

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA**  
**Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia**



**EL ORIGEN DEL LENGUAJE DESDE LA  
PSICOBIOLOGÍA CONTEMPORÁNEA: SALTO  
LINGÜÍSTICO O GRADUALISMO**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**Alicia Escalonilla González**

Director

**Antonio Blanco Salgueiro**

**Madrid, 2015**

ISBN: 978-84-608-1466-5

© Alicia Escalonilla González, 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
Facultad de Filosofía  
Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia



**EL ORIGEN DEL LENGUAJE DESDE LA PSICOBIOLOGÍA  
CONTEMPORÁNEA:  
“SALTO LINGÜÍSTICO” O “GRADUALISMO”**

Memoria para optar al grado de doctor presentada por

**ALICIA ESCALONILLA GONZÁLEZ**

Bajo la dirección del doctor Antonio Blanco Salgueiro

Mayo, 2015

*A Javier, mi compañero de viaje*

## *Agradecimientos*

A lo largo de estos tres años he dedicado una gran parte de mi tiempo y de mis energías a las distintas fases que han concluido en la finalización de esta Tesis. El trabajo ha sido duro, máxime teniendo en cuenta que había que compatibilizarlo con aquel otro trabajo, el que me permite vivir en un sentido material. Pese a que al mismo tiempo ha resultado una tarea muy gratificante, no habría podido llegar hasta el final, si no hubiera sido por los siguientes aspectos que detallo a continuación:

En primer lugar, quisiera agradecer al Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia por la huella que ha dejado en mí a través de las clases recibidas en distintos momentos de mi vida académica. Asimismo, por haber aceptado la “tutela” de esta doctorando, y por el espaldarazo que ha supuesto para este trabajo la confianza mostrada en mí, proponiéndome como *Profesora Colaboradora Honorífica* durante estos tres años.

En segundo lugar, quisiera elogiar y agradecer el apoyo encomiable de mi director de Tesis, el profesor Antonio Blanco Salgueiro. Es de justicia resaltar que su tarea no ha debido ser nada fácil teniendo en cuenta varios factores, como el hecho de que yo me reincorporaba al estudio y a la investigación después de muchos años alejada de la Universidad, o el hecho de que procedíamos de disciplinas filosóficas diferentes (Filosofía del Lenguaje y de la Mente, en su caso; Filosofía de la Ciencia, en el mío). Sin embargo, tanto en la dirección del Máster realizado previamente, como en la de esta Tesis, su tutela ha sido admirable. Nunca podré expresar plenamente hasta qué punto pongo en valor su compromiso, su responsabilidad y su interés hacia mi trabajo, por un lado; pero también, el cómo me iba llevando a las lecturas que, a posteriori, siempre resultaban fructíferas, incluidas aquellas que, en principio, yo consideraba algo alejadas del núcleo de la Tesis. Este *saber hacer*, por su parte, es lo que ha posibilitado que yo fuera incrementando progresivamente mi conocimiento acerca del tema en cuestión, que lo hiciera disfrutando de ello, y que finalmente esta Tesis pudiera concluir.

Y, por último, quiero dar las gracias a mi familia (Javi, Eva, Doni y Kiara) por su comprensión ante tantas horas y días que no hemos podido disfrutar juntos.

# Índice

|                                                                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Índice</b> .....                                                                                                                                    | <b>1</b>  |
| <b>Thesis Summary</b> .....                                                                                                                            | <b>5</b>  |
| 1. Title .....                                                                                                                                         | 5         |
| 2. Introduction .....                                                                                                                                  | 5         |
| 3. Objectives .....                                                                                                                                    | 5         |
| 4. Results .....                                                                                                                                       | 6         |
| 5. Conclusion.....                                                                                                                                     | 9         |
| <b>Prólogo</b> .....                                                                                                                                   | <b>10</b> |
| <b>Introducción</b> .....                                                                                                                              | <b>14</b> |
| 1. Objeto de estudio.....                                                                                                                              | 14        |
| 2. Objetivos.....                                                                                                                                      | 15        |
| 3. Antecedentes de la investigación .....                                                                                                              | 16        |
| 4. Marco teórico.....                                                                                                                                  | 23        |
| 5. Metodología.....                                                                                                                                    | 30        |
| 6. Plan de exposición .....                                                                                                                            | 32        |
| <b>Capítulo I:El debate “Hauser, Chomsky y Fitch versus Pinker y Jackendoff” como germen de una nueva hipótesis sobre el origen del lenguaje</b> ..... | <b>33</b> |
| 1. “El qué” del lenguaje: el lenguaje como un todo.....                                                                                                | 35        |
| 2. Hacia un escenario evolutivo emergente: “el porqué” del lenguaje .....                                                                              | 45        |
| 3. Conclusión.....                                                                                                                                     | 57        |
| <b>Capítulo II:La Emergencia del lenguaje: exaptación, modularidad simbiótica y holismo lingüístico</b> .....                                          | <b>59</b> |
| 1. <b>Constricciones internas más la presión directa del medio</b> .....                                                                               | <b>62</b> |
| 1.1 Precedentes de las teorías no funcionalistas (no darwinianas).....                                                                                 | 62        |
| 1.2 La teoría del equilibrio puntuado .....                                                                                                            | 66        |
| 1.3 Constricciones en la ontogenia (y la filogenia): heterocronía y alometría .....                                                                    | 67        |
| 1.4 Constricciones en la filogenia: homología profunda .....                                                                                           | 69        |
| 1.5 El lenguaje surgido como una exaptación .....                                                                                                      | 71        |
| 2. <b>El lenguaje como emergencia biológica</b> .....                                                                                                  | <b>74</b> |
| 2.1 Precedentes de las teorías emergentistas (no darwinianas) .....                                                                                    | 74        |
| 2.2 ¿Qué es una emergencia? .....                                                                                                                      | 76        |
| 2.3 Tipos de emergencias y sus causas.....                                                                                                             | 79        |
| 2.4 El lenguaje como una emergencia biológica de tipo saltacional por asociación .....                                                                 | 82        |

|                                                                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3. La modularidad del lenguaje .....</b>                                                                                  | <b>84</b>  |
| 3.1 Un lenguaje por simbiogénesis.....                                                                                       | 84         |
| 3.2 El lenguaje como un módulo no encapsulado: la controversia Fodor versus Pinker .....                                     | 91         |
| 3.3 Fodor más allá de Fodor .....                                                                                            | 101        |
| 3.4 El lenguaje como módulo por simbiogénesis en una TMM débil .....                                                         | 104        |
| <b>4. Hacia un fenotipo lingüístico compatible con un origen exaptado, emergente y simbiótico-modular del lenguaje .....</b> | <b>112</b> |
| 4.1 Simpler Syntax: Una teoría lingüística más simple que el Minimalismo .....                                               | 113        |
| 4.1.1 Los fundamentos del Minimalismo .....                                                                                  | 113        |
| 4.1.2 La estrategia del Aprendizaje Mínimo versus Programa Minimalista .....                                                 | 114        |
| 4.2 Lo que el Minimalismo no puede explicar .....                                                                            | 118        |
| 4.3 La gramática de la Simpler Syntax y lo que el niño tiene que aprender.....                                               | 122        |
| 4.4 Simpler Syntax satisface las constricciones evolutivas de un lenguaje emergido como un todo .....                        | 125        |
| <b>5. Conclusión.....</b>                                                                                                    | <b>127</b> |

**Capítulo III: Saltos funcionales en la evolución del lenguaje a la luz de la neurociencia .....** **129**

|                                                                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. “Primer salto lingüístico funcional”: la asociación de estructuras neurales motoras y cognitivas .....</b>       | <b>131</b> |
| 1.1 Conexiones de diferentes estructuras neurales según las técnicas de neuroimagen en cerebros humanos.....           | 132        |
| 1.2 La perspectiva exaptacionista de Fitch a través de los métodos comparativos de cerebros de distintas especies..... | 135        |
| 1.3 El Sistema Neural Funcional Distribuido a través de estudios de Paleoneurología y neuroimagen .....                | 140        |
| 1.3.1 Los circuitos neurales funcionales.....                                                                          | 142        |
| 1.3.2 Sistemas neurales funcionales distribuidos .....                                                                 | 145        |
| <b>2. “Segundo salto lingüístico funcional”: el habla moderna.....</b>                                                 | <b>150</b> |
| 2.1 Cómo evolucionó la anatomía del habla .....                                                                        | 152        |
| 2.2 Dos hipótesis exaptacionistas de Fitch acerca del origen del habla .....                                           | 153        |
| 2.3 El Sistema Lingüístico Funcional de Lieberman y nuestro cerebro reptiliano .....                                   | 155        |
| 2.3.1 El Sistema Lingüístico Funcional.....                                                                            | 155        |
| 2.3.2 “El habla es especial” y “el habla silenciosa” .....                                                             | 157        |
| 2.3.3 El habla subvocálica de la memoria de trabajo verbal .....                                                       | 160        |
| 2.3.4 El papel de los ganglios basales en la evolución del Sistema Lingüístico Funcional.....                          | 161        |
| <b>3. ¿Es la recursión un “tercer salto lingüístico funcional”? .....</b>                                              | <b>163</b> |
| <b>4. Conclusión.....</b>                                                                                              | <b>165</b> |

**Capítulo IV: De un protolenguaje léxico simbólico distribuido al habla del Humano Anatómicamente Moderno.....** **168**

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. La hipótesis de un protolenguaje léxico es más parsimoniosa que las de un protolenguaje gestual o musical.....</b> | <b>169</b> |
| <b>2. Un protolenguaje léxico simbiote de la referencia simbólica .....</b>                                              | <b>180</b> |

|                                                                                            |                                                                                                                     |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1                                                                                        | Un nuevo concepto de “especie”, de “organismo” y de “órgano” .....                                                  | 181        |
| 2.2                                                                                        | La referencia simbólica es un rasgo específicamente humano .....                                                    | 183        |
| 2.3                                                                                        | Protolenguaje léxico simbionte de la referencia simbólica como emergencia biológica ..                              | 186        |
| 2.4                                                                                        | Las estructuras neurales del protolenguaje léxico-simbólico.....                                                    | 188        |
| 2.5                                                                                        | La coevolución del lenguaje, la referencia simbólica y el cerebro .....                                             | 190        |
| 2.6                                                                                        | Un posible nicho catalizador de la simbiosis protolenguaje léxico – referencia simbólica                            | 193        |
| <b>3.</b>                                                                                  | <b>Un protolenguaje holístico.....</b>                                                                              | <b>196</b> |
| 3.1                                                                                        | Un sistema neural funcional distribuido según la Biología Molecular del Desarrollo .....                            | 196        |
| 3.2                                                                                        | ¿Es compatible un sistema neural funcional distribuido con el Minimalismo chomskiano? ...                           | 201        |
| 3.3                                                                                        | Retractándose de la distinción FLA/FLE.....                                                                         | 202        |
| 3.4                                                                                        | Otros modelos de protolenguaje compatibles con el holismo.....                                                      | 204        |
| 3.5                                                                                        | Persistencia en el lenguaje actual del holismo del protolenguaje léxico-simbólico.....                              | 206        |
| 3.6                                                                                        | El holismo lingüístico y los sistemas distribuidos de Deacon .....                                                  | 208        |
| 3.7                                                                                        | Gigantopithecus: el crecimiento alométrico responsable de una arquitectura neural distribuida.....                  | 210        |
| 3.8                                                                                        | Las técnicas de neuroimagen ratifican un sistema lingüístico funcional distribuido .....                            | 211        |
| <b>4.</b>                                                                                  | <b>Protolenguaje y hominización .....</b>                                                                           | <b>212</b> |
| 4.1                                                                                        | El papel de los genes funcionales en la evolución del protolenguaje al habla moderna ...                            | 213        |
| 4.2                                                                                        | El protolenguaje de Homo symbolicus .....                                                                           | 217        |
| 4.3                                                                                        | El protolenguaje de Homo heidelbergensis y de Homo neanderthalensis .....                                           | 218        |
| <b>5.</b>                                                                                  | <b>El habla de los Humanos Anatómicamente Modernos .....</b>                                                        | <b>224</b> |
| 5.1                                                                                        | La imitación vocal compleja.....                                                                                    | 224        |
| 5.2                                                                                        | Las vocalizaciones aprendidas .....                                                                                 | 228        |
| 5.3                                                                                        | El habla moderna.....                                                                                               | 234        |
| <b>6.</b>                                                                                  | <b>Conclusión.....</b>                                                                                              | <b>239</b> |
| <b>Capítulo V: Tercer salto funcional en la evolución del lenguaje: la Recursión .....</b> |                                                                                                                     | <b>243</b> |
| <b>1.</b>                                                                                  | <b>“El qué” de la Recursión.....</b>                                                                                | <b>245</b> |
| 1.1                                                                                        | Una interpretación metamatemática de la recursión: la teoría de la función recursiva y la autorreferencialidad..... | 245        |
| 1.2                                                                                        | Recursión desde un punto de vista computacional y biolingüístico.....                                               | 247        |
| 1.3                                                                                        | Recursión bajo el marco de “Evo-devo” .....                                                                         | 253        |
| 1.4                                                                                        | Recursión en un marco lingüístico.....                                                                              | 255        |
| 1.5                                                                                        | Recursión desde un punto de vista cognitivo.....                                                                    | 261        |
| 1.6                                                                                        | ¿Es la recursión un rasgo específicamente humano?.....                                                              | 264        |
| 1.7                                                                                        | “El qué” de la recursión para TELES <sub>3</sub> .....                                                              | 271        |
| <b>2.</b>                                                                                  | <b>El “porqué” de la recursión .....</b>                                                                            | <b>275</b> |
| 2.1                                                                                        | Precusores de la “recursión en un sentido débil” .....                                                              | 275        |
| 2.2                                                                                        | Precusores de la “recursión en un sentido fuerte” .....                                                             | 281        |
| 2.2.1                                                                                      | Precusores conceptuales de la “recursión en un sentido fuerte” .....                                                | 281        |
| 2.2.2                                                                                      | Precusores computacionales de la “recursión en un sentido fuerte” .....                                             | 287        |
| 2.3                                                                                        | “El porqué” de la recursión en TELES <sub>3</sub> .....                                                             | 291        |
| <b>3.</b>                                                                                  | <b>“El cómo” de la Recursión .....</b>                                                                              | <b>296</b> |
| 3.1                                                                                        | ¿Un circuito neural responsable de una gramática de estados finitos?.....                                           | 296        |

|                                                                                                                                                      |                                                                                               |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.2                                                                                                                                                  | Distinción entre circuitos neurales para jerarquías simples y para incrustación compleja .... | 299        |
| 3.3                                                                                                                                                  | Un sistema computacional inespecífico distribuido .....                                       | 303        |
| <b>4.</b>                                                                                                                                            | <b>¿Tiene recursión la lengua pirahã? .....</b>                                               | <b>309</b> |
| <b>5.</b>                                                                                                                                            | <b>El debate “Everett versus Nevins, Pesetsky y Rodrigues” .....</b>                          | <b>318</b> |
| 5.1                                                                                                                                                  | Argumentos de ambas partes.....                                                               | 319        |
| 5.2                                                                                                                                                  | Conclusión .....                                                                              | 340        |
| <b>Anexo.....</b>                                                                                                                                    |                                                                                               | <b>344</b> |
| <b>Conclusión.....</b>                                                                                                                               |                                                                                               | <b>352</b> |
| <b>Epílogo: ¿Es compatible TELES<sub>3</sub> con la Diversidad y la Relatividad Lingüísticas así como con la Teoría de la Mente Extendida? .....</b> |                                                                                               | <b>358</b> |
| <b>1.</b>                                                                                                                                            | <b>TELES<sub>3</sub> y la Diversidad Lingüística.....</b>                                     | <b>360</b> |
| <b>2.</b>                                                                                                                                            | <b>TELES<sub>3</sub> y la Relatividad Lingüística.....</b>                                    | <b>366</b> |
| <b>3.</b>                                                                                                                                            | <b>TELES<sub>3</sub> y la Teoría de la Mente Extendida.....</b>                               | <b>367</b> |
| 3.1                                                                                                                                                  | No todo está fuera de nuestra mente .....                                                     | 367        |
| 3.2                                                                                                                                                  | Los “homúnculos” de nuestra mente interactúan con su nicho (o con el exterior) .....          | 372        |
| 3.3                                                                                                                                                  | Los ciclos “pensamiento-lenguaje” en relación a TELES <sub>3</sub> .....                      | 377        |
| <b>REFERENCIAS.....</b>                                                                                                                              |                                                                                               | <b>384</b> |

# *Thesis Summary*

## *1. Title*

The Origin of Language from the Perspective of Contemporary Psychobiology: "Linguistic Leap" or "Gradualism"

## *2. Introduction*

This thesis reflects one of the possible lines of research noted in my final work to earn my Master's in Advanced Studies in Philosophy with a specialization in "Logic, Language and Science". That paper analyzed the origin of language from the psychobiological naturalism of Steven Pinker and compared concepts of "language organ", "nativism", "universalism", "computational theory" and "modularity" of language discussed by Pinker, Chomsky and Fodor. At its conclusion, the possibility of further research on how language evolved was proposed: whether this evolution was gradual, more in line with the functionalist approach Pinker, or if language evolved via a "saltational" way according to the structuralist approach of Chomsky (in this context, the terms "functionalist" and "structuralist" are to be understood from a strictly biological framework, so that the former refers to an adaptationist conception, and the latter involves some internal constraints that determine the evolution).

Subsequently, the reading of the debate "Hauser, Chomsky, and Fitch (2002) versus Pinker & Jackendoff (2005)" was the seed from which the hypothesis I have argued in this thesis would develop.

## *3. Objectives*

The main objectives were: (i) to develop a general hypothesis about the origin of language, contrasting evidence from different disciplines, such as biology, linguistics, cognitive science and paleoanthropology; (ii) to assimilate heterodox and orthodox concepts and theories from each of these disciplines; (iii) to relate these theoretical, scientific frameworks with classical philosophical problems; and (iv) to infer some philosophical consequences from the hypothesis developed.

## 4. Results

This research, eminently eclectic, concluded with a working hypothesis: the *Theory of Evolution by Three Language Emergences and Natural Selection (TELES<sub>3</sub>)*. The theory defends an emerging source of language that occurred in three functional jumps, as will be detailed later.

The hypothesis has been consolidated using the ideas of the new biological paradigm, which emphasizes the role of biological emergences as routine life processes. For example, Reid (2007), among other authors, allowed me to understand that these biological emergences are the most commonly observed evolutionary process, specifically through his descriptions of "critical point emergences" and "saltational emergences by association." These two types of emergences involve the development of a new and autonomous product (transcendental or material) in a living system. Additionally, they are caused by both internal and external factors, highlighting the importance of epigenetic mechanisms in an extensive sense. This is an evolution that results in non-adaptive yet highly adaptable products.

Another prominent author in this framework is Gould (2002), who discusses, among other concepts, the idea of "exaptation," related to a feature that emerged due to internal causes, and from structures with a different function or that lacked a function, such as "spandrels," the byproducts of some adaptive evolutionary process. The theories of Stephen J. Gould have greatly influenced *TELES<sub>3</sub>*, revisiting evolutionary mechanisms that differ from those of the dominant paradigm of natural selection and, unlike the latter, that could be characterized as formalist or structuralist (*versus* Darwin's functionalism), as *saltationists* (and non-gradualist), and as directional (*versus* isotropic).

Within the same biological context, *TELES<sub>3</sub>* also reflects the ideas of Lynn Margulis (1998), specifically, her *Theory of Endosymbiosis Serial*. The evidence that Margulis provides on the "symbiotic" origin of the eukaryotic cell, in addition to the extrapolation of this concept to other areas of life, makes plausible an emerging conception of life. Particularly, living systems, independent of size, assemble into "whole" or "individual" modules, which combine to create new, more complex systems.

Regarding the "architecture" of the mind that underlies the hypothesis defended in this thesis, and beyond the well-known debate "Fodor (1983) *versus* Pinker (1997)," *TELES<sub>3</sub>* resembles the *Weak Massive Modularity Thesis* of Carruthers (2006). According to this line of thought, the mind is made up of multiple non-encapsulated modules, not necessarily from a specific domain. However, this approach is not a generalized holistic cognition. Reflecting the ideas of Lieberman (2000), *TELES<sub>3</sub>* proposes that the mind consists of distributed and functional neural systems. *TELES<sub>3</sub>* uses this model of the mind, but it moves away from these authors in relation to the evolutionary origin of these modular assemblies. While Carruthers and Lieberman opt for an adaptive origin, *TELES<sub>3</sub>* considers module assembly an emergent process in itself.

With respect to the linguistic dimension of *TELES<sub>3</sub>*, theories of non-transformational generative grammars are the linguistic model that best comports with the new evolutionary paradigm and with the structure of the mind described above. In particular, *Simpler Syntax* by Culicover and Jackendoff (2005), which perfectly addresses the descriptive constraints (the architecture of language), the learning constraints (how a child can learn the language skills of an adult for a given language), and the evolutionary constraints that would be of interest in this work. This model would support a certain "linguistic phenotype" with an *exapted, emergent* and *symbiotic-modular* language origin, such as that proposed in this thesis.

Once the theoretical bases from which *TELES<sub>3</sub>* rises are established, one can say that this hypothesis prioritizes "saltational" processes in the evolution of language. However, as mentioned earlier, these are "functional jumps": it is not as much a change of anatomical and/or neural *structures*, but rather modification of *functions* ("exaptation," Gould & Vrba, 1982; "functional branching point," Lieberman, 1984).

Under these premises, *TELES<sub>3</sub>*, which describes itself as an *externalist structuralist* hypothesis, raises the possibility of language evolution in three *functional jumps*:

(i) The emergence by symbiogenesis (Margulis, Reid, Gould) of a lexical-symbolic protolanguage. This step must have occurred in a hominid prior to the appearance of our species, probably around *Homo habilis* or *Homo ergaster* (Africa),

between 2 and 1.8 million years ago. There is paleoanthropological evidence that support this hypothesis. The first linguistic vocalizations would have emerged as a direct response to the *construction of the niche* (Bickerton, 2009). These vocalizations were the result of a *fortuitous* association between neural circuits responsible for the articulatory-perceptual systems and neural circuits responsible for symbolic thought. From that moment, the tandem "language-symbolic thought" becomes a *symbiotic system* (Deacon, 1997) in which the coevolution between *glosogenia* and *phylogeny* (Fitch, 2010a) results in a *distributed computational system* (Lieberman, 2000) or *weak module* (Carruthers, 2006) with increasing complexity. In its early stages, this protolanguage would have incorporated a similar combinatorial capacity of a *Type 3 computational system*, or a *finite state automata* (Lorenzo, 2013). Therefore, the characteristics of infinity, iteration, etc., should be present, from both a cognitive and linguistic point of view. The syntax would be very simple ("agent" / "object-action"), and speech would be very basic. This jump would be related to mutations of genes responsible for brain expansion (MYH16), as well as language-related genes (the first of the last two recent mutations of FOXP2).

ii) The emergence of the human speech itself, about 200,000 years ago. After more than a million years of gradual evolution as a result of selective pressure, abrupt changes arose in the anatomy of the vocal tract of anatomically modern humans, as well as in the neural systems that control the vocal tract. These changes were probably the result of a new association, unique in our species, between cortical and subcortical neural circuits (Lieberman, 2006; Fitch, 2010b; Martínez *et al.*, 2012). It is possible that, due to the complexity achieved in vocalizations and the subsequent increase of vocabulary, language-thought *symbiont* reached a higher computational complexity, which could involve the ability to *recurrence* and some type of *nesting*, although very limited. Perhaps an analogy to *Type 2 computational systems*, or *stack automata* could be established (Lorenzo, 2013).

(iii) The emergence of recursion itself, or long-distance dependency relationships that require significant verbal working-memory. Recursion manifests itself in the cognitive phenomena of *mental travel in time*, a *theory of the mind*, numbering, quantification and calculation (Corballis, 2011). It is also manifested in the

linguistic structures of *left branch embedding*, or *derived layers* (Zwart, 2011). This jump would be related to the latest mutation of FOXP2 and the ASPM and MCPH6 genes involved in a recent expansion of the brain. The incorporation of this uniquely human faculty would have occurred during migrations from Africa and would be comparable to a *Type 1 computational system* or an *increased stack automaton* (Lorenzo, 2013).

At the end of the paper, I analyze the supposed absence of recursion in the pirahã language and its possible implications for *TELES<sub>3</sub>*, which considers recursion as one of the jumps that has led to language as we know it today. Finally, I conclude that, given its characterization as an epigenetically evolved trait, both the presence and absence of recursion could fit in this language and, perhaps, others worldwide.

## 5. Conclusion

The task undertaken in this work could be classified as Philosophy of Biolinguistics. I have therefore worked to reconcile heterogeneous theories within the field of biology (e.g. approaching "saltational" explanations concerning the evolution geological scale, such as "punctuated equilibrium" of S. J. Gould, with others related to the evolution of species and organisms, including the "symbiosis" of L. Margulis). However, the "saltationism" of *TELES<sub>3</sub>* does not deny the gradual role of natural selection.

*TELES<sub>3</sub>* is also eclectic as it relates different perspectives from traditional debates discussed in the philosophy of language and mind. For example, it brings together Cartesian and computational modularism models, the *weak massive modularity* of Carruthers, Lieberman's functionalism, and Chomsky's internal functionalism. It can also be applied to both Universalism and Linguistic Relativism.

The main value of *TELES<sub>3</sub>* lies in the articulation of a general framework in which the results of various theoretical models from different disciplines converge. The achievement of this objective illustrates the virtues of interdisciplinary work and the contribution that philosophy can make to this much praised concept.

# Prólogo

Coincidiendo con un punto de inflexión (*licencia de estudios*) en el que desde hace muchos años viene siendo mi ámbito profesional, a saber, la enseñanza secundaria (de la filosofía), decidí reencontrarme con la Universidad. Así fue como hace cinco años realicé el Máster en Estudios Avanzados de Filosofía (especialidad de “Lógica, Lenguaje y Ciencia”) cuyo trabajo de investigación versaba sobre el origen del lenguaje desde el naturalismo psicobiológico de Steven Pinker. En él se comparaban los conceptos de “órgano del lenguaje”, “innatismo”, “universalismo”, “teoría computacional” y “modularidad” del lenguaje en Pinker, Chomsky y Fodor. Asimismo, se analizaban las tesis de Pinker acerca de cuál sea la realidad física del órgano del lenguaje; se interpretaban sus ideas acerca del origen del lenguaje desde un neokantismo naturalista, enfatizando ya entonces algunos mecanismos evolutivos aceptados por Pinker como el llamado efecto Baldwin, que no se explican *sólo* mediante la ortodoxa Selección Natural.

De acuerdo con los requisitos formales de lo que debe ser una conclusión, en aquel trabajo se señalaba la posibilidad de continuar con una investigación más profunda acerca de cómo pudo evolucionar el lenguaje, si de forma gradual, más acorde con el criterio funcionalista de Pinker, o de forma “saltacional” como viene siendo reconocido por el planteamiento más estructuralista de Chomsky.<sup>1</sup> Aunque no fue de inmediato, algún tiempo después decidí recoger mi propio reto, y embarcarme en la aventura de esta investigación sobre el origen del lenguaje.

En aquellos primeros momentos rápidamente captó mi atención un debate acontecido ya hace algo más de una década y que, aunque para algunos resulta ser estéril, suscitó en mí el germen de lo que iba a ser la hipótesis acerca del origen del lenguaje defendida en este trabajo. Me refiero al debate originado a raíz del artículo de Hauser, Chomsky y Fitch (2002) que, a su vez, mantiene presente el debate que en su día originó el también polémico artículo de Pinker y Bloom (1990). Hauser, Chomsky

---

<sup>1</sup> En este contexto, los términos “funcionalista” y “estructuralista” se conciben desde un marco estrictamente biológico, por lo que el primero se refiere a una concepción adaptacionista, y el segundo implica unas constricciones internas que determinan la evolución.

y Fitch (2002) son replicados por Pinker y Jackendoff (2005), lo que suscita otro artículo, Fitch, Hauser y Chomsky (2005) que, por último, es contestado por Jackendoff y Pinker (2005). Chomsky, Fitch y Hauser sostienen en sus dos documentos que es preciso mantener la división entre una facultad del lenguaje en sentido amplio (FLA) y una facultad del lenguaje en sentido estricto (FLE), que consistiría sólo en recursión, y que sería una parte de la primera. FLA consistiría en los sistemas conceptual-intencional y sensorio-motor, que serían homólogos con respecto a los de otras especies, si bien no se puede hablar de continuidad. FLE podría haber evolucionado como un rasgo análogo respecto de sistemas no humanos o humanos pero no lingüísticos, relacionados con la navegación, los números, etc. FLA podría haber evolucionado por mecanismos de selección natural, pero FLE, que sería la única parte de FLA específica del ser humano y del lenguaje, habría evolucionado mediante procesos emergentes.

Pinker y Jackendoff, en sus dos documentos, critican estas tesis. Para ellos la gramática es indivisible, no cabe separar la sintaxis (y/o recursión) de la semántica y de otros componentes que también son computacionales, como la fonología. El lenguaje habría evolucionado siguiendo los mecanismos adaptativos de la selección natural.

A raíz de estas posturas fue germinando en mí la idea de elaborar una hipótesis que, en realidad, las aproximaba. Aún no había interiorizado muchos de los desarrollos teóricos necesarios para manejarme con una cierta fluidez en un campo tan interdisciplinar como éste en el que se enmarca el estudio del origen del lenguaje. Por ese motivo, el primer escrito que resultó de estas primeras lecturas se manifiesta a sí mismo como la acción de vislumbrar una hipótesis todavía muy tenue, aún poco fundamentada, pero ya muy claramente *intuida*. Lo cierto es que una vez comenzada la fase de ensamblar todo lo escrito, dudé si tomar en consideración aquel primer documento. Finalmente decidí incluirlo como primer capítulo, puesto que llegué a la conclusión de que esta Tesis podía, además de expresar un contenido preciso, mostrar el propio proceso de su gestación. Así, los cinco capítulos del cuerpo principal pueden ser considerados como sucesivas *fases* en el proceso de consolidación de la que será la hipótesis defendida. Eso podría explicar, por ejemplo, que el primer capítulo aún no utilice un nombre propio para dirigirse a la hipótesis que está comenzando a surgir; o

que un mismo concepto técnico esté explicado en dos capítulos (aunque con matices distintos); o que en alguna ocasión se repita algún desarrollo teórico de terceros (matizado en función del contexto). En cualquier caso, todas estas peculiaridades son muy leves, y se han mantenido porque pueden enriquecer la visión global de la Tesis que, por otro lado, está muy bien articulada alrededor de una hipótesis general muy clara.

Volviendo al debate arriba aludido, uno de los autores que por entonces más me influyó en una interpretación tendente a aproximar las dos posturas fue Dereck Bickerton (Calvin y Bickerton, 2000; y Bickerton, 2009). Interiorizar que un rasgo como el lenguaje puede emerger a partir de varios “saltos funcionales”, lo que implica discontinuidad, pero, a la vez, a partir de precursores presentes en otros sistemas cognitivos humanos o no; interiorizar que el *medio* puede incoar directamente mecanismos de cambio en nuestro genoma (epigenoma); interiorizar que nuestro propio comportamiento (inclusive las lenguas) tiene consecuencias epigenéticas, etc., constituyen la arena sobre la que se escenifica mi hipótesis.

Así, empecé a especular sobre la posibilidad de una evolución del lenguaje en tres pasos, si bien al hilo del debate en cuestión me propuse enfatizar sólo el primero, puesto que es el que mejor permite comparar las dos posturas. El protolenguaje de mi hipótesis debía de incorporar, aunque en unos niveles mínimos, aspectos relacionales (protosintaxis) entre el léxico (perspectiva acorde con las tesis de Pinker y Jackendoff). Por otro lado, este protolenguaje debió surgir como una emergencia (la explicación de Chomsky, Fitch y Hauser para la FLE) por asociación de sistemas previos (conceptual-intencional y sensomotor). El porqué de esta emergencia podría explicarse apelando a factores mediambientales y comportamentales (Bickerton), aminorándose así, el gencentristro y el internismo chomskiano (lo cual parece relativamente posible en el nuevo marco minimalista).

Según esa misma línea de especulación, una vez emergido, el protolenguaje habría llegado a ser un rasgo adaptativo por procesos de selección natural, sin rescindir la importancia, entre medias, de otros posibles procesos evolutivos, como la teoría de la construcción del nicho, y el efecto Baldwin (que serán explicados en su momento).

En un segundo momento aparecería el *habla* propiamente humana y, por último, en un tercer momento, surgiría una nueva emergencia, la recursión concebida de una determinada manera, tal como se explicará en el capítulo V, ya que en un sentido mucho más débil, acompañaría al protolenguaje desde el primer momento.

*“Some cognitive scientists have described language as a psychological faculty, a mental organ, a neural system, and a computational module. But I prefer the admittedly quaint term “instinct”. It conveys the idea that people know how to talk in more or less the sense that spiders know how to spin webs.”*  
(Steven Pinker: *The language Instinct*)

## *Introducción*

### *1. Objeto de estudio*

Si antes de iniciar cualquier trabajo de investigación parece aconsejable delimitar perfectamente el objeto de estudio, en un análisis como éste, que se centra en el lenguaje, resulta verdaderamente preceptivo, debido a la imprecisión que existe en castellano con los términos utilizados al respecto. Probablemente, esa ambigüedad sea una influencia de la indeterminación propia del inglés que, siendo el idioma prevalente en estudios publicados sobre el lenguaje, nos ha transferido el uso de *language* (*lenguaje* en español) en tanto que sustantivo singular (como “capacidad”), y el uso del mismo término en tanto que referido a la pluralidad de las lenguas (“idiomas”) humanas (equivalente de *tongue*, o *lengua* en español). En estas circunstancias, se ha heredado una gran confusión a la hora de reflexionar y de expresarnos sobre este tema. El interés de este trabajo es el lenguaje y su origen, y no las lenguas y/o su adquisición, si bien ambos temas se encuentran interrelacionados, por lo que a veces también se hablará del segundo aspecto. Pero veamos entonces con qué significado los usamos.

Por *lenguaje* se entiende la capacidad exclusiva del ser humano de representar simbólicamente aspectos del mundo en su mente. Se entiende que se trata de una capacidad específica e innata. Por *lengua* entendemos la conducta del ser humano con la que comunica mediante sonidos, gestos o escritura, esas representaciones mentales. La *lengua* es aprendida, pero requiere del *lenguaje*. Sin embargo, el *lenguaje* es independiente, de cualquier lengua particular, pero no de las lenguas en general. Como dice Lucy (1996), los seres humanos no hablan el lenguaje en general, sino una u otra lengua. Mientras que el *lenguaje* es uno (y no admite plural), el lenguaje humano, existen unas 6.000 ó 7.000 lenguas, que pueden ser concebidas como realizaciones del

lenguaje. No obstante, el lenguaje se modifica e incrementa en su progresivo *feedback* con la *lengua*. Y, además, sigue abierto el debate acerca de los límites de la diversidad lingüística y su implicación en la relación entre el pensamiento y las lenguas. Por el momento, basta esta sencilla precisión, si bien a lo largo del presente trabajo se verá matizada y complejizada en múltiples ocasiones.

Aunque se ha tenido siempre en mente esta distinción, y generalmente se ha respetado la terminología recién explicada, a veces se ha prescindido, a propósito, de la diferenciación, utilizando *lenguaje* en un sentido algo más ambiguo, dejando que el contexto indique si se habla de *lenguaje* o de una *lengua*. Además, falta decir que también se ha utilizado el término “lenguaje” en relación a las estructuras materiales (*órgano* u *órganos* del lenguaje) que posibilitan tanto ese *lenguaje del pensamiento* (individual) como la *lengua* (pública), tal como lo hacen los autores anglosajones.

Una vez hecha esta precisión acerca del objeto de estudio, cabe especificar que del mismo lo que interesa en este trabajo es sobre todo su origen, el cómo y cuándo apareció en nuestra especie esta capacidad, y si lo hizo de forma gradual (acorde con un marco neodarwiniano) o abrupta (Chomsky). Si bien para una aproximación a tal conocimiento, a veces, es preciso recalcar también en determinadas teorías lingüísticas.

## 2. *Objetivos*

En relación a los **objetivos generales** de esta Tesis, se remite a los reportados en el Trabajo de Investigación del *Máster en Estudios Avanzados de Filosofía* realizado en una etapa anterior a ésta. No obstante, cabe recordar los siguientes: (i) adquirir las competencias necesarias para la tarea investigadora, tales como búsqueda de información a partir de distintas fuentes (red universitaria de bibliotecas, fondos electrónicos, manejo de bases de datos, foros y plataformas de investigación en la Web, etc.); (ii) adquirir las competencias necesarias para elaborar un método de trabajo adecuado al tipo de trabajo y a mis circunstancias personales; (iii) adquirir las competencias necesarias para la realización de documentos susceptibles de ser publicados; (iv) adquirir las competencias necesarias para la exposición y contrastación en público de las ideas generadas.

En cuanto a los **objetivos específicos**, éstos serían los más importantes: (i) elaborar una hipótesis general acerca del origen del lenguaje contrastando las pruebas aportadas por diferentes disciplinas, tales como Biología, Lingüística, Ciencias Cognitivas o Paleoantropología; (ii) asimilar conceptos y teorías –ortodoxos y heterodoxos- de cada una de esas disciplinas; (iii) relacionar esos marcos teóricos de las ciencias con problemas clásicos de la Filosofía. y (iv) inferir algunas consecuencias filosóficas a partir de la hipótesis perfilada.

### *3. Antecedentes de la investigación*

El origen del lenguaje siempre ha resultado ser algo tabú o algo misterioso, como el propio origen del hombre. Desde el principio de nuestra historia, los mitos primero y luego las religiones, han concebido el origen del lenguaje como algo inspirado por la divinidad (*Thot* para los egipcios, *Nabu* para los babilonios, *Sarasvati* para los hindúes, o el *Dios* hebreo, que tal como reza el Génesis coloca el Verbo -el Logos- en el origen de los tiempos).

Bajo esta perspectiva que prescinde de una experiencia humana prelingüística, en la antigüedad se concibieron distintos “experimentos” para tratar de averiguar cuál fue la primera lengua de la humanidad. Así, el faraón Psamético crió dos bebés aislados en una montaña, alimentándolos pero sin hablarles. Según Herodoto, la primera palabra que pronunciaron fue *bekos*, que en frigio significa *pan*. Por eso el faraón concluyó que ésa sería la primera lengua, la original, aunque no fuera la que él hablaba. Son conocidos experimentos similares, con distintos resultados, tales como el del emperador del Sacro Imperio Romano, Germánico Federico II de Hohenstaufen, o el Rey de Escocia Jaime IV. La Iglesia sostuvo durante siglos que la primera lengua fue el hebreo. Otros eruditos han destacado que lo fue el chino (cfr. Kenneally, 2007).

Sin embargo, las teorías que más nos interesan en relación al origen del lenguaje son aquellas que nos lo presentan como sujeto a la propia evolución del ser humano como especie. En ese sentido, cabe destacar especialmente a Rousseau, quien al igual que Herder o Condillac, concibe un lenguaje prehumano. Para estos autores, el lenguaje comenzó imitando el sonido que hacían los animales, o que estaba presente en la naturaleza, para comunicarse y alertarse del peligro. En la misma línea, otras

teorías hablan de una evolución desde sonidos musicales que se emitían para la atracción sexual; o bien para otros, el lenguaje humano evolucionó a partir de los gruñidos y canturreos rítmicos de personas cooperando ante un trabajo común.

Pero, sin duda, el punto crucial en la explicación del origen del lenguaje como transición gradual desde los gritos de los animales hasta el lenguaje articulado de los seres humanos, lo marca Darwin, que inserta el lenguaje y las lenguas dentro de su teoría de la evolución.

Ese aspecto de la teoría de Darwin resulta ingenuo hoy, cuando tras décadas de estudios con primates lo más que se puede afirmar es que tal vez se compartió con ellos una fase comunicativa previa, el llamado *protolenguaje*. No obstante, las ideas de Darwin fueron muy bien recibidas por los lingüistas del siglo XIX, que las introdujeron en su teoría acerca de la evolución de las lenguas, explicando así, por ejemplo, la aparición y desaparición de fonemas.

Sin embargo, y pese al entusiasmo científico del contexto decimonónico, la teoría tenía mala prensa, por lo que la *Société de Lingüistique* de París prohibió, en 1866, a todos sus miembros tratar o publicar acerca del origen del lenguaje. Lo mismo hizo, en 1872, la *London Philological Society*. Durante un siglo se consideró un trabajo poco honorable desde un punto de vista científico.

En esta mala prensa de la teoría de la evolución del lenguaje tuvo mucho que ver también la Iglesia. Uno de los argumentos más famosos, el “argumento del diseño” del teólogo Paley (1743-1805) fue recogido y defendido por otro teólogo, Ch. Hodge, en *What is darwinism?* (1874). Según este conocido argumento, de la misma manera que el reloj demuestra la existencia del relojero, la notable perfección de los organismos y de sus partes (por ejemplo, el ojo) demuestran la existencia de Dios. Suponer, con Darwin, que el ojo humano es un resultado ciego de la selección natural, operando a lo largo de muchas generaciones de seres vivos, tiene implicaciones ideológicas no admisibles para la Iglesia. Y en este contexto, la cuestión del origen del lenguaje resulta aún más complicada. Aunque el registro fósil presenta como un hecho la evolución de los seres vivos, y el Papa Pío XII terminó por aceptarla en su encíclica *Humani generi* de 1950, aspectos como el alma o el lenguaje, resultan inexplicables desde la teoría de la evolución para la Iglesia (cfr. López García-Molins, 2003).

La mala fama de que gozaba este tema, empezó a disolverse a partir de 1970 en EEUU. No obstante, el asunto siguió siendo marginal, hasta la década de 1990, tras la publicación de un artículo sobre la evolución del lenguaje, que consiguió reunir a investigadores de distintas especialidades. Me refiero al artículo *Natural Language and Selection*, escrito en 1989 por Steven Pinker y Paul Bloom<sup>2</sup>, y que supuso un antes y un después.

Cuatro años después, analizando los comentarios recibidos, madurando aquellas ideas y proporcionándoles un cuerpo teórico enfrentado al *Modelo Estándar de las Ciencias Sociales* hegemónico en EEUU desde hacía décadas, Pinker publica *The Language Instinct*, en donde reúne sus ideas más importantes en relación al origen y naturaleza del lenguaje.

En tanto que psicólogo evolucionista, Pinker expresa en otras obras su deuda intelectual con Leda Cosmides y John Tooby, fundadores de esa disciplina y que, en relación a la mente y al lenguaje en particular, integran las tesis de la modularidad múltiple y computacional, como rasgo “específico” innato, con la tesis darwiniana que explica el origen de esas estructuras, en función de procesos evolutivos graduales de adaptación y selección natural. Además, estos autores hacen hincapié en la convergencia entre la biología evolutiva, la psicología y las ciencias sociales: según ellos, los organismos coevolucionan con su nicho (inclusive el cultural) (Barkow *et al.*, 1992).

Por otro lado, al comienzo de *The Language Instinct*, reconoce también, muy expresamente y agradecido, las influencias de Darwin, Chomsky y William James.

En cuanto a Darwin, en *On the origin of species* considera el lenguaje humano como una capacidad que ha evolucionado gradualmente desde otros seres. De ahí que compartamos muchos aspectos con otras especies, como los gritos inarticulados, ayudados de movimientos y gestos para expresar sentimientos intensos y sencillos; la comprensión del sonido articulado (los perros manifiestan una capacidad de comprensión similar a los niños de diez o doce meses); la articulación (como los papagayos); o la relación de palabras (sonidos) con ideas definidas (los loros son

---

<sup>2</sup> El artículo fue puesto a circular por el MIT para suscitar el debate, y posteriormente fue publicado tomando en cuenta los comentarios recibidos, en 1990, en la revista *The Behavioral and Brain Sciences*, 18, 497-508.

capaces de hacerlo). Sin embargo, nos diferenciaríamos en la infinita mayor facultad de asociación entre sonidos e ideas (debido al elevado desarrollo de las facultades mentales humanas).

Aunque Pinker no aceptaría ese continuismo desde otras especies, y tampoco consideraría el lenguaje como una facultad más de una supuesta inteligencia general, como parece hacer Darwin, sí le resulta muy útil su noción del lenguaje como una *tendencia instintiva a poseer un arte*. Obsérvese que de esta manera Darwin engloba lo que al principio hemos denominado *lenguaje* (“tendencia instintiva”) y la *lengua* (“arte” adquirido por aprendizaje).

Aun así, Darwin no considera esa tendencia en sí misma como exclusiva del ser humano. Entre otros ejemplos habla de la analogía entre los cantos de especies distintas de aves y las diferentes lenguas humanas. Pero fundamentalmente, el lenguaje humano surge por el instinto de imitar los gritos de las bestias salvajes para avisar del peligro o para el éxito sexual. A medida que se usaba más y más la voz, los órganos vocales se fueron reforzando y perfeccionando. Además el uso continuado del lenguaje y el desenvolvimiento del cerebro han coevolucionado: el progreso del uno actuó sobre el otro, elevando la complejidad del pensamiento. Exceptuando la primera parte de este párrafo, acerca de la imitación de gritos, que hoy resulta ser una teoría muy ingenua, Pinker aceptaría el resto de la argumentación, así como también la tesis explícita ya en Darwin de un “lenguaje mental” o “del pensamiento” que requiere de palabras “habladas” o “calladas” (Darwin, 1871/1982: 127). Resultan asimismo enormemente actuales, los ejemplos que da Darwin sobre personas sordomudas, para avalar esa tesis.

Por otro lado, Pinker toma también de Darwin la idea de la evolución de las lenguas que, al igual que las especies, se han desarrollado a través de un proceso gradual. Y de igual modo que los seres orgánicos, pueden clasificarse en familias. Las lenguas dominantes se extienden ampliamente y conducen a la extinción de las demás lenguas. Una vez extinguida una de ellas jamás reaparece, igual que ocurre con las especies desaparecidas (Darwin, 1871/1982: 130). En definitiva, Pinker como Darwin, sostiene que las lenguas humanas se comportan como organismos sometidos a los mismos procesos de la selección natural.

Resulta razonable Daniel Dennett cuando, ante el sempiterno debate implícito en casi toda discusión filosófica, a saber, *racionalismo versus empirismo (nativismo versus tábula rasa*, en el caso del lenguaje), nos presenta la teoría de la selección natural de Darwin, como una mezcla de naturalismo (empirismo) y razón, abstracción (algoritmos) (Dennet, 1995: 70-71).

Dennett recuerda que los algoritmos no son nuevos, lo nuevo es la reflexión teórica acerca de ellos (en el siglo XX), que nos ha llevado al nacimiento del ordenador. Pero, según Dennet, en la teoría de Darwin estaban ya presupuestos una serie de algoritmos, relacionados entre sí. Lo que ocurre es que en su época faltaban recursos para poder explicarlos explícitamente.

Quien sí realizaría esta tarea, la de conferir al lenguaje un diseño (innato) computacional, sería Chomsky, otro de los genios influyentes en Pinker. Pero de la misma manera que hemos mencionado a Rousseau antes de hablar de Darwin y del lenguaje como algo sometido a la propia evolución de la especie, es preciso aludir a Descartes, a Humboldt y a románticos como Herder, antes de detenerse en la “revolución chomskiana” que preconiza el innatismo lingüístico. En *La lingüística cartesiana* (1966) Chomsky se reconoce deudor del innatismo cartesiano y de las tesis de Humboldt, cuya “forma del lenguaje” sería análoga en la terminología actual, a la “gramática generativa”, y presentaría claramente el sentido “creador” de una facultad innata.

De Chomsky toma Pinker estas ideas acerca del lenguaje: su innatismo, por lo que bien puede ser denominado “órgano” (“instinto”), su carácter computacional y su flexibilidad en función de la experiencia.

Como de Chomsky se hablará más ampliamente en el cuerpo de este trabajo, basta aquí sólo recordar su famosa crítica a Skinner. Y es que Chomsky, como Pinker, ha abominado toda su vida de las corrientes científicas dominantes en su país. De esa enconada disputa “Chomsky-Skinner” (Chomsky, 1959) surgieron varios detractores del primero, aunque más bien por su actitud inusualmente vehemente y rayando en lo ofensivo. Sin embargo, dejando al margen lo agrio del debate, éste tuvo efectos positivos, ya que motivó que algunos lingüistas y psicólogos como Lenneberg realizaran múltiples experimentos fuera del marco conductista, y llegaron así a la

inevitable conclusión a favor del innatismo. Además, y entre otros aspectos, Lenneberg es recordado por sus estudios acerca de los períodos críticos de maduración del lenguaje. Ésta es una de las tesis principales de Pinker para apoyar el innatismo del lenguaje, junto con el famoso argumento chomskiano de la “pobreza del estímulo”.

Pero, en realidad, muchas de las ideas de Pinker, cuya originalidad acaba de ser atribuida a otros (Darwin, Chomsky, Lenneberg), se encuentran en uno de los padres de la psicología (con permiso de W. Wundt, quien más bien representaría una línea racionalista). Se trata de William James (que representaría toda una corriente empirista de la psicología) por quien Pinker manifiesta un gran respeto. A finales del siglo XIX, James (1890), conocedor y seguidor de la obra de Darwin, da una explicación de los instintos “demasiado humana”, parodiando a Nietzsche. Recordando también el título de la mencionada obra de Dennett (1995), podríamos hablar de “las peligrosas ideas de W. James” en relación con la naturaleza instintiva del ser humano. Y es que James define el instinto como la facultad de obrar de un modo tal que produzca ciertos resultados sin tener en mente esos resultados, y sin educación previa en cuanto a la ejecución (James, W., 1890/1983: 864)

Así es el instinto del lenguaje, dice Pinker. Nos parece algo tan natural que no somos capaces de preguntarnos por su origen. Y si lo hacemos no lo sentimos como un impulso, como un instinto, debido a nuestra específica capacidad de reflexión e inferencia, que nos hace sentirlo como algo separado, no instintivo. Por otro lado, los actos resultantes de los instintos pueden ser profundamente modificados si se combinan los instintos con la experiencia, y si el organismo tiene recuerdos, asociaciones, inferencias y expectativas (James, W., 1890/ 1983: 870)

Al instinto del lenguaje pinkeriano le sucede lo mismo. Manifiesta una gran flexibilidad, lo que permite, por ejemplo, el aprendizaje sin problemas de las lenguas maternas existentes, o el relevo de unos aspectos lingüísticos por otros, en casos de patologías.

Los seres humanos poseemos más instintos que otros animales, aunque no seamos conscientes de ello. Eso no nos convierte en autómatas, sino en seres bien adaptados. Sin embargo, también poseemos la razón, que aunque por sí misma no

puede inhibir impulsos, sí puede realizar “una inferencia que excita la imaginación a soltar el impulso contrario” (James, W., 1890/ 1983: 872).

Los instintos presentan dos características fundamentales. Por un lado se pueden inhibir por los hábitos. Pero sobre todo nos interesa la transitoriedad de los instintos. James sostenía, como Darwin, que algunos instintos maduran a cierta edad y luego “dejan de tener razón de ser en la economía psíquica, por lo que se desvanecen.” (James, W., 1890/ 1983: 879)

Eso es exactamente lo que defiende Pinker quien, como James, también relaciona esos *períodos críticos* de constitución de los *hábitos* con un determinado estadio de madurez del cerebro.

Entre la larga lista de instintos humanos que James relaciona en su obra, aparece el de la *vocalización*, y con ella ejemplifica lo que acabamos de exponer. La vocalización puede ser musical o significativa (como el habla).

Que existe un período crítico lo ejemplifica James (como también Pinker) con el testimonio del *acento extranjero* que distingue a quienes aprenden un idioma después de su juventud. Y es que los hábitos de articulación que se forman en la etapa plástica de la niñez son suficientes casi siempre, para inhibir otros hábitos de articulación.

Por último, cabe señalar que en *La peligrosa idea de Darwin*,<sup>3</sup> Dennett considera las tesis de Pinker (y de Darwin, y de W. James) como *grúas*, frente a las de Chomsky (y de S. J. Gould y de J. Searle), a las que considera *ganchos celestes*. Para Dennett éstas últimas son aquellas que inventan un *deus ex machina* o un *soporte celestial* para explicar hechos físicos naturales. Sin embargo, la vida y todo lo que se relaciona con ella (como el lenguaje humano) es explicable de forma análoga al mecanismo de una *grúa*, con la base bien anclada en la tierra, para ir elevándose progresivamente.

Pues bien, llegados a este punto, cabe decir que una de las consecuencias derivadas de este trabajo es que no tiene sentido establecer la dicotomía “gancho (Chomsky)/grúa (Darwin)” tal como hace Daniel Dennet. Y, en particular, por lo que respecta a la pregunta implícita en el título de esta Tesis, se concluye que el lenguaje

---

<sup>3</sup> op. cit.

evolució de forma abrupta, pero a partir de constricciones biológicas. Además, la idea de que a veces los rasgos evolucionan –rápidamente- a partir de estructuras que tenían otra función previa, es ya contemplada por el propio Darwin en *The origin of species*, si bien nunca enfatizó como principal este modo de evolución.

#### 4. Marco teórico

En efecto, una de las características predominantes de este trabajo es el carácter ecléctico del mismo. La *Teoría de la Evolución del Lenguaje mediante Tres Emergencias y Selección natural (TELES<sub>3</sub>)* que se presenta en esta Tesis, y que aboga por un origen emergente del lenguaje acaecido en varios pasos (i) *protolenguaje* con rasgos semánticos, sintácticos y pragmáticos, en un nivel muy básico; (ii) *habla humana*; y (iii) *recursión*, no elude cambios graduales acaecidos a cargo de la selección natural.

Sin embargo, teniendo en cuenta que la mayor parte de los expertos están de acuerdo en que el lenguaje humano es considerablemente diferente de otros sistemas de comunicación, ya sea por su simbolismo y abstracción (Deacon, 1997; y Bickerton, 2009), ya sea por la sintaxis y la Gramática Universal (Chomsky, 1980a; y Pinker, 1994), ya sea por la recursión (Hauser *et al.*, 2002), ya sea por el “habla” (Lieberman, 2000), etc., resulta verosímil la hipótesis de un origen emergente (y por tanto abrupto).

Esta hipótesis resulta también acorde con los planteamientos del nuevo paradigma biológico que enfatiza el papel de las emergencias biológicas como un procedimiento cotidiano de la vida. Hay evidencias de eventos biológicos que acaecen de forma abrupta: “emergencias de punto crítico” y “emergencias saltacionales por asociación” (Reid, 2007); “simbiogénesis” (Margullis, 1998); “equilibrio puntuado”, “exaptación”, “homología profunda”, y “alometría y heterocronía” (Gould, 2002). Los autores citados defienden que los cambios relevantes acontecen necesariamente de forma súbita, y esto es aplicable a cualquier “unidad” biológica. La visión “gencentrista” y neodarwiniana que presentaba la evolución dirigida por la selección natural y sus consiguientes cambios lentos, ha sido revisada por una perspectiva epigenética, en la que el medio (interno y/o externo) que rodea a los genes, puede

provocar drásticos cambios funcionales. El origen del lenguaje pudo ser el resultado de un proceso regulado doblemente, mediante el reciclado, a instancias de elementos periféricos a los genes, de elementos moleculares, ontogenéticos, citológicos e histológicos ya presentes en algún momento de la hominización. Eso explicaría la supuesta paradoja de la “escasez de genes” (Benítez-Burraco, 2009b).

Por otro lado, hace décadas que una amplia corriente de la filosofía y de la ciencia cognitiva viene describiendo una mente conformada mediante módulos. Desde la concepción de módulo *encapsulado* de Fodor (1983) y atribuido sólo al lenguaje y a la percepción, se llegó a una teoría de la *multimodularidad* (Pinker, 1997). El propio Fodor ha evolucionado hacia una concepción de la mente con muchos módulos funcionales y explicables desde el marco de la biología molecular (Fodor & Piatelli-Palmarini, 2010). Pero probablemente la explicación filosófica más acorde con la información que hoy nos reportan las técnicas de neuroimagen es la teoría de la *modularidad masiva débil* de Carruthers (2006). Según esta teoría la mente está formada por un conjunto de sistemas funcionales complejos, construidos jerárquicamente a partir de subsistemas previos. En este contexto el lenguaje es una facultad exclusiva, que unifica otros procesos cognitivos como el pensamiento aritmético, el pensamiento científico, o una teoría de la mente lectora (Carruthers, 2002a y 2002c).

Asimismo, estas tesis son compatibles con gramáticas generativas no transformacionales, como la de Culicover y Jackendoff (2005), que abogan por una interfaz sintáctico-semántica que tuvo que surgir por un proceso de implementación (“add-on”).

Fundamentándose en los tres marcos teóricos (de la biología, de las ciencias cognitivas y de la lingüística) recién expuestos, lo que interesa a *TELES<sub>3</sub>* es mostrar pruebas en su favor, procedentes de esas disciplinas, así como de las relacionadas con las técnicas de neuroimagen y la paleoneurología. Se abunda en la idea de “salto funcional”, es decir, de cambio no tanto de *estructuras* anatómicas y/o neurales, sino de modificación de sus *funciones*: “exaptación”, (Gould y Vrba, 1982); “punto de ramificación funcional” (Lieberman, 1984). Se trata de corroborar la hipótesis de un

origen del lenguaje emergido a saltos por la “asociación” (conectividad) entre distintas áreas del cerebro (en los dos primeros pasos); y por la “fulguración” de una nueva entidad neuronal a partir de haberse sobrepasado un determinado punto crítico en la memoria de trabajo del sistema anterior (en el caso del tercero: la recursión).

Pues bien, en los párrafos que siguen se presentan las líneas generales de lo que será desarrollado en detalle en los sucesivos capítulos de la tesis:

#### “Primer salto funcional”

Las evidencias de cómo es ahora nuestro cerebro, en pacientes sanos o con patologías adquiridas o innatas, según la información que reportan las técnicas de neuroimagen no invasiva (imagen por resonancia magnética; tomografía por emisión de positrones; potenciales relacionados con eventos, etc.), así como las comparaciones con los cerebros de otros primates vivos, y el estudio paleoneurológico de homínidos anteriores a nosotros, hacen verosímil la idea (defendida antes por psicólogos evolutivos, antropólogos sociales y científicos cognitivos) de un protolenguaje con casi todos sus mecanismos (aunque muy básicos) en especies como *H. neanderthalensis*, *H. habilis* o incluso los últimos *australopithecus*. Estos seres debieron tener un lenguaje muy cercano, en lo esencial, al nuestro, luego en su cerebro debieron emerger (“primer salto funcional”) unas asociaciones neurales motoras y cognitivas muy similares a las nuestras.

Lieberman (1984) critica enérgicamente la concepción chomskiana del lenguaje como un órgano, y también es contrario a la concepción fodoriana del lenguaje y de la mente. Además, enfatiza que las tradicionales áreas de Broca y de Wernicke no son específicas de determinadas tareas lingüísticas, ni siquiera de tareas lingüísticas en general. Pero aún posicionándose en contra de un módulo encapsulado, plantea lo que él denomina *sistemas neurales funcionales distribuidos* (Lieberman, 1998), que tienen, al menos, algunas de las características atribuidas a los módulos filosóficos (Carruthers, 2006) y biológicos (Reid, 2007). Consistirían en conexiones de circuitos que constituyen redes o mallas de redes, que se conforman con el aprendizaje, aunque *determinadas estructuras neuroanatómicas están especializadas en la producción de ciertos procesos*. El cerebro no es una amplia y amorfa red de neuronas. Hay diferentes *estructuras*

*citoarquitectónicas*, es decir, diferentes tipos de neuronas, que parecen ser responsables de distinciones funcionales (Lieberman, 2000; y Damasio *et al.* 1996), y están presentes en otras especies. Con una “arquitectura” del cerebro como la descrita, es comprensible que Lieberman esté en contra de las teorías lingüísticas que distinguen entre los aspectos formales, semánticos y pragmáticos del lenguaje, y a favor de otras teorías que enfatizan el papel del léxico, como Bates y Goodman (1995). Los datos neurofisiológicos y *comportamentales* se compadecen mejor con un lenguaje concebido como un todo, en el que la “memoria de trabajo verbal” juega un papel fundamental.

En los sistemas neurales funcionales tienen una especial relevancia los ganglios basales, esas estructuras “primitivas” ubicadas en una zona profunda del cerebro, compartidas con reptiles así como con todos los mamíferos, y responsables originalmente de la actividad motora y de la recepción de información. A lo largo de la hominización (tal vez hace unos 500.000 años, o más) debieron experimentar una exaptación funcional, al unirse con otras áreas del neocórtex, dando lugar a ese protolenguaje (a diferencia del postulado por Bickerton, con una protosintaxis) que muchos creen que emergió por la presión de la “construcción del nicho” (Bickerton, 2009).

Fitch (2011) también aboga por hipótesis “exaptacionistas”, en tanto que procesos evolutivos no graduales, para explicar, aparentemente el origen de la sintaxis, pero en realidad el lenguaje concebido como un todo. Una de ellas, es válida para respaldar el “primer salto funcional” del protolenguaje que aquí se defiende. Se trata del posible origen exaptativo de la propia área de Broca. Las computaciones abstractas implicadas en el lenguaje humano (tanto hablado como de gestos) e imputadas a esta región, fueron exaptadas como consecuencia de la fusión de áreas previas destinadas al control jerárquico premotor (BA 6) y otras áreas relacionadas con ciertos aspectos sociales y visuales (Fitch, 2010), en particular con el control de la mirada de los otros y de nuestros propios ojos (posibilitado por BA 45B). Esos movimientos binoculares requieren una fuerte comunicación intracortical desde áreas visuales y multi-modales, así como una fuerte interacción social. De esta manera, la neuroanatomía del área de

Broca es consistente con una computación lingüística global, que debía estar presente en los primeros homínidos. En este sentido hace referencia, como Lieberman, a un modelo de gramática generativa no transformacional (Hagoort, 2005b).

#### “Segundo salto funcional”

Como se ha dicho, Lieberman acepta la posibilidad de un *sistema neural funcional distribuido* para una suerte de protolenguaje con sintaxis. Pero para él el “rubicón” del lenguaje humano es el habla, fruto de una específica anatomía del tracto vocal (la laringe descendida, los huesos vómer e hioides, los segmentos horizontal y vertical del tracto vocal supralaríngeo, etc.) y del sistema neural responsable de su articulación. Lieberman (1984) denomina *punto de ramificación funcional* a la exaptación de todas estas estructuras. Los restos fósiles no han podido concluir hasta el momento que estas características estuvieran presentes en otros homínidos.

El habla humana manifiesta características exclusivas, como la alta velocidad. El proceso de percepción del habla humana parece implicar varias estructuras neurales *ligadas* que nos proporcionan *pautas de frecuencia formante*, las frecuencias con la máxima energía susceptibles de pasar a través de un tracto vocal supralaríngeo (TVS), a partir de la señal acústica. Este proceso perceptivo del habla es capaz de tomar en cuenta la extensión del TVS cuando correlacionamos “etiquetas fonéticas” con *pautas de frecuencia formante*. Otra peculiaridad es el *voice-onset time* (VOT), que consiste en el lapso de tiempo entre la explosión del sonido y su fonación exterior, y es *común a todas las lenguas humanas*. Se han observado déficits de VOT –y en consecuencia incapacidad para pronunciar las llamadas “consonantes de parada”- en afasias de Broca, en enfermos de Parkinson, y ante falta de oxígeno, como ocurre en las cimas muy altas.

Al sistema neural distribuido que soporta un lenguaje así, Lieberman lo denomina *Sistema Lingüístico Funcional*, y en él también tienen un papel protagonista los ganglios basales que, como se ha dicho, debieron co-optar su función motora primitiva, al conectarse con otras áreas corticales y subcorticales. De hecho, el lenguaje se suele recobrar tras un daño cortical, pero no sucede así si lo dañado son

circuitos subcorticales. Los ganglios basales están implicados en el control motor del habla y en la sintaxis así como en la comprensión.

Fitch (2011) también aboga por la importancia del habla humana, pero no confiere tanta importancia a los rasgos del tracto vocal (de hecho se ha probado que otras especies manifiestan descenso de laringe). Lo que constituye una “autapomorfía” son las estructuras neuronales, y en ese sentido también enfatiza el papel de los ganglios basales. Tal es el caso de las específicas y exclusivas *proyecciones directas* que presentan los cerebros humanos desde las neuronas motoras corticales hasta las neuronas del *núcleo ambiguo*, donde se controlan los músculos de la laringe necesarios para la respuesta innata de llamada. Y otra hipótesis exaptativa relativa al habla (y a la comprensión de la sintaxis y la interpretación semántica), es la que explica las conexiones intracorticales del *fascículo arcuato* (sustancia blanca que une el área de Broca con el área de Wernicke), inicialmente evolucionado para el propósito de la imitación vocal.

Por su parte, Martínez *et al.* (2012) concluyen que la característica distintiva del habla humana viene dada por la idéntica longitud del tracto vocal horizontal y del tracto vocal vertical. Longitudes diferentes entre sí, no permiten todas las vocales.

#### “Tercer salto funcional”

En el marco de *TELES<sub>3</sub>* se concibe la recursión (como *proceso* mental y como característica de las *estructuras* lingüísticas) como “incrustación central” o “incrustación de rama izquierda”, lo que implica una memoria de trabajo verbal mucho más grande que cualesquiera otras modalidades de *infinitud*, presentes en otros estadios de la evolución del lenguaje.

El tercer salto funcional, como los otros, implica una discontinuidad respecto de los cambios graduales que, a cargo de la selección natural, se han ido produciendo entre salto y salto. Eso implica que, a diferencia de lo que sostiene Chomsky (2010), *TELES<sub>3</sub>* sí considera que la recursividad ha podido evolucionar mediante diferentes emergencias (a “trocitos”), y no de una sola vez. Una evolución “saltacional” de un mismo rasgo no es incompatible con una explicación emergente, si ésta se fundamenta, por ejemplo, en procesos relacionados con *emergencias de punto crítico* (Reid, 2007).

La recursividad, tal como aquí se contempla, deja fuera la *iteración* (producción de secuencias tomando inputs y generando outputs, sin interacciones hacia atrás) y la *recurrencia* (producción de secuencias tomando outputs y retroalimentándose con un input, perdiendo los resultados de la fase anterior a cada momento) (Fitch, 2010a). Remite a algo parecido a *Merge interna o Move (I-Merge)* (Chomsky, 2010), pero sin ninguna otra consideración *reglada* (“colección”, “espacio”, “mover”, etc.). Como dice Fitch (2010), se trata de una concepción de la “recursión en sentido fuerte”, como proceso generador de estructuras de árbol y de autoincrustación central. No es una “recursión en sentido débil” que simplemente generaría cadenas iterativas, y que sería propia de otros estadios evolutivos del lenguaje. Quizás las metáforas que mejor describen este tercer rasgo emergido en la evolución del lenguaje, son la de “anidamiento ilimitado” de Lorenzo (2013) y la de “capas derivadas” de Zwart (2011).

Debido al requisito *sine qua non* de una gran memoria, el planteamiento de Lorenzo (2013), que se vale de una teoría computacional, y de una teoría de sistemas de autómatas, junto con la *jerarquía de las gramáticas* de Chomsky, resulta muy válido para *TELES<sub>3</sub>*. La recursividad emergida en un tercer salto funcional, y exclusiva del ser humano (de su cognición y, en particular, de su lenguaje), se explicaría como un sistema computacional Tipo 1, como un autómata de pila incrementada, válido para una gramática sensible al contexto, capaz de tener en cuenta dependencias de larga distancia como las requeridas en la incrustación de rama izquierda, así como las dependencias cruzadas de concordancia (que también implican relaciones a distancia). Pero, a diferencia de Lorenzo (2013), que apuesta por un sistema computacional humano diferente de los otros componentes del lenguaje, si bien a su servicio, *TELES<sub>3</sub>* concibe un lenguaje en el que todos sus artefactos constituyen un único sistema específico (si bien flexible y distribuido), a saber, un *sistema lingüístico neural funcional distribuido* (Lieberman, 2000) en el que la recursividad, tal como aquí se está describiendo, habría emergido recientemente.

Esta recursión tuvo que aparecer, en efecto, como consecuencia de una *emergencia de punto crítico* (Reid, 2007). Con la construcción de su propio nicho cognitivo y cultural (Bickerton, 2009), con la fijación de sus propios procesos de aprendizaje, en definitiva, con su propio comportamiento, y tras un período largo de

estasis en el que todos los cambios acaecidos en nuestro cerebro habían ido consolidándose genéticamente, pudo producirse un nuevo *esfuerzo tensional* (*estrés*) que superó un umbral determinado, y que ocasionó una pequeña *mutación epigenética* responsable de una nueva reorganización del sistema previamente consolidado, y de una nueva función (*recursividad en un sentido fuerte*). En este proceso, ubicado en una arquitectura de la mente a base de *módulos débiles* (Carruthers, 2006), y donde el lenguaje es considerado como un *sistema vivo y abierto* (Betalanffy, 1967), la dinámica “glosogenia-filogenia” (Fitch, 2010b) fue fundamental.

Por otro lado, según los resultados de las imágenes por resonancia magnética funcional (*fMRI*), las áreas del cerebro más implicadas en los aspectos recursivos se corresponden con la región frontal inferior izquierda, incluyendo el área de Broca, con especial predominancia de BA 44 y BA 45 (Folia *et al.* 2011; Friederici *et al.*, 2011). Pero eso no significa que se trate de un sistema computacional independiente. El lenguaje es la expresión de todo un *circuito dorso-lateral prefrontal* con los ganglios basales como encrucijada clave (Lieberman, 2000 y 2006).

Una vez admitido que la recursión es un rasgo ausente en otras especies, se trata de reflexionar si es un rasgo universal en la nuestra. En ese sentido cabe reflexionar acerca de las tesis de Everett (2005b) y Everett (2009) que sostienen que la lengua pirahã no tiene recursión (aunque sí infinitud) debido al *Principio de Inmediatez de la Experiencia* (PIE), responsable de que el lenguaje quede restringido al ámbito de lo *experienciable*. Eso da lugar a ausencias culturales (como la falta de mitos de la creación), léxico-semánticas (como la ausencia de términos para los números o los colores), y gramaticales (como la falta de recursión). Una vez analizado el debate suscitado, se concluye que debido al supuesto origen epigenético que aquí se atribuye a la recursión, el hecho de que algunas lenguas no lo manifiesten no tiene repercusiones negativas para *TELES<sub>3</sub>*.

## 5. Metodología

Tratándose de una Tesis Doctoral contextualizada en el ámbito de la Filosofía de la Ciencia, predomina el afán por clarificar conceptos, reconstruir y evaluar argumentos,

así como especular sobre sus consecuencias. Podría decirse que es una Tesis en la línea del naturalismo filosófico, en el cual no hay una frontera nítida entre la filosofía y la ciencia. De la misma manera que Carruthers (1996): *Language, Thought and Consciousness* añade como subtítulo: *An essay in philosophical psychology*, esta tesis podría enmarcarse metodológicamente como una investigación en biolingüística filosófica.

En cada etapa (al menos han sido seis) se empezaba con un “plan de trabajo” que incluía (i) una relación de lecturas, así como (ii) un calendario en el que se fijaban los plazos para hacer resúmenes y comentarios de las mismas, y los plazos para la elaboración de un primer borrador de capítulo. A continuación se establecía un *feedback* con el director de la Tesis, lo que suponía entrevistas presenciales y las rectificaciones pertinentes.

Además, a lo largo de todo el proceso, se han ido escribiendo tres documentos (artículos) para su posible publicación, de los cuales el primero ya ha sido publicado, el segundo está en prensa, y el tercero está en fase de evaluación.<sup>4</sup> Cabe decir que cada uno de ellos constituye la base, respectivamente, de los capítulos II; III y IV; y V.

Asimismo, se han realizado dos *comunicaciones* de partes puntuales del trabajo. La primera, “Saltos funcionales en la evolución del lenguaje”, fue expuesta en el *IV Research Workshop of Philosophy of Biology and Cognitive Science*, celebrado del 24 al 25 de abril de 2014, en la Universidad de Granada, bajo los auspicios del Departamento de Filosofía I, así como de la *SLMFCE* y la *AIFBI*. La segunda ha sido enviada (está en fase de evaluación) al VIII Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España (*SLMFCE*), que tendrá lugar del 7 al 10 de julio en la *Universitat de Barcelona*.

Finalmente, se han escrito o preparado los apartados que no constituyen el núcleo de la Tesis (Agradecimientos, Prólogo, Introducción, Conclusión, Anexo, Epílogo

---

<sup>4</sup> Escalonilla, A. (2014): “Un módulo lingüístico emergido por *simbiogénesis* y adaptado para una gramática generativa no transformacional”. *Ludus Vitalis*, nº42; Escalonilla, A. (en prensa): “Saltos funcionales en la evolución del lenguaje: de un *protolenguaje léxico-simbólico distribuido* al habla del Humano Anatómicamente Moderno”. *Ludus Vitalis*, nº 44; Escalonilla, A. (en prensa): “Tercer salto funcional en la evolución del lenguaje: *Recurción*”. *Ludus Vitalis*, nº 45

y Referencias). Una vez ensamblado todo ha sido de nuevo revisado y/o rectificado cuidando, además de los contenidos, los aspectos formales.

## 6. *Plan de exposición*

Como puede observarse en el índice, esta Tesis cuenta con un Prólogo en el que se explica qué aspectos personales y sobre todo académicos motivaron el origen de *TELES<sub>3</sub>*, destacando la importancia que en ese proceso inicial tuvo el debate *Chomsky et al vs. Pinker & Jackendof*.

Después de la Introducción general (en la que se explican los objetivos, los antecedentes de la investigación, la metodología, el marco teórico, etc.) aparecen los cinco capítulos que constituyen el cuerpo del trabajo. En el primer capítulo se pone de manifiesto cómo el debate recién aludido va dando paso al germen de una hipótesis sobre el origen del lenguaje que tiene en cuenta tanto aspectos funcionalistas como estructuralistas, y que considera el lenguaje emergido como un todo (sin distinción FLE/FLA). En el segundo capítulo se explicitan los conceptos y teorías (modelo de la evolución, modelo de la estructura de la mente, y modelo de una gramática) que constituyen el marco teórico de la hipótesis aquí defendida. En el tercer capítulo se explica el concepto de “salto funcional” a la vista de los datos de la neurociencia. En el cuarto se desarrollan los dos primeros “saltos funcionales” en la evolución del lenguaje (el *protolenguaje* y el *habla*). Y, por último, en el quinto capítulo se explica el “tercer salto”, la *recursión*.

En la Conclusión, se realiza una pequeña memoria en la que se hace balance acerca de los objetivos conseguidos, se realiza una síntesis (breve) de la hipótesis, y se alude a las consecuencias filosóficas que de ella se derivan (lo que conectará, en parte, con el Epílogo). Por último, en este apartado también se reflejan posibles líneas de investigación en el futuro.

En el Epílogo se realiza una digresión contrastando las tesis de la Diversidad y la Relatividad Lingüísticas, así como la Teoría de la Mente Extendida, con *TELES<sub>3</sub>*.

Por último, se añaden un Anexo con imágenes y las Referencias bibliográficas.

*“Speculation forms a vital component in science;  
it helps to interpret facts and to guide future research.  
(Calvin, W. & D. Bickerton: Lingua ex machina)*

## *Capítulo I: El debate “Hauser, Chomsky y Fitch versus Pinker y Jackendoff” como germen de una nueva hipótesis sobre el origen del lenguaje*

En aras de una mayor simplicidad y agilidad se ha abreviado el artículo Hauser, Chomsky y Fitch (2002) como *HCF 2002*; y las sucesivas réplicas y contrarréplicas por parte de Pinker y Jackendoff, a saber, Pinker & Jackendoff (2005) como *PJ 2005*; Fitch, Hauser y Chomsky (2005) como *FHC 2005*, y Jackendoff y Pinker (2005) como *JP 2005*.<sup>5</sup> Asimismo, el artículo de Pinker y Bloom (1990) que, en realidad, como los propios Chomsky *et al.* reconocen, es el documento que inicia oficialmente la idea de una gramática generativa evolucionada por selección natural, será citado como *Pinker & Bloom*.

En cualquier caso, el objeto de este capítulo es analizar el debate *HCF vs PJ*<sup>6</sup> en los contextos teóricos de sus respectivos representantes, para extraer unas consecuencias que sirvan de fundamento de una hipótesis acerca de *el qué* y *el porqué* del lenguaje. Siguiendo la distinción en cuanto a los niveles de análisis del lenguaje propuesta por Calvin y Bickerton (2000), se trata de imaginar una arquitectura del lenguaje (*el qué*) que se adecúe a un escenario evolutivo (*el porqué*). En este primer trabajo se deja de lado, el tercer nivel (*el cómo*, es decir, los aspectos anatómicos, y especialmente los neurológicos). De todos modos, conviene recordar que, en realidad, estos niveles de análisis no son susceptibles de ser separados, más bien es una división metodológica o formal. Lo cierto es que resultan absolutamente imbricados. No

---

<sup>5</sup> Cuando aluda a uno u otro bando del debate usaré, respectivamente, Chomsky *et al.*, y Pinker & Jackendoff.

<sup>6</sup> Con esta expresión me referiré siempre al debate tal cual aparece en los documentos arriba relacionados, y cuyos autores son, por un lado, Chomsky, Fitch y Hauser, y por el otro lado, Pinker y Jackendoff.

obstante, se hará un esfuerzo para tratar de separarlos en cada uno de los dos apartados principales de los que consta este primer capítulo.

Así pues, en el primer epígrafe se expresa una postura más cercana a las tesis de Pinker y Jackendoff en relación a la imposibilidad de que la recursión sea lo único específico del lenguaje. Una vez efectuado un recorrido por los argumentos de unos y otros, parece convincente que FLA es un rasgo específico del hombre y del lenguaje, si bien se comparten algunos aspectos con otros animales. En algunas ocasiones se trata de especies muy lejanas y en otras se trata de facultades compartidas con ciertos primates. No obstante, cabe resaltar que se da una cierta asimetría en las categorías del lenguaje analizadas, ya que Chomsky *et al.* –acorde con sus planteamientos– apenas prestan atención a los aspectos de la fonología, la sintaxis y el léxico. A continuación se hace hincapié en que una gramática generativa más próxima a la de Jackendoff, es compatible con la propuesta aquí defendida del origen abrupto de un lenguaje muy básico.

En el segundo apartado, partiendo ya de una concepción acerca de la estructura del lenguaje, se bosqueja una propuesta evolutiva del mismo. Una vez anulada la hipótesis de “sólo recursión” como componente específico del lenguaje en sentido estricto, se trata de forzar los planteamientos minimalistas, implementándolos con tesis más externistas, que se compadecen muy bien con estudios recientes de biolingüística, tales como la Teoría del Desarrollo Embrionario o la Biología Molecular. Estos planteamientos se encuadran en una perspectiva epigenética, compatible y muy adecuada para la explicación emergentista. Finalmente, se propone también un mínimo escenario antropológico en el que ubicar ese origen súbito de un lenguaje muy básico, tras el cual sobrevendría un largo período de sucesivas mejoras adaptativas por selección natural, hasta llegar a la aparición, de nuevo como una emergencia biológica, del habla primero, y de la recursividad posteriormente.

Si para ordenar la reflexión por apartados se tomó en cuenta los niveles de análisis de Calvin y Bickerton, como trasfondo permanente se tuvo presente la distinción mencionada en *HCF 2002*, en relación a si el lenguaje es compartido o exclusivo; si surgió gradualmente o “a saltos”; o bien, si es un rasgo homólogo o análogo respecto de otros anteriores.

Finalmente, en la conclusión se enumeran las consecuencias más relevantes de la reflexión sobre el debate analizado, y las tesis principales de la propuesta de evolución del lenguaje como un “todo” y una “emergencia”.

## 1. “El qué” del lenguaje: el lenguaje como un todo

En este primer apartado interesa enfatizar *el qué* sea el lenguaje, su “arquitectura”,<sup>7</sup> en definitiva, los aspectos lingüísticos. Y para ello, y tomando siempre como referentes inmediatos los protagonistas del debate, se va a optar más bien por la concepción holística que de la estructura del lenguaje tienen Pinker y Jackendoff. De manera que se va a tratar de dirimir la división entre una facultad del lenguaje en un sentido amplio (FLA) y una concepción del lenguaje en un sentido estricto (FLE) realizada por Chomsky *et al.*:

“FLB includes an internal computational system (FLN, below) combined with at least two other organism-internal system terms, which we call “sensory-motor” and “conceptual-intentional”. (...) FLN is the abstract linguistic computational system alone, independent of the other systems with which it interacts and interfaces. FLN is a component of FLB. (...) Others have agreed (...). For example, Liberman (...) that the sensory-motor systems were specifically adapted for language, and hence should be considered part of FLN. (...) (For us) FLN is a computational system (narrow syntax) that generates internal representations and maps them into the sensory-motor interface by the phonological system, and into the conceptual-intentional interface by the (formal) semantic system. (...) All approaches agree that a core property of FLN is recursion.” (HCF, 2002:1570-71)

Como se puede observar en la cita, Chomsky *et al.* sostienen que en un sentido estricto el lenguaje es sólo recursión. Lo quieran admitir o no, el planteamiento de estos dos artículos de Chomsky *et al.* sigue fielmente las tesis del Programa

---

<sup>7</sup> Con este término, presente también en el título de este apartado, se hace alusión expresa al capítulo 8: “An evolutionary perspective on the architecture” de Jackendoff (2002), y también a Chomsky (2000).

Minimalista, y no de forma inocente, según *Pinker & Jackendoff*.<sup>8</sup> Chomsky *et al.* lo niegan rotundamente (FHC, 2005: 183). El lenguaje sería un sistema con varios subsistemas: el léxico, la FLE (Facultad del Lenguaje, propiamente, según el Programa Minimalista), las interfaces de la Forma Fónica (FF) y de la Forma Lógica (FL), y los “sistemas de actuación”, a saber, el sistema articulatorio-perceptivo (AP) y el sistema conceptual-intencional (CI). Según las tesis del Minimalismo, FLE consistiría en un procedimiento generativo, a partir de un léxico, de expresiones lingüísticas que constan de pares de representaciones. Un elemento de cada par, consiste en una representación en Forma Fónica (FF), y el otro elemento, consiste en una representación en Forma Lógica (FL). Hay también unas “condiciones de salida franca” (Chomsky, 1995: 156), que vienen impuestas por los sistemas AP y CI. Para Chomsky *et al.*, como se veía en la cita de arriba, el lenguaje en sentido estricto (FLE) consiste en recursión. Asimismo, el lenguaje resulta ser casi perfecto, constituye la solución más óptima en respuesta a las “condiciones de legibilidad” (Chomsky, 2000: 37) impuestas por los “sistemas de actuación”. Ante una estructura del lenguaje tan minimalista, lejos de los principios y reglas de otros marcos teóricos desarrollados por Chomsky, sólo la propiedad de “desplazamiento” para borrar rasgos que son ilegibles en las producciones, y el “ensamble” o “merge” para construir expresiones a partir de otras ya formadas, originarían estructuras lingüísticas exitosas.

Para Chomsky *et al.* sólo la FLE es específica del lenguaje y del hombre, si bien no es un producto adaptativo, sino emergente. Los otros subsistemas del lenguaje han surgido como consecuencia de un proceso evolutivo lento a partir de otros sistemas y/o funciones no humanas o no lingüísticas.

Por otro lado, para *Pinker & Jackendoff*, la división FLA/FLE no tiene sentido.<sup>9</sup> El lenguaje es un artefacto complejo que integra desde el principio aspectos semánticos,

---

<sup>8</sup> Para *Pinker & Jackendoff* (JP, 2005: 219 y 221) Chomsky identifica “operaciones computacionales” con recursión, tanto en el programa minimalista, como en los documentos de este debate. Y por eso deja fuera el léxico, que tal vez no implique operaciones computacionales propiamente, pero sí implica el almacenamiento de asociaciones de fonología, sintaxis y semántica. Para *Pinker & Jackendoff* el programa minimalista representa un retroceso a gramáticas anteriores, al separar el léxico de la gramática.

<sup>9</sup> “Nada surge sin un precedente”, enfatizan *Pinker & Jackendoff* (JP, 2005: 214), refiriéndose a que la recursión se presenta como un rasgo análogo a otros dominios en otras especies (navegación) y en los humanos (matemáticas y programación). Por otra parte, esto no lo niegan Chomsky *et al.*, lo que

fonológicos, morfosintácticos y pragmáticos, en un léxico. Concebido así, el lenguaje es fruto del proceso lento y adaptativo de la selección natural. Por otro lado, Chomsky *et al.* se desentienden de las críticas de *Pinker & Jackendoff*, aludiendo a que éstos están desvirtuando su distinción, y están mezclando el ámbito de los mecanismos del lenguaje (*el qué*), sobre el que trabajan Chomsky *et al.*, con el ámbito de la “Hipótesis adaptativa” (*el porqué*), sobre el que argumentan *Pinker & Jackendoff* (FHC, 2005:179 y 184). Pero cuando *Pinker & Jackendoff* sostienen que la lengua pirahã no tiene recursión y que los enfermos con el gen FOXP2 dañado, no presentan dificultades con la recursión, aunque sí con otros aspectos del lenguaje, no están mezclando distintos niveles de análisis epistemológico, como se argumenta en FHC (2005: 190).

Está claro que la hipótesis de “sólo recursión” se refiere sólo a la FLE y que, en consecuencia, lo que rige el gen FOXP2 deben ser aspectos del lenguaje relativos a la FLA. Pero, entonces, eso significa que la exclusividad de FLE no tiene sentido. Si la facultad del lenguaje puede manifestarse en ausencia de recursión, o se puede ver claramente dañada, dejando intacta la recursión, no tiene sentido decir que el núcleo de la gramática es la recursión, y que sólo ella merece el carácter de exclusiva y específica. Incluso en un marco internista y no adaptacionista, como el del Chomsky del minimalismo, resulta poco convincente la división entre un lenguaje en sentido amplio y otro en sentido estricto. Con bastante acierto *Pinker & Jackendoff* analizan la ambigüedad con la que Chomsky *et al.* definen FLE. Dependiendo de qué líneas lea uno, FLE puede ser sólo recursión, o cualquier otra cosa añadida, o un “conjunto vacío” (JP, 2005: 217). Resulta contundente, por ejemplo, la crítica que hacen acerca de que la hipótesis 3 de “sólo recursión” es tautológica:

“On the latter reading, the claim is rather uninteresting, because “mapping to the interfaces” is left vague in both articles. In FCH (and the online appendix) the mappings to the interfaces are said to “include aspects of phonology, formal semantics and the lexicon insofar as they satisfy the uniqueness condition of FLN”. But the “insofar” clause turns this part of the hypothesis into a tautology: other than recursion, the

---

recalcan es su exclusividad en tanto que forma parte del sistema lingüístico humano. La diferencia crucial es que para los primeros lo exclusivo del sistema lingüístico humano es la facultad del lenguaje en su totalidad (FLA), por lo que no procede la división FLE/FLA.

uniquely human/uniquely-linguistic subset of language consists of whatever aspects of phonology, semantics, and the lexicon prove to be uniquely human and uniquely linguistic” (JP, 2005: 217).

En relación a cómo sea la estructura lingüística del lenguaje, se defenderá una postura afín a las tesis de *Pinker & Jackendoff*. Sin embargo, en relación a cómo pudo haber evolucionado el lenguaje, se manifestará una aproximación a las tesis de Chomsky *et al.*

Al final del debate, es decir, al final del artículo *JP 2005*, los autores manifiestan su adhesión a la denominada *Construction-Based Grammar*, que no deja de ser, por supuesto, una concepción generativista del lenguaje. En realidad, los dos autores, ambos viejos alumnos de Chomsky, se han mantenido siempre en el marco ortodoxo de la gramática generativa, pero siempre han discrepado con respecto a lo que ellos mismos han denominado un excesivo *sintactocentrismo*, en detrimento de otros componentes del lenguaje como la semántica o la pragmática, absolutamente imprescindibles para la conformación del léxico, sin el cual la sintaxis resultaría ser un “conjunto vacío”. El enfoque *Construction-Based* ha acompañado, con más o menos matices, muchas de las publicaciones de estos dos autores (algunas de ellas: Jackendoff, 1992, 2002; Pinker, 1994; Pinker y Bloom, 1990) y, básicamente, viene a decir que la parte específica del lenguaje humano reside en la naturaleza de las representaciones almacenadas. Las operaciones computacionales morfosintácticas y fonológicas van incluidas en el léxico almacenado. Todos los componentes de la gramática van implícitos en las palabras (el léxico) y, por tanto, en la estructura conceptual o simbólica (el “sistema conceptual intencional” de Chomsky). “Una palabra típica es una asociación de un *trozo* de estructura fonética, un *trozo* de estructura sintáctica, y un *trozo* de estructura conceptual” (JP, 2005: 222), consistiendo ésta última en un sistema de cognición general a base de representaciones mentales computacionales, y que se encuentra presente de forma muy simple en organismos no lingüísticos, como los primates o los niños. En este sentido, *Pinker & Jackendoff* se desmarcan de las críticas de Chomsky *et al.*, cuando éstos ironizan alegando que tal vez aquéllos están postulando un “lenguaje del pensamiento” (Fodor, 1975), en cuyo caso tendrían que explicar el origen del mismo. Sin embargo, *Pinker & Jackendoff*

sostienen que ellos siempre han caracterizado muy bien lo que entienden por “estructura conceptual” (Jackendoff, 1990a y 2002, entre otros; y Pinker, 1989 y 1994), y en ningún caso identifican su “lenguaje del pensamiento” con el *mentales*<sup>10</sup> de Fodor, quien lo concibe como un vehículo del pensamiento en general, expresado mediante las lenguas. Por el contrario, para *Pinker & Jackendoff* el “lenguaje del pensamiento” o sistema conceptual sería una estructura general de la cognición independiente del lenguaje, si bien las palabras contendrían algunos aspectos del mismo (la semántica).

Al margen de esta digresión, *JP 2005* encuentra que otro argumento en contra de la distinción entre un núcleo lingüístico (la recursión) y la “irrelevante periferia”, es el hecho de los “syntactic nuts”<sup>11</sup> o “idioms” (que podrían traducirse como “frases hechas” o “modismos”), tales como “Que le corten la cabeza” o “Una cerveza más y me voy”. Estas expresiones son específicas del lenguaje, y según el planteamiento de *Pinker & Jackendoff* serían consecuentes con el proceso adaptativo experimentado por el lenguaje. En el marco de la hipótesis aquí propuesta, quedarían explicadas, efectivamente, como un rasgo adaptativo sobrevenido una vez el lenguaje emergió y comenzó un largo proceso selectivo. No serían una *exaptación*, lo que supondría que su origen habría que buscarlo en un subproducto de una estructura perfectamente diseñada o adaptada (tal vez el pensamiento, en un planteamiento chomskiano). Aquí se comparte la postura de *Pinker & Jackendoff*, en cuanto a que los modismos son consecuencia de una adaptación lenta, en la que el lenguaje se adapta a su nueva función, la comunicación. En la terminología minimalista, serían los sistemas de actuación los que darían el visto bueno a los “idioms”, siguiendo unas condiciones de legibilidad que, no necesariamente siguen movimientos recursivos estándar, sino que se rigen por relaciones de *feed-back* con el medio, porque precisamente lo que sí es siempre exigido es un principio de eficacia y optimización.

---

<sup>10</sup> Pinker y Bloom (1990) y especialmente Pinker (1994) retoman la expresión *mentales* de Fodor, aunque con un significado diferente, como se ha explicado en el texto. Tanto para Pinker como para Chomsky, el lenguaje del pensamiento difiere de las lenguas naturales, en tanto que para Fodor podría ser muy parecido al lenguaje natural. Éste sería su transmisor. Por otro lado, para Fodor se trataría de un “módulo encapsulado”, cuyo papel se limitaría a transferir la información a los sistemas centrales de la cognición (al pensamiento). En éstos ya no regirían mecanismos computacionales. El lenguaje del pensamiento de Pinker y de Chomsky sería un módulo abierto, que se comunicaría con los otros sistemas computacionales en los que consiste la cognición.

<sup>11</sup> Aludiendo al término usado por Culicover (1999).

Para *Pinker & Jackendoff* la gramática se manifiesta incrustada en entidades almacenadas (el léxico), que presentan diversos tamaños y posibilidades de variación. La *combinatoriedad* del lenguaje consiste en lo que *Pinker & Jackendoff*, aludiendo a Shieber (1986), denominan “Unification”:

“(That is) a constraint-satisfaction formalism which uses expressions to instantiate the variables of other expressions (a bit like solving simultaneous equations), thereby creating larger data structures containing mutually consistent syntactic, semantic, morphological, and phonological information. Unlike the recursive Merge operation in Chomsky’s MP, it combines expressions of any size and composition, not just words and syntactic trees (Culicover y Jackendoff, 2005).” (JP, 2005:222)

El principio de *Unificación* está imbricado en las operaciones de la percepción y la cognición. Por eso la parte específica de la gramática reside en la naturaleza de las representaciones almacenadas (con sus constantes y variables), y no en operaciones que las combinan, según exponen *Pinker & Jackendoff*.<sup>12</sup>

El principio de *Unificación* tiene unas consecuencias claras para la explicación evolutiva que se dé del lenguaje, y se compadece bien con las ideas defendidas por Jackendoff en otros lugares (Jackendoff, 2002). Según estos planteamientos las palabras incorporan, desde apenas el lenguaje surgió, unos elementos muy básicos de morfosintaxis que prosiguen un mecanismo de desarrollo y complejidad necesario para la función simbólica y para la función fonológica, en definitiva, para la comunicación.

La ventaja, para la hipótesis que articula este trabajo, de una teoría como la de *Pinker & Jackendoff*, es que si bien los autores son, en principio, partidarios de un proceso evolutivo por selección natural, no tendrían ningún problema en asumir otros procesos evolutivos menos ortodoxos como el efecto Baldwin (Pinker y Bloom, 1990), o el surgimiento del lenguaje en etapas como hace Bickerton (Jackendoff, 2002: 235-37), que serían más acordes con los planteamientos emergentistas que aquí se van a defender. Lo cierto es que a Jackendoff no le preocupan los aspectos de la evolución propiamente, sino la secuencia lógica, en abstracto, como lingüista. Aquí se van a

---

<sup>12</sup> Así considerada la gramática, FLE sería un “conjunto vacío”, como los propios Chomsky *et al.* han sugerido a veces.

implementar sus teorías lingüísticas con ciertos supuestos evolutivos. Pero, para ello, antes debemos precisar un poco más su propuesta del desarrollo arquitectónico del lenguaje.

Comienza su árbol genealógico desde los conceptos o símbolos,<sup>13</sup> y a partir de este momento se generan dos procesos que se retroalimentan: producción y uso.<sup>14</sup> Para Jackendoff las primeras palabras carecían de gramática en sentido estricto, serían como algunas vocalizaciones de los niños de un año: “yes”, “no”, “ouch!”, etc. Jackendoff llama a estas palabras de nuestras lenguas, “fósiles” o “paleo-lexical ítems”. Pero, en cualquier caso, sí son relativas a situaciones no específicas, a diferencia de las llamadas de los primates. Incluso distinguen ya entre nombres propios y nombres comunes. A continuación se produciría un “boom”<sup>15</sup> en el aprendizaje de vocabulario, que desde el principio llevaba implícito un carácter combinatorio de la fonética.<sup>16</sup> A medida que se va superando la fase del uso de expresiones de una sola palabra, se va produciendo una mayor independencia respecto del contexto. Y rápidamente surge otro aspecto del lenguaje: la posición lineal marcando relaciones semánticas y pragmáticas. Jackendoff llama a esto “The Basic Variety Theory” (BV). Este estadio se caracterizaría por una competencia léxica, ausencia de inflexiones morfológicas, omisión de argumentos provistos por el contexto, ausencia de subordinación, pero con una combinatoria fonética, amplios principios semánticos y algo de pragmática. Algunos ejemplos de esta BV serían las reglas de “Agent First”, “Focus Last”,<sup>17</sup> etc. Sería análogo al protolenguaje de Bickerton.<sup>18</sup> Pues bien, en el contexto de la hipótesis

---

<sup>13</sup> Lo que implica que primero es el pensamiento, pero el lenguaje surgirá como una necesidad de comunicación, no como una necesidad de posibilitar una mayor complejidad del pensamiento (Jackendoff, 1996). En cualquier caso, en la hipótesis sugerida en esta investigación, el lenguaje no surgirá con ningún propósito adaptativo.

<sup>14</sup> La hipótesis aquí propuesta comenzaría el árbol más bien en este punto dialéctico.

<sup>15</sup> Tal vez, como consecuencia del efecto Baldwin.

<sup>16</sup> Para Jackendoff y para Pinker, la concatenación de unidades fonológicas significativas es un sistema generativo.

<sup>17</sup> *Agent First* se refiere a la regla que expresa el agente en la posición de sujeto, toma en cuenta los roles temáticos del tipo “quién hizo qué a quién”. *Focus Last* se refiere a la regla que posiciona los nombres en aras de codificar una información relevante y novedosa (v.g. *En la habitación se sentó un oso*).

<sup>18</sup> Aunque éste no atribuye importancia a un orden tan estable como el que confiere Jackendoff a su BV. A los autores que no reconocen que el “orden lineal” suponga algún tipo de sintaxis, Jackendoff los tilda de antievolutivos” y “sintacto-céntricos”. Olvidan que la fonología es parte de la gramática universal. Jackendoff alude a autores como Carstairs Mc-Carthy (1999), que sostienen que de la

aquí sugerida, *todo* este proceso surgiría de forma abrupta como consecuencia de una emergencia biológica.

A partir de aquí, se producirían cambios más lentos provocados por procesos de selección natural, con el claro propósito de diseñar un artefacto útil para la comunicación.

No obstante, según la exposición de Jackendoff, hasta aquí se cuenta con aspectos semánticos y fonéticos, ligados por una interfaz que incluye un léxico y unos principios que proyectan el orden lineal fonológico y las relaciones semánticas. Asimismo, había otra interfaz anterior que ligaba los aspectos semánticos con los sistemas auditivos y motores.

A continuación, surge otro aspecto del lenguaje que permite relacionar las palabras con las frases. Se trata de un vocabulario más específico para expresar conceptos de relación, tales como términos de relación espacial (“detrás”), términos de tiempo (“antes”), marcas de fuerza ilocucionaria y de modalidad (preguntas, órdenes, exclamaciones verbales, inflexiones verbales, entonación..., v.g. “Est-ce-que”), cuantificadores (mucho), objetivos, razones y causas intermedias (“for”), conectivas más generales del discurso (“and so forth”).

Surge también la morfología y las marcas de caso, pero para Jackendoff todavía no estaríamos ante un lenguaje moderno. Seguimos en un nivel de “protosintaxis”. El siguiente momento lógico es la aparición de las categorías gramaticales y el cuerpo principal (*the basic body plan*) de la sintaxis, que consiste en la diferenciación apreciable en todas las lenguas entre nombre y verbo. Surge así, la “Estructura de Frase” o teoría generativa de la “X-con-Barra” (*X-Bar theory*), asimilada también por Pinker (1994). Y en palabras de *Pinker & Bloom*, se llega a los sofisticados mecanismos de incrustación, es decir, de recursión, que posibilitan los movimientos en función de los roles temáticos “quién, qué, a quién” (*WH-movement*), en expresiones como *Quién fue la mujer que vi contigo* (Pinker y Bloom, 1990).

---

combinatoria de la sílaba (fonología) surge una *exaptación*, luego evolucionada hacia la combinatoria de la “estructura de frase”. *La asimetría [C (VC)] en fonología es un rasgo adaptativo, mientras que la asimetría [N (VN)] en “estructura de frase” evoluciona como una co-optación.* (Jackendoff, 2002: 251, y nota nº 11, p. 252).

La hipótesis presentada coincide con Jackendoff –y difiere de los llamados sintactocéntricos- en que todas las adquisiciones a partir de un lenguaje concebido con arreglo a la BV,<sup>19</sup> constituyen una Gramática Universal. Y fueron implementándose lentamente por procesos de adaptación.

“The overall conclusion is that grammar is not a single unified system, but a collection of simpler systems. Many of these systems are built up as refinements of pre-existing interfaces between components. Hence the evolution of the language capacity can be seen as deeply incremental, adding more and more little tricks to the cognitive repertoire available to the child faced with acquiring a language.” (Jackendoff, 2002: 264)

En cualquier caso, y volviendo a la naturaleza del debate, se va a tratar de defender en el siguiente apartado, que no hay ninguna razón formal, ni empírica, para renunciar a una teoría que mezcle aspectos de las dos posturas examinadas. Así, el lenguaje pudo haber evolucionado como un todo, contando desde el principio con toda la parafernalia de una gramática generativa, si bien en un estado muy básico. No es necesario apelar a un supuesto origen adaptativo. Basta con un enfoque estructuralista externista (desde un punto de vista biológico), de tal manera que no sólo la sintaxis y/o la recursividad (el Chomsky de “Principios y Parámetros” y el del Programa Minimalista, respectivamente); ni sólo la sintaxis, en su sentido amplio, conjuntamente con el sistema conceptual o simbólico que incluiría el léxico (Pinker y Jackendoff); sino que también **los sistemas sensoriales y motores** (“articulatorio-perceptivo” de Chomsky), constituirían el artefacto del lenguaje. Absolutamente todos los subsistemas en los que, sólo analíticamente, se puede dividir la facultad del lenguaje, son específicos del lenguaje. No hay ninguno que sea el núcleo. Aún siendo un sistema de sistemas, el lenguaje es un todo desde el momento de su emergencia. Una teoría holística de la facultad del lenguaje que incluya también como específicos los sistemas conceptual-intencional y sensorio-motor, no necesariamente tiene que

---

<sup>19</sup> Aunque, como se ha dicho, para la hipótesis aquí sugerida, dicho lenguaje emergió de manera abrupta, y para Jackendoff se originó por presión selectiva.

presuponer que el lenguaje sea fruto de un proceso lento y gradual. En el siguiente apartado se trata de mostrar que la emergencia, como explicación evolutiva, se compadece bien con una arquitectura lingüística como la que sostienen *Pinker & Jackendoff*.

Pero, volviendo a la crítica principal hacia *HCF 2002* y *FHC 2005*, a saber, la distinción FLA/FLE, cabe decir que ésta es explicable dentro del propio marco del Minimalismo, aunque los autores afirmen que son dos cosas distintas. El estatus independiente y de especificidad otorgado por sus autores a FLE, se compadece muy bien con sus ideas de optimización y eficacia, y con las ideas de “condiciones de legibilidad”. Pero precisamente por eso, y para ser consecuente con una propuesta de la gramática como la del Minimalismo, es preciso abandonar el internismo, y tomar en consideración lo que acaece fuera del módulo lingüístico (interesarse por la adquisición, por el nicho...).

Además, como se está tratando de mostrar, es el propio marco del Minimalismo el que imprime a los sistemas de actuación un rol tan importante o más que el de la propia FLE. Los sistemas de actuación son el garante último de la eficacia de una producción lingüística. Ellos autorizan o no, ellos filtran qué producciones son válidas y cuáles no. Incluso en la propia cita con la que se empezaba este apartado, podemos observar que FLE consiste en proyectar las representaciones mentales que genera *–a partir de un léxico constituido gracias a la cooperación de los sistemas de actuación–* y que son enviadas a dichos sistemas de actuación mediante las interfaces correspondientes *(y estos sistemas de actuación revalidan o no conforme a “unas condiciones de legibilidad” que imponen ellos mismos, en función de un criterio de optimización y eficacia)*.<sup>20</sup> Parece que más bien habría que hablar de una nueva entidad en la que el todo es mayor que la suma de sus partes, un nuevo sistema

---

<sup>20</sup> Criterio de eficacia y optimización que, a su vez, se tiene que fundamentar en el “criterio de paridad” Liberman & Mattingly (1989). Si bien las interpretaciones más ortodoxas del Minimalismo insisten en el internismo, aquí se propone que éste puede interpretarse acorde a un marco externista (y a la vez no adaptacionista). Por otro lado, y aunque en absoluto se trate de un enunciado riguroso, no se renuncia a manifestar que en el trascurso de este debate parece subyacer un Chomsky que se reconoce muy divergente de sus propias tesis iniciales, pero por un cierto pudor intelectual, evita llegar a las últimas consecuencias de su nuevo marco explicativo. Por otro lado, Pinker y Jackendoff parecen tener también esta impresión (JP, 2005: 204) y revelan que otros también lo han visto así (Goldberg, 2003).

generado como una simbiosis a partir de otros dos sistemas previos. Una vez emergida esta nueva realidad, ya no cabe hablar de los sistemas anteriores conforme a su estado inicial, esto es, ya no cabe separación alguna.

## *2. Hacia un escenario evolutivo emergente: “el porqué” del lenguaje*

En el apartado anterior se ha enfatizado un modelo de gramática al estilo de Jackendoff y de Pinker (dejando al margen su perspectiva inicialmente gradualista) porque resulta útil para la hipótesis aquí propuesta del surgimiento emergente del lenguaje como una totalidad de rasgos, aunque en un estadio muy básico y, además, también es útil para explicar los cambios lentos, adaptativos y guiados, ahora sí, por selección natural, tras esa primera emergencia.

En este apartado, se va a implementar la teoría minimalista de Chomsky (dejando de lado su sintactocentrismo) conocidamente emergentista y a la base de los dos documentos publicados para este debate, con aspectos epigenéticos y externistas. Esto será útil para explicar el surgimiento abrupto de los tres pasos con los que se propone que debió evolucionar el lenguaje.

No obstante, conviene resaltar antes que, “el Chomsky del Minimalismo”, de la misma manera que otros conocidos defensores de teorías de la evolución a saltos, como Gould (Gould y Lewontin, 1979), no pretende erradicar el papel de la selección natural, especialmente cuando habla de la periferia, sino aminorar su posición hiperdominante. Por otro lado, tampoco Pinker (ni Jackendoff) ha negado procesos no comprendidos dentro de la ortodoxia darwiniana, como el llamado “efecto Baldwin”, entre medias, eso sí, de su evolución larga y lenta, dirigida principalmente por la selección natural (Pinker y Bloom, 1990). Para Pinker lo que está claro es que el mero agrandamiento de la masa cerebral no es razón suficiente para explicar la aparición súbita del lenguaje. Argumenta que síndromes lingüísticos como la “disfasia del desarrollo”, ponen de relieve que el lenguaje tiene unas áreas específicas que no

tienen que ver con el tamaño del cerebro, ni con el desarrollo de otras capacidades cognitivas.

Pero volviendo al Programa Minimalista que, como se ha acordado antes, está a la base del artículo *HCF 2002* y *FHC 2005* (a pesar de que sus autores lo nieguen), *Pinker & Jackendoff* sostienen que a Chomsky *et al.* les viene bien la hipótesis de “sólo recursión”, porque cuanto menos haya que sea específico del lenguaje humano, menos hay que explicar su evolución. La hipótesis casa perfectamente con el minimalismo, ya que para éste, el lenguaje es sólo una proyección (mapping) entre sonido (Forma Fonética) y significado (Forma Lógica) (PJ, 2005: 219). Siendo así, *Pinker & Jackendoff* sostienen que la teoría ignora todo lo que no puede explicar, y resulta no falsable. Como se decía antes, aquí se va a interpretar el Programa Minimalista desde unos supuestos evolutivos emergentistas (como subyace en las tesis de Chomsky, y en el debate objeto de este estudio) pero no físicos ni internistas. Se van a contemplar otros modos de emergencia y, como se ha desarrollado en el apartado anterior, otra concepción de la gramática que permita explicar dicha emergencia como un todo (facultad del lenguaje en un sentido amplio).

*Pinker & Jackendoff* consideran que el Minimalismo es un fracaso (*a very long shot*) tanto desde un punto de vista empírico como teórico (PJ, 2005: 222). A partir de ahí, resultaría un marco totalmente estéril para explicar la evolución del lenguaje. Sin embargo, la hipótesis que se defiende aquí propone que el internismo (desde un punto de vista lingüístico y también evolutivo) que subyace en el marco minimalista, puede implementarse sin problemas con teorías de la evolución que inciden más en aspectos epigenéticos (dialécticos). El lenguaje es, en efecto, una proyección entre sonido y significado, pero eso no lo hace distinto de otros sistemas biológicos (PJ, 2005: 227). No es un sistema óptimo. Contemplando nuestra perspectiva del lenguaje como un todo (un sistema de sistemas, mayor que sus partes, las cuales no pueden subsistir por sí mismas) desde el primer momento, hay que aceptar la evidencia de la redundancia en la producción, lo que constituye claramente un ejemplo de ausencia de optimización, en el sentido minimalista. Sin embargo, desde un punto de vista externista, la redundancia (concordancia y caso; el desplazamiento de determinadas palabras respecto de sus posiciones canónicas, como ocurre en interrogaciones, etc.)

no sería una imperfección.<sup>21</sup> De hecho, “permite compensar parte de los ruidos y distorsiones presentes en la onda sonora del habla” (Pinker, 1994:198). Probablemente, sería el resultado sobrevenido como consecuencia del largo período de implementaciones acaecidas lentamente por presión selectiva. Una vez que emergió súbitamente con todos sus artefactos, comenzó un largo proceso adaptativo, que tropezaría recientemente, en otras dos ocasiones, con sendas y nuevas emergencias, a saber, la aparición del *habla* y, posteriormente, de la recursividad.

El lenguaje surge como un sistema nuevo desde el momento en que es usable. Esa característica, aunque fortuita en sus orígenes, es necesaria, desde el momento en que, incluso bajo el marco minimalista, hay unos sistemas (los sistemas de actuación) que imponen algo en función de un entorno. Por eso es pertinente tomar en cuenta el lenguaje como un sistema biológico más, como un *sistema abierto*.<sup>22</sup> Y por ello resultan muy útiles las recientes aportaciones de la Epigenética, y de la Teoría del Desarrollo Embrionario. Es decir, todas aquellas que se acomodan a una concepción natural del lenguaje, y por ende, no escatiman ideas relativas a su interacción con el

---

<sup>21</sup> *Pinker & Jackendoff* recuerdan, con acierto, la similitud de la redundancia y también de otros principios de economía en el lenguaje, con las leyes de la percepción de la Gestalt.

<sup>22</sup> El adjetivo “abierto” para referirse a los sistemas vivos, es atribuible a Ludwig von Bertalanffy (1967). Su entonces novedosa *Teoría general de sistemas*, configurada a partir de disciplinas incipientes a mediados del siglo pasado como la cibernética y la teoría de la información, y de otras más clásicas como la Biología, la Sociología o la Psicología, sigue ejerciendo una gran influencia en las ciencias cognitivas actuales. Bertalanffy categorizó los sistemas abiertos como aquéllos que presentan una causalidad circular con generación de bucles interrelacionados entre sí, en tanto que los cerrados presentan causalidad lineal. Estos últimos requieren una regulación externa, en tanto que los sistemas abiertos son autorregulables. Pero la característica más importante de los sistemas abiertos, típicos de los organismos vivos, es la que tiene que ver con el segundo principio de la termodinámica, acerca de la entropía. En efecto, la termodinámica clásica nos había enseñado que el universo se encuentra en expansión, lo que significa que hay una tendencia irrefrenable hacia el aumento de la entropía, es decir, hacia una permanente división homogeneizadora de la materia (partículas). Sin embargo, la *termodinámica irreversible*, que se ocupa de los sistemas abiertos (constituidos por procesos irreversibles), nos muestra que éstos, o lo que es lo mismo, los organismos, presentan una entropía negativa. Desde el punto de vista del organismo esto significa que mediante los procesos metabólicos del catabolismo y del anabolismo se van consumando progresivamente procesos de autodiferenciación de su materia y de homeostasis entre sus estructuras y entre sus estructuras y el medio. En los sucesos físicos la tendencia general es dirigirse hacia los estados más probables, es decir, aquellos en que la entropía es máxima y la diferencia y el orden progresivamente destruidos. Sin embargo, en los sistemas vivos y organísmicos, en general, es al revés. Otra característica de los sistemas vivos (organismos) es su código genético que codirige los procesos de la autodiferenciación gracias a su *stock* de información, en colaboración con los procesos metabólicos abiertos al medio. Para Bertalanffy explicar los sistemas abiertos (de los organismos vivos) requiere la confluencia de la termodinámica, la teoría de la información y de la genética molecular. Y un ejemplo de sistema abierto sería el cerebro. Y –podríamos decir nosotros- sus respectivos módulos, incluido el lingüístico.

medio, así como un surgimiento rápido y novedoso. Éstos son los conceptos que se acomodan a la propuesta aquí articulada acerca de un marco evolutivo para el origen del lenguaje.

El lenguaje es un sistema óptimo, pero no en clave internista, sino en clave dialéctica. De hecho, la facultad del lenguaje es una facultad innata y universal, que implica desde el principio una necesidad de aprendizaje. Como dicen *Pinker & Jackendoff*: “El lenguaje interno está basado en el lenguaje externo aprendido” (PJ, 2005: 225). Sin embargo, para la hipótesis aquí subyacente, esto no implica que el lenguaje surgiera lentamente como un proceso adaptativo.

Sobre la polémica generada por los creacionistas (que afecta tanto a continuistas, como a emergentistas que conciben una evolución por pasos con un primer lenguaje muy básico, como aquí se hace), acerca de cómo es posible un 5% de ojo, *Pinker & Jackendoff* recuerdan que ha resultado bien contestada por otros (Dawkins, 1986; Pennock, 2000), y también por ellos mismos (Pinker, 1994; Jackendoff, 2002). Un 5% de una facultad es mejor que nada. En el lado del emergentismo, Gould (1977b:107) sostenía que el poseedor de una estructura tan incipiente no la usaría para la función visual. Alude así a su idea de “exaptación”.<sup>23</sup> El lenguaje podría haber surgido como una co-optación de estructuras con otras funciones previas, de la misma manera que las plumas evolucionaron para la termorregulación en pequeños dinosaurios y fueron más tarde co-optadas para el vuelo en aves.

Con el lenguaje debió de acontecer así también: “El lenguaje moderno es una puesta a punto de sistemas tempranos evolutivamente parecidos a los *pidgins*” (PJ, 2005: 227). Merece la pena hacer hincapié en el concepto de “pidgin”, muy utilizado por Bickerton (1990),<sup>24</sup> ya que la hipótesis que se propone aquí, contempla el

---

<sup>23</sup> El término “exaptación” fue acuñado por S. J. Gould y Elisabeth Vrba (1982), para referirse a rasgos o funciones emergidos abruptamente. Pero “exaptación” puede referirse a rasgos cuya utilidad actual es distinta de aquella para la que, originalmente, habían evolucionado de forma adaptativa, y en este caso, habría que hablar de rasgos “co-optados”; o bien, puede referirse a rasgos que presentan una función actualmente, cuando en el pasado carecían de toda utilidad, y en ese caso se habla de “enjutas” o “spandrels”, término, éste último, acuñado por Gould y Lewontin (1979). Para una explicación complementaria véase capítulo II.

<sup>24</sup> El término “pidgin” se refiere a un lenguaje agramatical inventado por los criollos procedentes de distintos contextos culturales e idiomáticos, y emigrados a un mismo lugar por razones socioeconómicas.

surgimiento del lenguaje como una suerte de “protolenguaje” (Bickerton, 2009),<sup>25</sup> pero reconociéndole –más allá de lo que parece concederle Bickerton- unas mínimas características morfosintácticas y fonológicas, como hacen Jackendoff (2002) y Pinker (Pinker y Bloom, 1990: 8-9).

Antes de continuar, es preciso esclarecer un poco el concepto de emergencia, si bien será abundantemente elucidado en el capítulo II. Desde luego, todavía hoy, resulta algo heterodoxo, ya que contraviene el credo del paradigma dominante, que durante todo el siglo pasado ha sido neodarwinista, y continuista. Pero, en los últimos tiempos, este paradigma parece estar en crisis, las evidencias paleontológicas de las dieciocho *extinciones en masa* conocidas en la historia de la Tierra (Agustí, J. ed. 1996: 16-60); los estudios sobre desarrollos embrionarios; la aparición de corrientes psicológicas como la Gestalt, o el cognitivismo; la original teoría de sistemas creada por L. von Bertalanffy y luego aplicada a múltiples disciplinas, como la Economía o la Genética de Poblaciones; las nuevas teorías holísticas de la física contemporánea; y más modernamente, el desarrollo de las llamadas neurociencias, etc., parecen posicionarnos en el siglo XXI con un *nuevo paradigma de la totalidad*. En este contexto, las explicaciones del origen del lenguaje desde un planteamiento emergentista, no son consideradas como “gancho” y sí como “grúa” (alusión a la metáfora, anteriormente comentada, de Dennet, 1995).

Ateniéndonos a Reid (2007: 391-98), y para una mejor comprensión de este capítulo, podemos establecer las principales características de una emergencia biológica (si bien esta cuestión será más desarrollada en el capítulo II).

Así, una emergencia biológica supone una innovación; puede comportar cambios intrínsecos y extrínsecos, ya que la adaptación al medio es consecuencia de un cambio en el organismo – a veces *comportamental*- a menudo compensado por el medio mismo, pero también posible como una emergencia autónoma. El emergentismo sintetiza cambios *saltacionales* y graduales; puede consistir en cambios de dirección autónomos (“ortogénesis”), no dirigidos desde el medio; presenta varias causas generativas: simbiosis/asociación, epigenética, procesos de desarrollo, fisiología

---

<sup>25</sup> Aquí explica su marco evolutivo del “protolenguaje”, una especie de “pidgin” en la prehistoria, es decir, una lengua agramatical.

y comportamiento. Las emergencias se refieren a organismos y congregaciones de ellos interactuando en sus dominios así como interactuando con grupos similares de otras especies. En ocasiones la asimilación genética resulta de la persistente conducta de los organismos individuales. En las emergencias la forma fenotípica y la función precede a los cambios genotípicos. Todo lo anterior está correlacionado con cambios medioambientales y la respuesta de los organismos a tales cambios; estos cambios son ontogenéticos y por acomodación genética, epigenética y fisiológica. La complejidad de la emergencia se ve incrementada por la multiplicidad e integración de las unidades genéticas, epigenéticas, fisiológicas y morfológicas de los organismos; la complejidad incluso va más allá, en la medida en que se produce diferenciación y reorganización de unidades múltiples, como moléculas, células, órganos y organismos (mezclando y construyendo). El estudio de la evolución es el estudio de la generación de propiedades emergentes. Adaptable es sinónimo de “propiedad emergente” y de integridad del organismo como un todo.

De acuerdo con todas estas características, se propone que el lenguaje tuvo que surgir de una forma emergente, como también sostiene Lorenzo (2007). Pero a diferencia de él, y habida cuenta del modelo de gramática holística de la que se parte, se sostiene que tuvo que surgir como una asociación o simbiosis de formas orgánicas en principio independientes (el sistema conceptual-intencional y el sistema sensorio-motor). Lo primero que no podemos pasar por alto, es que Lorenzo parece defender un modelo de gramática como el que propone el Minimalismo, y en definitiva Chomsky *et al.* en el debate que está inspirando este trabajo. En ese sentido, cuando habla de emergentismo lo refiere a lo que Chomsky *et al.* denominan FLE (“al menos, recursión”). La hipótesis que se defiende aquí, como se ha dicho en varias ocasiones, se está refiriendo a un protolenguaje inicial que incorporaría algo así como la *BV theory* de Jackendoff, pero en modo alguno recursión (en un sentido fuerte).

Precisando un poco más, Lorenzo desarrolla interesantes conceptos sobre las emergencias biológicas de Reid, y las refiere al marco minimalista (y por tanto, al marco defendido por Chomsky *et al.* en el debate que ahora nos ocupa). Hasta aquí nada que objetar. La discrepancia hay que contextualizarla en el rechazo, por parte de la hipótesis que aquí se defiende, de la distinción entre FLA y FLE, lo que fue objeto de

análisis en el apartado anterior. Como se decía allí, no cabe semejante distinción porque, en definitiva, las supuestas pruebas empíricas que aportan los autores no son contundentes. Pero, además, porque se considera que cabe una interpretación del minimalismo chomskiano más coherente con su propio marco explicativo. Recuérdese el argumento: los sistemas de actuación (sensorio-motor y conceptual-intencional) tienen un papel crucial en el “sistema” lingüístico: desde el principio colaboran en la producción y almacenamiento del léxico, y desde el primer momento este acervo léxico comprende aspectos semánticos, pragmáticos y morfosintácticos (incluida la fonología).<sup>26</sup> Y ello es necesariamente así, en la hipótesis aquí subyacente, porque a la vez se parte de un enfoque *externista débil* (lo que constituye otro importante desacuerdo con Lorenzo).

Cuando Lorenzo postula su teoría del origen del lenguaje como una emergencia “epigenética de punto crítico” no acaba de quedar claro si se refiere sólo al “ensemble,” que podría también asimilarse, sin más, a la “recursión” y al “lenguaje en sentido estricto” (FLE) del que se habla en nuestro debate. A veces da a entender que tal vez el léxico también apareció en la misma emergencia con la que surge “ensemble” (2007: 162). Si fuera así, la hipótesis que se presenta también discreparía, en la medida en que cuenta con tres momentos o pasos: emergencia de un protolenguaje con léxico muy básico y mínimos elementos morfosintácticos, nueva emergencia con la que aparece el *habla*, tras un proceso selectivo-adaptativo con incremento de la sintaxis y, por último, emergencia de la recursión propiamente. Y si no fuera así, entonces deja sin explicar de dónde procede el léxico (problema que, en última instancia, es propio de su interpretación radicalmente internista del Minimalismo).

Por otro lado, sí hay una total coincidencia cuando expone que el lenguaje es un “sistema de sistemas”, aunque en la concepción que se defiende aquí, primero tuvo que surgir un novedoso sistema protolingüístico con las características que ya se han expuesto, y lo hizo a partir de una “emergencia saltacionista” (aparición de una estructura biológica cualitativamente diferente de cualquier otra pre-existente) y por

---

<sup>26</sup> Recuérdese la importancia otorgada a la fonología en el debate *HCF vs PJ*.

“asociación o simbiosis” (de estructuras previas e independientes). Tuvieron que producirse ciertas condiciones generativas de carácter epigenético,<sup>27</sup> tal vez relacionadas con la “teoría de la construcción del nicho” (Bickerton, 2009), que provocaron cambios en los cerebros de los primeros homínidos. Posteriormente, esos cambios pudieron fijarse genéticamente.

En la misma línea, se coincide con Longa (2008) en la necesidad de revisar el minimalismo desde unas posiciones no tan sintactocéntricas, y no tan genetistas. Propone también una interpretación innatista pero epigenética. Fundamenta su interpretación del Programa Minimalista en la Teoría de los Sistemas de Desarrollo, lo que va a permitir un enfoque menos internista. Para Longa,

“los procesos de transcripción (paso de ADN a ARN) y traducción (paso de ARN mensajero a proteínas) no pueden entenderse como instrucciones para fabricar el cuerpo, aunque por descontado forman parte de tal proceso. Por estas razones no se puede concebir un gen de manera estática, como sugiere la noción autocontenida del programa genético, sino que es una entidad dinámica y siempre en contexto.” (Longa, 2008: 359)

Hace hincapié en la “Tesis de paridad”, a la que se ha aludido anteriormente, y que en este contexto serviría para mostrar la inexorable relación entre la FLE y la FLA. La recursión no sería nada sin los elementos *con* y *sobre* los que se aplica. Los organismos son sistemas complejos y dinámicos, capaces de autorregularse mediante procesos homeostáticos. En ese sentido destaca que en el origen del lenguaje tuvieron que intervenir tanto causas genéticas, como causas epigenéticas, internas y externas. Acorde con las perspectivas desarrollistas, las especies “construyen su nicho”. La experiencia (que, entre otras cosas, permite el almacenaje de léxico) debe ser considerada como parte fundamental del sistema de herencia extendida.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Como explica Reid (2007: 176), estas modificaciones de carácter epigenético tienen que ver con cambios en la temperatura, en las precipitaciones, en los períodos de luz, en la comida (o falta de ella), en la densidad de población, etc.

<sup>28</sup> Además de Oyama (1985), es imprescindible citar Jablonka y Lamb (2005).

En este contexto cabe citar también a Benítez-Burraco, que considera que no se ha podido demostrar la existencia de una disociación entre el lenguaje y otras capacidades cognitivas, ni entre aquél y sus hipotéticos módulos (o componentes funcionales), es decir, entre la sintaxis (o más bien la recursión) y la semántica (Benítez-Burraco, 2009a: 157). Y por ello interpreta también la concepción del lenguaje en el Programa Minimalista como una suerte de interfaz entre los sistemas responsables de la percepción y la producción, por un lado, y por otro, los sistemas responsables del pensamiento.

Para Benítez-Burraco las mutaciones de genes implicados en factores transcripcionales (modulando la expresión de los genes) o en la transducción de señales (transmitiendo información desde el exterior al interior de la neurona) tienen consecuencias más importantes en términos evolutivos. Gran parte de los “genes del lenguaje” (y particularmente FOXP2) son responsables de estas funciones. Así que, parece que desde el punto de vista de la evolución de los genes, el órgano del lenguaje habría surgido más bien como una emergencia integrando de forma novedosa estructuras neuronales ya presentes en nuestros antepasados, sin necesidad de crear, por tanto, elementos “estructurales” nuevos o modificar radicalmente los ya presentes (Benítez-Burraco, 2009a: 181).

Benítez-Burraco plantea esta teoría, totalmente acorde con la hipótesis aquí presentada, como muy coherente con el planteamiento minimalista, en general, y con el planteamiento de los documentos de Chomsky *et al.*, del debate que hemos analizado en este trabajo. Considera legítimo interpretar que el lenguaje en su sentido amplio habría aparecido como resultado de la integración, en un único sistema funcional, de los sistemas del pensamiento, por un lado, y de la percepción y la motricidad, por otro lado. Sin embargo, desde el punto de vista aquí planteado, la coherencia no es en absoluto automática. Se trata de una interpretación que requiere tensionar los supuestos minimalistas, propendiendo hacia una visión externista y más unitaria del lenguaje. Y resulta más forzado, incluso, en el caso de los documentos de Chomsky *et al.*, donde la hipótesis de FLE como “sólo recursión”, da el visto bueno a una hipótesis emergentista de la recursión, pero excluye la posibilidad de presentar la facultad del lenguaje, en su sentido amplio, como un sistema novedoso y emergido, en

el que “el todo sea mayor que las partes”. Chomsky *et al.* defienden la aparición de la recursión como un proceso exaptativo<sup>29</sup> a partir de ciertas estructuras en otros animales, responsables de la navegación. Estas estructuras podrían constituir un módulo encapsulable e impenetrable a otros sistemas, y durante la evolución aconteció alguna modificación de este módulo altamente específico, de manera que se hizo penetrable y general. Pero los sistemas externos proceden de estructuras compartidas con otras especies u otros dominios humanos. Y habrían evolucionado de forma adaptativa.

En cualquier caso, resulta muy relevante para este documento la idea de que esta reestructuración diferenciadora y rápida de las neuronas cerebrales, podría explicarse mediante la modificación de la secuencia de unos pocos genes reguladores y/o de su función transcripcional.

En cuanto a un posible escenario antropológico, cabe decir que las tesis de Bickerton resultarían plenamente compatibles con todo lo defendido hasta aquí. Trabajando con arreglo al concepto de “ingeniería inversa” y emulando la pregunta que ya se habían hecho *HCF 2002* acerca de qué fue lo que provocó esos cambios (de los que se ha hablado arriba) en nuestro cerebro, y qué dio lugar a un sistema tan complejo como el del lenguaje, Bickerton (2009) responde con su *teoría de la construcción del nicho*. Su hipótesis empezaría hace siete u ocho millones de años cuando el clima sufrió un cambio brusco y nuestros ancestros comunes con los primates se extendían por toda la franja central de África. Cuando el Este experimentó una sequía, *Australopithecus*<sup>30</sup> se aventuró a pasar de las zonas boscosas a la recién constituida sabana. Hace unos 2,5 millones de años, una de estas especies, el *australopithecus gracile*, que media unos 120 cms. de altura, pesaba 45 kilos, y era más omnívoro que sus antecesores del bosque, podría haber empezado a *modificar su nicho*. Para Bickerton, esta expresión significa que la especie toma parte muy activa respecto de su entorno, generándose un proceso de *feed-back*, que produce cambios

---

<sup>29</sup>Tal como se ha expresado anteriormente, sería más preciso hablar de “co-adaptación”, o “co-aptación”.

<sup>30</sup> Pinker y Bloom (1990) y Pinker (1994) también defienden la posibilidad de que el lenguaje (protolenguaje) apareciera en esta época.

evolutivos muy novedosos, y mucho más rápidos y grandes que la selección natural.<sup>31</sup> Por tanto, estaríamos ante una explicación emergentista. Los indicadores de esta construcción activa del nicho serían: el incremento de reciprocidad entre familiares y no familiares, es decir, la no competencia dentro del grupo y la cooperación; la llamada de alarma; el *carroñeo* de huesos; el uso de un martillo de piedra;<sup>32</sup> el acceso a cadáveres de animales muy grandes (unas dos veces al año); y la *teoría del forrajeo óptimo*, con la que se pretende conseguir el máximo de calorías con el menor gasto de energía para conseguirlos. Todo esto dio lugar a la aparición de algún tipo de instrucción lingüística emitida por algún “jefe-estratega” para poder así acceder a esos cadáveres de animales grandes. Ese *protolenguaje* sería ya claramente conceptual (simbólico), a diferencia del sistema de categorías de otras especies. Contenía *pronombres* (nombres de especies) y probablemente también protoverbos. Para Bickerton sería como un *pidgin* del mundo moderno, donde abunda más la semántica y la pragmática que la estructura sintáctica. Desde el punto de vista de la hipótesis que aquí se presenta, resulta más plausible, en este mismo contexto propuesto por Bickerton, la inclusión en el protolenguaje, de una protosintaxis como la “posición lineal” o la hipótesis *The Basic Variety* de Jackendoff, que incluye las categorías de “agente”, “tema” y “objeto”, y algunos aspectos morfosintácticos así como la propia combinatoria fonética del léxico.

Conforme a lo explicado, se podría decir que la construcción de su nicho pudo ser lo que originó esos cambios en el desarrollo del cerebro humano, y que éstos dieron lugar a un nuevo y único sistema de conexiones neuronales, que asociaba estructuras anteriores de tipo conceptual y de tipo sensomotor.

Durante cerca de un millón de años habrían ido produciéndose lentamente otras implementaciones gramaticales, con arreglo a los pasos enumerados por Jackendoff y mencionados en la primera parte. En este proceso el papel fundamental lo tendría la selección natural, ya que ahora el lenguaje, exaptado como un efecto de la construcción del nicho, deviene un sistema adaptativo para la comunicación. Otros

---

<sup>31</sup> Incluso más rápidos que los producidos por separación geográfica, es decir, por deriva genética.

<sup>32</sup> Aunque esta hipótesis resulta controvertida porque la ortodoxia dice que las primeras herramientas aparecen con el *Homo Habilis*.

procesos evolutivos como el *Efecto Baldwin*<sup>33</sup> también pudieron contribuir a incrementar la competencia lingüística. Los cambios introducidos de esta manera, se asimilarían más rápidamente que la mera selección natural, porque en rigor (en su versión más estricta) lo que sucede es que se producen mutaciones que sostienen o apoyan la actividad aprendida por el organismo. De esta forma, inmersos ya en un lenguaje comunicativo, resultaría más rápido y eficaz, seleccionar a aquéllos que pueden aprender el lenguaje con más facilidad. Curiosamente, aunque el *efecto Baldwin* aún tiene muchos escépticos, entre sus defensores podemos encontrar tanto emergentistas (por ejemplo, Chomsky *et al.*) como evolucionistas ortodoxos (por ejemplo, Pinker).<sup>34</sup> Pinker y Bloom (1990) aluden a una interesante simulación computacional del *efecto Baldwin* efectuada por Hinton y Nowlan (1987). El experimento parte de una red de sólo 20 conexiones neuronales (excitatorias o inhibitorias) que no transmiten ninguna ventaja adaptativa a no ser que estén las 20 conectadas correctamente. Pues bien, en una población de organismos cuyas conexiones están determinadas por mutaciones azarosas, el mutante mejor adaptado alcanza una ratio de 11 por cada millón. Lo que significa que sus ventajas serían inmediatamente perdidas en los procesos reproductivos. Sin embargo, si, por ejemplo, tiene fijadas 10 (y no 20 conexiones), pero además es hábil para aprender, ahora la ratio será de 1 por cada mil. Por tanto, ahora es más probable que se seleccione la habilidad de aprender (ligada a una fijación de conexiones neuronales menor). Y el resultado será que esas conexiones se irán fijando como innatas. Los autores del experimento confirman que el aprendizaje puede guiar la evolución de manera más rápida que la simple sección natural, si bien siempre hay una presión selectiva para

---

<sup>33</sup> J.M. Baldwin lanzó una teoría en su artículo de 1896 titulado *A new factor in Evolution*, según la cual, las conductas aprendidas pueden modificar gradualmente el genoma de la especie. Salvando las distancias, recuerda al lamarckismo e introduce cierta idea de la mente en la evolución. La idea de que actividades aprendidas conscientemente han originado cambios en nuestros nichos que, a su vez, han originado una presión selectiva sobre la especie, no es bien vista por una ortodoxia darwiniana, que entiende la evolución sólo como azar.

<sup>34</sup> En efecto, Pinker y Bloom (1990), paradigmas de la postura neodarwinista, admiten complacientemente el mecanismo rápido del *efecto Baldwin*, en tanto que a ellos les es útil para explicar la interacción entre “aprendizaje” y “estructura innata”. La hipótesis se compadece bien tanto con los que explican el lenguaje como una exaptación, como con los que consideran que el lenguaje fue originalmente adaptativo. Y además, a Pinker y Bloom, les servía para compaginar su hipótesis de una gramática universal con el hecho de la variabilidad de las lenguas. Al parecer, habría unos mecanismos de aprendizaje anteriores a los mecanismos específicos dedicados al lenguaje.

hacer innatas las conexiones aprendidas. Pero quizás, lo más sorprendente de este experimento, es que la presión disminuye bruscamente a medida que las conexiones se van estableciendo como innatas, porque llega a ser altamente improbable que el aprendizaje fracase para el resto.

### 3. Conclusión

A lo largo de este capítulo se han analizado las posturas enfrentadas en el debate *HCF vs PJ* llegando a las siguientes conclusiones:

En primer lugar, no parece que los estudios empíricos que aportan Chomsky *et al.* sean concluyentes para poder establecer la separación FLA/FLE.

Por otro lado, se postula que los sistemas conceptual-intencionales y los sistemas sensorio-motores, homólogos evolucionados de estructuras presentes en otras especies, experimentaron un proceso de simbiosis que originó la emergencia de un protolenguaje. En consecuencia, el lenguaje no comenzó siendo un rasgo adaptativo, si bien, pronto resultó serlo al servicio de la comunicación. Este protolenguaje incorporaba un léxico que, a su vez, incluía aspectos muy básicos de fonología y una suerte de “protomorfosintaxis”. Asimismo, incorporaba una “recursividad débil” que más bien podría identificarse con “infinitud”.

Tal como se sigue de los enfoques de la Teoría del Desarrollo Embrionario, de la Teoría de Sistemas Complejos y de la Biología Molecular, la emergencia del protolenguaje debió de acontecer con los primeros homínidos, hace unos 2 millones de años, coincidiendo con cambios muy radicales en el hábitat. En efecto, los cambios en el medio (incluidos comportamientos, hasta entonces desconocidos, por parte de los humanos: teoría de la construcción del nicho) debieron propiciar cambios genéticos (no tanto estructurales, sino funcionales) y epigenéticos, en nuestro cerebro.

Después de estos cambios rápidos, se produjo un largo período de pequeños procesos selectivos, que fueron implementando la complejidad del lenguaje hasta el siguiente salto evolutivo.

Por otro lado, y tal como se ha explicado anteriormente, tras estas reflexiones suscitadas acerca del debate *HCF vs PJ*, se ha ido constituyendo el escenario sobre el que progresivamente se iría consolidando una nueva hipótesis sobre el origen del

lenguaje. Aunque al hilo de este primer capítulo apenas se vislumbra, la teoría plantea, además del protolenguaje recién presentado, otros dos pasos en la evolución del lenguaje. En época muy reciente, en torno a unos 200.000 años, ya en nuestra especie, debió de acontecer la emergencia del *habla* con toda la riqueza de vocalizaciones que presenta en la actualidad. En los capítulos III y IV se tratará de explicar cómo esto pudo ser posible como consecuencia de cambios anatómicos en la base del cráneo y sus correspondientes cambios neuronales. Mucho más recientemente, coincidiendo con las migraciones de África, debió acontecer otra emergencia: la recursividad en un sentido fuerte. En el capítulo V se propondrá que este rasgo podría haber surgido como una emergencia de punto crítico, como una implementación de la memoria de trabajo del sistema anterior. En el marco de la hipótesis articulada en esta Tesis, no sería un módulo independiente, sino que estaría *específicamente* integrado en el lingüístico.

*"We are symbionts on a symbiotic planet,  
and if we care to, we find simbiosis everywhere.  
(Lynn Margullis: Symbiotic Planet)*

## *Capítulo II: La Emergencia del lenguaje: exaptación, modularidad simbiótica y holismo lingüístico*

El objetivo de este capítulo es mostrar que se está produciendo una *Nueva Síntesis*<sup>35</sup> en el campo de la Biología, y que en su marco explicativo es perfectamente legítimo desde un punto de vista conceptual, una hipótesis acerca del origen emergente del lenguaje.

Recuerda S. J. Gould que el científico está más acostumbrado a trabajar con una lógica bivalente, en tanto que el filósofo de la ciencia está más capacitado para conceptualizar aspectos relacionados con la vida, como es el caso de las emergencias, que no se explican en esos términos (2002: 52-53). Pues bien, dejando aparte modestias y falsas modestias, el interés de este trabajo se centra, en efecto, en posibilitar un espacio lógico que haga plausible una determinada hipótesis acerca del origen del lenguaje. Así, se va a considerar que se trata de un rasgo específico *exaptado*<sup>36</sup> como un módulo novedoso, o más concretamente, emergido de forma *saltacionista* por asociación de dos módulos previos (conceptual-intencional y articulatorio-perceptual), presentes en nuestra especie por procesos de homología común. En la hipótesis que se viene defendiendo, algunos aspectos del lenguaje humano estarían presentes en otras especies pero, como se puso de relieve en el

---

<sup>35</sup> Alusión a la expresión de Gould (2002) con la que quiere expresar que la Biología está experimentando una suerte de dialéctica hegeliana. De la misma manera que la *Teoría Sintética de la Evolución* englobaba los aspectos fundamentales de la teoría de Darwin (la Selección Natural) con los avances sobre genética, la *Nueva Síntesis*, de la que Gould se considera representante, integraría aspectos no darwinianos (estructuralismo) con la *Teoría Sintética de la Evolución* (funcionalismo).

<sup>36</sup> En el capítulo I ya se ha aludido al término "exaptación". En este momento, un "rasgo exaptado" se refiere a un rasgo emergido por causas internas, de modo que la selección natural no es su responsable principal, si bien, luego puede ejercer su presión selectiva para transformarlo en un rasgo apto para su función actual. No obstante, éste así como otros tecnicismos del nuevo paradigma biológico serán abundantemente desarrollados en el contexto de este segundo capítulo.

análisis del debate Hauser, Chomsky y Fitch *versus* Pinker y Jackendoff,<sup>37</sup> no cabe hablar de continuidad. Tomando en cuenta, por un lado, los estudios empíricos aportados por ambas partes acerca de las capacidades lingüísticas en otras especies y, por otro lado, los marcos teóricos con los que explicaban ambas partes la *actual función* (comunicativa) del lenguaje, la hipótesis aquí planteada se decanta por un lenguaje concebido como un todo, es decir, como un sistema de sistemas, donde el todo es una realidad biológica novedosa mayor que la suma de sus partes, un *órgano* o *sistema de sistemas* que interactúa con su medio (externismo), si bien impone unas *constricciones* internas, y cuya función actual se explica aceptablemente mediante una teoría lingüística generativa no transformacional.

Uno de los objetivos de este capítulo, y de esta Tesis, en general, es poner de relieve el surgimiento de un nuevo paradigma biológico, que supone una síntesis entre las posturas neodarwinistas (la selección natural “dispone”) y las estructuralistas (el que “dispone” es el organismo). La filosofía, que por su propio carácter, siempre ha propendido a explicaciones de tipo global, conecta muy bien con este tipo de planteamientos. Pensemos en la epistemología y la ontología del neokantismo de la Escuela de Marburgo, que rechazaba todo contenido “real”, así como todo tipo de “esencia”, en el sentido del realismo tradicional, y en el de la fenomenología. Lo “dado” no era algo “puesto”, sino “pro-puesto” al entendimiento, el cual sintetizaba lo real, mediante un proceso constructivo. Análogamente, la nueva síntesis de la Biología contemporánea concibe la vida como resultado interactivo entre las “pro-puestas” del medio y la construcción activa desde el organismo.

Pero, si bien la Escuela de Marburgo se disolvió hacia 1914, dejando paso, por un lado, a la fenomenología y, por otro, al neopositivismo, sus planteamientos holísticos –aunque estrictamente epistemológicos- se han proyectado en diversas disciplinas a lo largo de todo el siglo XX y hasta nuestros días. Tal es el caso de la *Teoría de la Gestalt* en la psicología de principios del siglo XX; o la concepción del cerebro como un *sistema de redes neurales* en las neurociencias; o las consecuencias gnoseológicas y ontológicas de aspectos de la Física cuántica, como el *principio de*

---

<sup>37</sup> Ampliamente comentado en el capítulo I.

*indeterminación*, Werner Heisenberg (1927); o el concepto de *estructura disipativa* de Ilya Prigogine (1972-1982/1983); o el concepto de *fluido cuántico* como fenómeno emergente, del premio nobel de 1989, Robert Laughlin (2005); en Biología, el concepto de *sistema abierto* de Ludwig von Bertalanffy (1967) y, más actualmente, la teoría de sistemas complejos del biólogo teórico Stuart Kauffman (2000); y en lingüística, las teorías generativas no transformacionales (de las que se hablará más adelante).

Estamos ante un “paradigma” en crisis, como diría Thomas Kuhn. La actual revolución que hoy vive la disciplina de la Biología, está catapultando un nuevo “sistema de vigencias”, como diría Ortega y Gasset quien, por cierto, estuvo muy en contacto con la Escuela de Marburgo y quien, además, acuñó los términos “circunstancias” y “sistema de vigencias”<sup>38</sup> muy pertinentes en este planteamiento, antes de que Kuhn publicara su famoso libro *La Teoría de las Revoluciones Científicas*, en 1962.<sup>39</sup>

Pues bien, en esta situación actual, un defensor del nuevo paradigma en Biología (y Paleontología) es S. J. Gould, quien insiste no tanto en los problemas epistemológicos que aquejan a la Selección Natural,<sup>40</sup> sino en los hechos biológicos y paleontológicos que no puede explicar. Y así concluirá complementándola (que no rechazándola) con otras teorías de la vida. En el siguiente apartado se van a utilizar, para la hipótesis del lenguaje emergido como un todo, algunas de las ideas de Gould, y después se hará lo mismo con algunas de las de Robert Reid. A continuación, se expondrá en qué medida se concibe el lenguaje como un módulo flexible. Y

---

<sup>38</sup> Por *circunstancias* Ortega y Gasset entiende todo aquello que rodea al sujeto (su propia biología, su *hábitat* socio-cultural...) y que posibilita que éste pueda realizar su proyecto vital. Las circunstancias serían los límites *necesarios* para el despliegue de una vida humana (*Yo soy yo y mis circunstancias*). Y por *sistema de vigencias* entiende el conjunto de ideas, costumbres, valores y creencias que, incluso de manera no consciente, se encuentran a la base de una sociedad, y que son compartidos por una misma *generación*.

<sup>39</sup> Ortega y Gasset falleció antes de la publicación del libro de Kuhn, en el año 1955.

<sup>40</sup> Como sí haría Karl Popper, quien a pesar de ir matizando y suavizando su propia crítica puso en evidencia algunos de los problemas epistemológicos. Popper pasó de una postura muy crítica hacia la teoría de la selección natural, considerando que carece de leyes propiamente y por tanto no es una teoría (Popper, 1963), a argumentar que es una teoría tautológica (1972), para luego defender que aunque no es falsable, puesto que constituye un *programa metafísico*, sí es fructífera (1976), y finalmente rechazar su propia crítica que concebía la selección natural como una tautología (1977). No obstante, este último Popper rechaza el *panadaptacionismo*, eludiendo la supuesta circularidad de la teoría, y defiende que una vez reformulada, sí sería falsable.

posteriormente, se mostrará cómo las cada día más pujantes teorías generativas no transformacionales, tales como las de Culicover y Jackendoff (2005), se explican muy bien en un marco biológico como el anteriormente descrito.

## *1. Constricciones internas más la presión directa del medio*

### *1.1 Precedentes de las teorías no funcionalistas (no darwinianas)*

El término *exaptación*, acuñado por Gould y Vrba (1982), se refiere a aquellos rasgos cuya utilidad actual ha subseguido a un origen para una función distinta (o inexistente). Gould toma de la *Genealogía de la moral* de Nietzsche la distinción epistemológica entre uso actual de algo (la moral) y la causa de su origen (Gould, 2002/2004: 1246-48). De la misma manera que la utilidad actual del castigo (como disuasión, como pago de una deuda...) no tiene nada que ver con su origen como poder primigenio, la función actual de un rasgo (por ejemplo la comunicación en el caso del lenguaje) no tiene por qué haber sido la causa de su origen. El lenguaje no tuvo por qué haber surgido como un rasgo adaptativo, ni tuvo por qué haber surgido de forma gradual. En el desarrollo de una cosa, una tradición, o un órgano, no hay por qué presuponer la idea de progreso alguno hacia una meta y, menos aún, bajo un prisma lógico que explique ese progreso en términos de eficacia (la naturaleza está repleta de hechos redundantes).

La teoría dominante hasta ahora, el neodarwinismo, cuyo pilar fundamental es la Selección Natural propuesta por Darwin, ha seguido fiel a una cosmovisión teleológica bastante habitual en Occidente, y especialmente en el mundo anglosajón, desde la teleología clásica internista implícita en Platón y Aristóteles, hasta la tesis de un diseñador inteligente (“externismo divino”) exigida con la metáfora del reloj (diseño perfecto) encontrado, en el creacionismo cristiano de William Paley.

La teoría de la Selección Natural se ha introducido en nuestro *sistema de vigencias* como un *pre-juicio*<sup>41</sup> sobre el que construir nuestras ideas acerca de la evolución de la vida.<sup>42</sup> Frente al teleologismo internista clásico, y el teleologismo externista creacionista, Darwin propone una nueva fuerza creativa que se impone a los organismos desde fuera (externismo o funcionalismo adaptacionista). Además, es preciso resaltar que lo que evoluciona son los organismos. Se trata de una “selección organísmica”, muy influenciada también por la concepción clásica aristotélica, así como por las ideas del también británico Adam Smith acerca de la lucha de los individuos por el éxito personal. Los tres pilares sobre los que se asienta la teoría de la Selección Natural son el concepto de *superfecundidad* (todos los individuos producen más descendencia de la que puede sobrevivir); *variación* (todos los individuos manifiestan rasgos diferentes); y *herencia* (parte de esas diferencias se transmiten a la descendencia, si bien bien Darwin no podía explicar cómo). Pero, a su vez, dos conceptos resultan absolutamente necesarios en la teoría si se pretende seguir postulando su liderazgo creativo: el *gradualismo* y el *adaptacionismo*. En efecto, resulta imprescindible que las variaciones sean abundantes, pero cualitativamente muy pequeñas (gradualismo), en aras de la máxima adaptación para conseguir la mayor reproductividad. En la concepción darwiniana y neodarwiniana, las variaciones que experimentan pasivamente los individuos serían producidas al azar,<sup>43</sup> de forma no direccional, o isotrópica, mientras que la Selección Natural, a quien competiría el rol activo de la evolución, dirigiría en uno u otro sentido la “materia prima” de las variaciones.

En este mismo contexto gradualista, adaptacionista y funcionalista, cabe encuadrar también la teoría de Lamarck (frente a las teorías creacionistas). Sin

---

<sup>41</sup> De nuevo se alude a Ortega y Gasset, que no proyectaba una acepción negativa sobre este término. Los *pre-juicios*, al contrario que en el mundo ilustrado, forman parte de ese sistema de vigencias en el que la vida humana, utilizando la razón, se comprende a sí misma.

<sup>42</sup> Eso si se acepta la evolución. En su magnífica obra, *The Structure of Evolutionary Theory*, publicada casi al tiempo de su propia muerte, Gould cuenta cómo en los años setenta, cuando en los Estados Unidos resurge con fuerza la teoría creacionista, algunos utilizaban algunas de sus ideas acerca del *equilibrio puntuado* y la *exaptación*, para respaldar el creacionismo. En múltiples ocasiones tuvo que corregir esa apropiación indebida de sus ideas (Gould, 2002/2004: 1014-19).

<sup>43</sup> En ese sentido, recuerda Gould la obra de J. Monod, *Azar y Necesidad*, o en términos de Lewontin, el *ensayo y el error*.

embargo, hay entre ambos una diferencia muy notoria: en Darwin las variaciones son pasivas, y aleatorias, en tanto que en Lamarck son direccionales (anisotrópicas) porque los organismos responden creativamente a las *necesidades sentidas*. Para Lamarck los cambios graduales en el medio provocan cambios en los hábitos de los organismos, originando cambios morfológicos o fisiológicos, que se heredan. En su época fue denostado y acusado de vitalismo místico por parte de sus detractores, debido al papel activo que otorgaba a los individuos. Pero, actualmente, y dejando de lado la tesis errónea de la herencia de los cambios morfológicos adquiridos, se han rescatado algunas de sus ideas, por ejemplo, que los organismos pueden responder de forma activa, y que no sólo los genes son responsables de los cambios evolutivos, sino que el medio (interno y externo) también puede ejercer una influencia directa sobre la aparición de variaciones, tal como sostiene la Epigenética. Todos estos conceptos se adecúan perfectamente con la hipótesis acerca del origen del lenguaje aquí defendida. Y, como defiende Gould, resultan cada vez más evidentes ante las pruebas aportadas por disciplinas como la Teoría del Desarrollo Embrionario o la Biología.

Y es que actualmente el debate sigue siendo el mismo que en la época de Darwin: ¿es la adaptación funcional la que tiene prioridad en el establecimiento de las vías y direcciones evolutivas o debe serlo la *constricción estructural*?

“Lo que sugiero, como tema principal de este libro, es que los evolucionistas han depositado demasiada confianza en el edificio construido por Darwin. Su estructura metafórica, modelada enteramente por el arquitecto de la Selección Natural, no puede minusvalorarse como un castillo de naipes, pero en los muros se han abierto algunas grietas, y puede que haya llegado la hora de abrir brecha en ellos” (Gould, 2002/2004: 369)

Recuerda Gould que ya antes de la Síntesis Moderna de la Teoría de la Evolución, se habían planteado otros mecanismos evolutivos distintos de la Selección Natural y que, a diferencia de ésta, podrían caracterizarse como formalistas o estructuralistas (frente al funcionalismo de Darwin), como *saltacionistas* (y no gradualistas), y como direccionales (en lugar de isotrópicos). Para estas corrientes, las variaciones significativas son aquellas que implican una cierta importancia cualitativa, y parten del propio individuo.

En estas tendencias cabe encuadrar la *ortogénesis*, término acuñado por Wilhem Haacke en 1893 (Gould, 2002/2004: 379). Si bien el término significa “generación (en línea) recta”, en un sentido amplio se refiere a evolución mediante canales específicos internos. La teoría fue denostada por los seguidores de la Síntesis Moderna, que la colocaron al lado de posiciones teístas como las de la Teilhard de Chardin. Sin embargo, los ortogenetistas no apelaban a ningún componente teológico. Simplemente proponían unos canales internos que dirigían la evolución desde el interior de los organismos, y que eran explicables físicamente y heredables. Pero, tal vez, el caso más curioso de formalismo es el de Francis Galton, nieto –como Darwin– de Erasmus Darwin. Galton estaba especializado en el estudio de la regresión a la media de las variaciones, y concluyó que la variación sólo era significativa si era *transiliente*, es decir, *saltatoria*, o lo que es lo mismo, si es importante cuantitativamente y direccional.<sup>44</sup> Para explicar la estabilidad orgánica, Galton recrea la famosa “metáfora del poliedro”, según la cual, un poliedro asentado sobre una de sus caras permanecerá estable hasta ser “empujado” (Selección Natural), momento en el que saltará sólo y necesariamente a una u otra cara. De esa manera, enfatiza Galton el papel determinante de una direccionalidad de tipo interno y el *saltacionismo* (el poliedro no avanza a trompicones).

Otro ejemplo de las tesis no gradualistas de la Selección Natural, es el *catastrofismo* de Cuvier (1818), que ya a principios del siglo XX afirmó que las extinciones en masa, vislumbradas por la paleontología y la geología de su época, no eran compatibles con el gradualismo de la teoría de Darwin.

Pero Gould no se identifica con ninguno de esos predecesores de las teorías estructuralistas contemporáneas, por su negación estricta del funcionalismo

---

<sup>44</sup> Estos estudios de Galton llegan a la conclusión contraria a la que llega Pinker (1994) y Pinker y Bloom (1990), quienes exponen simulaciones matemáticas por ordenador en las que el tamaño de las ratas se incrementaba hasta alcanzar el de un elefante, en no demasiadas generaciones –desde un punto de vista geológico– actuando según los cánones de la Selección Natural. Pero tal vez quepa decir que en los expertos aludidos por Pinker, las variaciones eran precisamente direccionales. Lo que se quiere controlar es la evolución de esa “materia prima” con la que trabaja la Selección Natural, pero no en tanto que variabilidad isotrópica, como hace la Selección Natural, sino que desde el principio se dirige la “observación” a la variación sobre el tamaño. La Selección Natural nunca actuaría así. El experimento narrado por Pinker se desarrollaría análogamente a como lo hace la selección artificial. En ambos casos, no se respeta el carácter isotrópico de las variaciones, que es como se las encuentra la Selección Natural.

darwiniano (Gould, 2002/2004: 1210). La tesis de Gould, compatible con la hipótesis aquí defendida acerca del origen emergente del lenguaje, podría encuadrarse en un estructuralismo no internista, porque atribuye las causas del cambio a leyes físicas externas que imponen o moldean “desde dentro” durante el crecimiento.

Tal vez la mejor forma de adentrarse en las tesis de Gould es comprender algunas de sus *metáforas* y/o conceptos. Y eso es lo que ahora se va a detallar.

## 1.2 *La teoría del equilibrio puntuado*

El término *equilibrio puntuado* lo acuñaron Gould y Eldredge (1971) y Eldredge y Gould (1972). La teoría, en un principio, y partiendo de la consideración de las especies como individuos darwinianos, plantea que aquéllas surgen por *escisión* o especiación, es decir, por procesos como la deriva genética, o el aislamiento geográfico de una población hija seguida de diferenciación genética de la población ancestral.<sup>45</sup> La teoría del equilibrio puntuado no rechaza la Selección Natural. Es más, habla de momentos de *estasis* o equilibrio en los que la Selección Natural actuaría de garante de esa estabilidad aún cuando cambien las condiciones medioambientales. Desde hace varias décadas hay evidencias de ambos procesos evolutivos, la cuestión se reduce a cuál sea la frecuencia de uno y otro. Para Gould y Eldredge la estasis, dirigida por la Selección Natural, es más común, en tanto que el cambio evolutivo representa el último recurso, y no una norma de respuesta de las poblaciones a los cambios de sus entornos. En realidad, y propiamente, la *teoría del equilibrio puntuado* se refiere a la pauta general del cambio morfológico a escala geológica. Aunque también se aplica a la “especiación”, es decir, a aquellas teorías que explican la consecución rápida del aislamiento reproductivo. Y por extensión, se aplica también a las alteraciones morfológicas o macromutación propiamente dicha. Éste sería el uso útil que de este concepto se haría en la teoría del origen del lenguaje como una *emergencia saltacionista por asociación*. Lo importante de la teoría del equilibrio puntuado para el interés general es que a lo largo de los cuarenta años transcurridos desde que se

---

<sup>45</sup> El proceso contrario, defendido por los gradualistas, defiende la *anagénesis*, es decir, la transformación de la masa entera de una especie ancestral.

enunció, se ha transformado en un modo de concebir, no sólo la evolución biológica, sino también, la historia de las ideas, de las teorías científicas, etc.<sup>46</sup>

Gould y Eldredge aceptan la dimensión de “paradigma” que ha llegado a alcanzar su teoría, pero disienten profundamente de aquellos como el físico teórico, Bak, que interpretan las puntuaciones a gran escala de modo endógeno. Gould defiende que hay evidencias más que suficientes en geología y paleontología de catástrofes medioambientales u otros factores exógenos. Desde un punto de vista más general, Gould se siente más cómodo con las tesis de la *Teoría de Sistemas Dinámicos y Complejos*, liderada por el biólogo teórico y modelista matemático, Stuart Kauffman, quien enfatiza la idea de autorregulación del genoma en procesos de coevolución. Definitivamente, Gould defiende un *estructuralismo externista*, lo que supone otro apoyo a la hipótesis de un lenguaje concebido como un módulo originado por emergencia saltacional asociativa, y que explica la causa de ese suceso biológico por aspectos externos físicos, fisiológicos y comportamentales (la construcción del nicho).

### *1.3 Constricciones en la ontogenia (y la filogenia): heterocronía y alometría*

En un sentido amplio, en la teoría del equilibrio puntuado subyace la noción de “constricción”, en la medida en que no explica las pautas filogenéticas de acuerdo con el modelo seleccionista ortodoxo de la anagénesis gradual. Pero ahora, vamos a detenernos en otro ejemplo de “constricción” en el mismo sentido positivo en el que se viene usando aquí, es decir, como una fuerza creativa y activa, de carácter interno. Tal es el caso de conceptos utilizados en las teorías evolutivas del desarrollo (*evo-devo*, según sus seguidores), tales como *heterocronía* y *alometría*. La pregunta que subyace, y que se hace Gould, es si los cambios acaecidos en el desarrollo ontogénico (embrionario) pueden producir transformaciones evolutivas a gran escala.

---

<sup>46</sup> Thomas Kuhn usó el término “puntuado” en la posdata que añadió a la segunda edición de 1969 de su famoso libro *La Teoría de las Revoluciones Científicas*. Aunque Gould sostiene que él sólo había leído la primera edición, de 1962 (Gould, 2002/2004: 996).

Para Gould, y cada vez para más autores, la ontogenia puede originar “saltaciones”, “canales”, “rapidez” y “direccionalidad”, en contra de las tesis del funcionalismo darwinista.

“El desarrollo no sólo define la distribución de la variación fenotípica sobre la que opera la selección, sino que puede introducir discontinuidad y direccionalidad en las transformaciones morfológicas.” (Gould, 2002/2004: 1066)

Uno de los cambios relacionados con el desarrollo que más atención ha recibido es el fenómeno llamado *heterocronía* que consiste en un cambio en la cronología y secuenciación de los eventos del desarrollo. Un ejemplo muy conocido, es el de un tipo de salamandra mejicana, llamada *axolote*, que ralentiza su desarrollo corporal manteniendo unas branquias externas plumosas, sólo presentes normalmente en estado larvario, pero que, sin embargo, no alteran la maduración del aparato reproductor.

Otro cambio relacionado con el desarrollo que también ha cautivado a los biólogos de la *evo-devo*, es la *alometría*, que consiste en un cambio en el porcentaje de crecimiento de una dimensión o característica en relación con otros rasgos. Un ejemplo muy utilizado es el de las alas de los murciélagos que son, básicamente, patas con dedos largos y una membrana que los une. El porcentaje del crecimiento de los huesos de los dedos se ha incrementado en relación al crecimiento del resto de su cuerpo o, tal vez, quepa decirlo al revés, es decir, el porcentaje de crecimiento de su cuerpo disminuyó en relación al de las alas.

En cualquier caso, lo que concluye Gould, así como los estudiosos de la evolución del desarrollo, es que estos fenómenos que se producen en la ontogenia (estructuralismo) tienen una repercusión en la filogenia, sin apelar a explicaciones funcionalistas. Cuando los canales de constricción positiva proponen ontogenias alométricas, la heterocronía posibilita un mecanismo efectivo y rápido a efectos evolutivos. La alometría canaliza los porcentajes en el incremento de crecimiento, y la heterocronía se refiere a los tiempos y secuenciación en que se producen esos cambios. Ambos procesos están interrelacionados y tienen consecuencias evolutivas.

Pero, una vez más, conviene insistir en que Gould contempla la constricción como positiva, y como socia –no como antagonista- de la Selección Natural. Si en el planteamiento ortodoxo, *el organismo propone y el entorno dispone*, en el planteamiento estructuralista (y, no obstante, externista) de Gould, *el entorno propone y el organismo dispone*. En el contexto de la hipótesis que se defiende aquí, el crecimiento alométrico sería bastante útil para explicar el surgimiento de la *recursión*, como una *emergencia de punto crítico*.

#### 1.4 *Constricciones en la filogenia: homología profunda*

Tradicionalmente se distinguía entre *homología* (estructuras descendientes de un ancestro común, manteniendo o no la misma función; por ejemplo, las extremidades pares de los vertebrados con mandíbula, incluidas las alas de los murciélagos) y *convergencia* o *analogía* (selección de forma o funciones similares desde orígenes separados. Por ejemplo, las alas de la mariposa y las alas del murciélago).

Pero Gould, apelando una vez más a las aportaciones de la biología del desarrollo, hace hincapié en el concepto bien documentado por esta disciplina, de *homología profunda* o *paralelismo ubicuo*. Se encontraría en la frontera entre la homología convencional y la convergencia o analogía. Se refiere a la herencia de genes homólogos desde tipos animales separados, incluso, desde la explosión cámbrica (hace unos 530 millones de años). Se trata de los llamados *genes de control superior* o *genes maestros*. En *Ontogenia y Filogenia* (1977) Gould ya vislumbraba la importancia de los genes *reguladores*. Pero siendo genes que no se traducen en productos *tangibles*, y no existiendo los conocimientos de genética y de evolución del desarrollo que tenemos hoy, habían pasado inadvertidos.

“Esto quiere decir que la Selección Natural debe estar mucho más constreñida (tanto en el sentido *negativo* de la libertad restringida para construir soluciones adaptativas particulares como en el *positivo* de sinergia con canales internos preexistentes o preferentes) de lo que asumen las características funcionalista de la teoría darwiniana.” (Gould, 2002/2004: 1094)

“Los que fueran nuestros mejores ejemplos de la eficacia de la fuerza funcional de la Selección Natural sólo existen porque constricciones internas ligadas a seres y caminos ontogénicos homólogos han mantenido canales fructíferos de cambio abierto y paralelo, incluso en los tipos bilaterales más dispares y genealógicamente distantes.”  
(Gould, 2002/2004: 1098)

Como ejemplo de esos mecanismos, que antes eran vistos como evolución por convergencia (analogía) y por tanto, como prueba de la eficacia de la fuerza funcional de la Selección Natural, refiere Gould el caso de muchos órganos oculares, como los de la *drosophila* y otros insectos, en relación a los de los mamíferos; o como el ojo de los vertebrados, surgido como una evaginación del cerebro y el de los cefalópodos, surgido como una invaginación de la epidermis (Gould, 2002/2004: 1154). En todos los casos se ha constatado una ruta ontogénica homóloga, y un mismo gen maestro, el PAX-6, cuyo papel, como el de todos los *genes maestros* implica la regulación de una larga cadena de productos génicos más específicos; intercambiabilidad filética, siempre como inductor del desarrollo de los ojos *correctos* para cada especie; y capacidad general para inducir la forma de ojos supernumerarios fuera de sitio.

En el capítulo anterior ya se puso de manifiesto la importancia que estos descubrimientos de la Biología Molecular tienen para nuestra hipótesis. En efecto, algunos genes del lenguaje, y en particular FOXP2, serían también responsables de modular la expresión de otros genes (Benítez-Burraco, 2009: 181). De manera que el planteamiento del origen del lenguaje como un rasgo emergido por ciertas *constricciones* específicas (alometría, heterocronía, genes maestros ancestrales...) activadas por causas físicas externas (el nicho) podría ser legítimamente verosímil. Defender la *discontinuidad* en el lenguaje humano no implica pensar en términos de *analogía* o *convergencia*, lo cual seguiría considerando –o incluso incrementándolo- un papel muy protagonista a la Selección Natural.

## 1.5 *El lenguaje surgido como una exaptación*

Una vez interiorizado, por el *principio nietzscheano*, que la función actual de un rasgo no tiene por qué haber sido siempre la misma, ni tiene por qué servir para explicar la causa de su origen, podría aceptarse la siguiente casuística:

“Cualquier rasgo fenotípico que *funcione bien* puede haberse construido por un proceso que lo modeló directamente para su función actual (...), o haberse heredado de una forma ancestral (...), o ser producto de algún mecanismo o proceso estructural sin relación directa con las necesidades funcionales del organismo.” (Gould, 2002/2004: 108)

Con el primer caso, Gould se está refiriendo a los procesos de presión selectiva (la tesis funcionalista darwiniana). Es pertinente hablar en este caso de *adaptación*. Con el segundo caso se refiere a procesos de *homología profunda*, que después se analizarán. Y con el tercero se refiere a procesos de *exaptación*. Pero primero se hace necesario distinguir algunos de los tecnicismos, además del de *exaptación*, acuñados por Gould junto con Vrba (1982). Por un lado, cabe hablar de *aptación* para referirnos a los rasgos útiles/aptos hoy. Este término sería neutro en cuanto al modo (origen) en que surgen. Por otro lado, cabe hablar de *adaptación* para referirnos al proceso por el que la Selección Natural modela un rasgo para su uso actual. Y, por último, cabe hablar de *exaptación*, cuando el rasgo no ha surgido por Selección Natural como adaptado para la función que realiza hoy. A su vez, la *exaptación* puede ser una *co-optación*, cuando un carácter previamente modelado por la Selección Natural para una función particular (una adaptación) es cooptado para un nuevo uso; o bien puede ser una *enjuta (spandrel)*, es decir, una co-optación para su uso actual, de un rasgo cuyo origen no es atribuible a la acción directa de la Selección Natural.<sup>47</sup> Gould recuerda que todas

---

<sup>47</sup> Enjutas hoy no co-optadas, serían el color blanco de los dientes, el rojo de la sangre, o en un tono más polémico, Gould ha defendido que los pezones no funcionales de los varones, o el clítoris femenino, podrían ser también enjutas.

las exaptaciones una vez emergidas (co-optadas) sufren modificaciones para acabar siendo aptas (adaptativas).<sup>48</sup>

Una vez se cuenta con la *tendencia*, la Selección Natural la impulsa. Y aquí surge la conocida *cuestión del 5% de un ala*<sup>49</sup> o del *cambio caprichoso* o del *problema de los estados incipientes* (Gould, 2002/2004: 1256). En la época de Darwin ya se cuestionaba este problema, aunque con distintas respuestas. Los estructuralistas como George Mivart, en su libro de 1871, *On the Genesis of Species*, se apoyaban en la metáfora del poliedro de Galton. Darwin criticaba a Mivart porque –aducía– no había beneficio explicativo alguno en esas causas internas y misteriosas. Reconocía que un 5% de un ala no era funcional para volar. Por tanto, no podía haberse formado, ni transformarse en un rasgo así adaptado, mediante presión selectiva. La respuesta de Darwin era que la Selección Natural sólo dirige de forma continua hacia el éxito reproductivo, no hacia una función única. Así que, un 5% de ala podría comportar algún otro beneficio. De hecho, Darwin pensaba que la mayoría de los órganos eran redundantes, podían desempeñar más de una función y al revés. La respuesta de Gould (Gould, 2002/2004: capt.11; y Gould, 1991/2009: 158-173) frente al *problema del 5% de un ala* viene a ser una síntesis de ambas posturas. Las plumas fueron cooptadas para el vuelo desde una función inicial diferente, relacionada con la termorregulación. Gould se basa en dos fuentes de evidencia: los datos históricos sobre el origen probable en un linaje de dinosaurios, y los datos experimentales sobre las ventajas termodinámicas (sin ningún beneficio aerodinámico añadido) de las pequeñas protoalas de los insectos.<sup>50</sup>

La conclusión de Gould es contundente: no ha sido una presión selectiva lo que ha originado el ala para volar. La protoala fue exaptada (cooptada) por constricciones

---

<sup>48</sup> Un ejemplo sería el lagarto del género *Meroles*, cuyos ojos se alojan dentro de la cabeza aplanada, cuando se introducen en una grieta. Los ojos se acomodan entre la bóveda craneal y la cavidad bucal. Esta aptación depende de la preexistencia de la apertura bucal, obviamente evolucionada para otro uso.

<sup>49</sup> Es el epónimo divulgativo utilizado por Gould.

<sup>50</sup> En "*Bully for Brontosaurus*", Gould expone el experimento efectuado por Kingsolver y Koehl, en el que mediante diseños de insectos artificiales de distintos tamaños, con protoalas también de diversos tamaños, probadas, primero en túneles de viento, y luego en situaciones de altas temperaturas, llegan a las siguientes conclusiones: en alas de tamaño relativo pequeño las ventajas termorreguladoras aumentan considerablemente, hasta que en un tamaño relativo determinado dejan de aumentar esas ventajas; sin embargo, las ventajas aerodinámicas son prácticamente inexistentes en un tamaño relativo pequeño de las alas, pero crecen rápidamente al llegar a un tamaño relativo mayor. El declive de la primera función coincide con el ascenso rápido de la segunda.

internas relacionadas con un crecimiento alométrico, es decir, con factores del desarrollo, a partir de unas estructuras que originalmente tenían otra función. Una vez así emergida, la Selección Natural dirige las mejoras pertinentes en aras de una adaptación plena. Conviene recordar que las *exaptaciones* comportan una gran adaptabilidad, aunque no emergen siendo aptas. Pero sí presentan una alta *evolucionabilidad*, lo que no puede ser atribuible a la Selección Natural directa.

“Un componente importante de la evolucionabilidad debe residir en propiedades estructurales inherentes de rasgos que la Selección Natural originó por una razón determinada, pero que también manifiestan una capacidad para reconvertirse (con cambios mínimos) y adoptar funciones sustancialmente distintas. El estudio y sistematización de estas razones formales y estructurales para la evolucionabilidad establece un importante programa para la biología evolutiva, que aún está lejos de cumplirse, pero que está atrayendo un considerable interés.” (Gould, 2002/2004: 1258)

En cuanto al término *enjuta* (*spandrel*), desarrollado por Gould y Lewontin (1979), merece la pena recordar que ambos lo tomaron de la arquitectura. En su conocido artículo *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: a critique of the Adaptationist Programme*, explican cómo el concepto se refiere a los espacios de superficie triangular curvada, que resultan de la construcción de una bóveda sobre cuatro arcos, que en el suelo limitan una base cuadrada. Esos cuatro triángulos resultantes de una idea arquitectónica determinada, no tenían funcionalidad alguna, eran el *subproducto* de un diseño. Con el tiempo fueron co-optados para funciones estéticas, sirviendo como superficie de motivos pictóricos alegóricos. Gould afirma que las enjutas son muy frecuentes en la biología.<sup>51</sup> Pero no todas las enjutas acaban siendo adaptativas.

En efecto, a medida que un órgano es más complejo, debe implicar una mayor frecuencia relativa de enjutas, es decir, de efectos colaterales no adaptativos, potencialmente útiles. Tal sería el caso del cerebro humano, que pudo haber alcanzado

---

<sup>51</sup> Por ejemplo, algunas pocas especies de caracoles, que utilizan el espacio cilíndrico originado como un subproducto geométrico de su crecimiento por arrollamiento en hélice alrededor de un eje, como cámara de incubación.

su tamaño actual por procesos adaptativos ordinarios relacionados con los beneficios de una mente más compleja en el hábitat de nuestros antepasados, pero que ha debido albergar una enorme cantidad de enjutas.

Gould critica a los psicólogos evolutivos<sup>52</sup> por no haber tenido esto nunca en cuenta, por haber considerado sólo el carácter adaptativo de la Selección Natural, y en absoluto el papel central de las constricciones y de los rasgos no adaptativos en la construcción inicial de los módulos cognitivos y emotivos (Gould, 2002/2004: 1294-96).

Por lo que respecta a la hipótesis aquí planteada acerca del origen del lenguaje, los conceptos teóricos de Gould se ajustan convenientemente a ella. Se concibe el protolenguaje como un todo, como un módulo emergido a su vez por asociación de otros dos previos. En términos de Gould, eso equivale a decir que el lenguaje surgió como una *exaptación* por co-optación de otros módulos previos.

Subyace, además, la noción de *homología profunda* de Gould. La exaptación no implica ni homología común simplemente, ni convergencia o analogía, sino herencia de genes funcionales ancestrales, lo que explicaría aspectos del lenguaje compartidos con otras especies, a la vez que la discontinuidad.

## 2. El lenguaje como emergencia biológica

### 2.1 *Precedentes de las teorías emergentistas (no darwinianas)*

A lo largo de este trabajo se viene sosteniendo la tesis de un lenguaje originado tal como reza el título principal de este epígrafe. Teniendo en cuenta que se trata de una categorización ampliamente desarrollada y defendida por el biólogo teórico Robert Reid, y que sus ideas son muy útiles para apoyar la hipótesis defendida, conviene detenerse brevemente en algunos de sus conceptos. El capítulo 17 de su libro *Evolutionary Theory. The Unfinished Synthesis* (1985) se titula *Putting Humpty*

---

<sup>52</sup> Como Pinker, con quien ha mantenido un conocido debate por el papel que ambos conceden a la Selección Natural y, en particular, por el origen del lenguaje. Como se ha visto en el capítulo anterior Pinker considera el lenguaje como algo específicamente humano, pero originado gradualmente por presión selectiva.

*Dumty together again.*<sup>53</sup> Con esta expresión Reid quiere remitir, por un lado, a la recomposición y reunificación de la teoría de la evolución, escindida durante más de un siglo, como consecuencia del paradigma dominante darwinista, y por otro lado, a la tesis emergentista de que los seres vivos son sistemas holísticos que interactúan entre sí, por lo que no cabe explicar la realidad de forma reduccionista, sino holística, en contraste con la aproximación parcial y *ad hoc* de la Selección Natural.

Reid considera la vida como organizada en módulos. Esta modularidad envuelve una variedad orgánica de *holones*<sup>54</sup> o módulos tales como *exones* (secuencia de nucleótidos de un gen), genes, módulos multigenes, dominios proteicos, rutas bioquímicas, células y *órganos*. Estas unidades autoorganizadas interactúan entre sí y con el medio externo. En *Biological Emergences* (2007) alude en reiteradas ocasiones a Bertalanffy como uno de los pioneros de la emergencia, con su noción de *sistemas vivos (abiertos, complejos)*. Pero Reid incluso echa mano de la filosofía para exponer que, aunque denostada durante un siglo, la emergencia ha sido una categoría ampliamente utilizada, en la antigüedad por Aristóteles y Galeno; en la filosofía moderna por Hegel, con una visión metafísica del emergentismo; en Kant con un planteamiento gnoseológico; J. S. Mill sostenía que los compuestos químicos tienen características nuevas que no pueden ser predichas desde un conocimiento de sus elementos; o el *élan vital* de Bergson, etc.<sup>55</sup>

Pero en tiempos más recientes y más acordes con su especialidad, se manifiesta bastante de acuerdo con la mayor parte de los planteamientos de Roger Sperry (1983), Kauffman (1993), Susan Oyama (2000) y Lynn Margulis (1981). Especial mención requiere ésta última (Margulis, 1974 y 1981) y su *teoría endosimbiótica*.<sup>56</sup> A

---

<sup>53</sup> Humpty Dumpty era el personaje de una rima-acertijo infantil de finales del siglo XVII. Literalmente podría traducirse como "Zanco Panco" y, en su momento, aludía a un personaje torpe y bajito que, en caso de caerse no sufriría daño porque rápidamente sería recompuesto. Lewis Carrol utiliza este personaje en *Through the Looking-Glass*, y le confiere forma antropomórfica (huevo con brazos y piernas), haciéndole representante del desdén sofista por la univocidad del lenguaje, y la creencia de que puede aliarse con el poder.

<sup>54</sup> Sistemas o totalidades formados por partes, en las que la información fluye en ambos sentidos. Los *holones*, a su vez, están encuadrados en todos mayores. Según el filósofo norteamericano Ken Wilber, el cosmos está compuesto de holones.

<sup>55</sup> En la misma línea, la filosofía de la voluntad de Nietzsche.

<sup>56</sup> Denominada originalmente *holobiosis* por Meyer Abich (1964). Esta teoría explica cómo una relación simbiótica íntima entre varios simbioses puede originar una emergencia. El primer holobionte conocido

partir del estudio de las *células procariotas* (sin núcleo) y *eucariotas* (con núcleo y mitocondrias). Concluye que la evolución de la célula procariota en eucariota tuvo lugar hace mil quinientos millones de años. La primera, capaz de obtener energía de nutrientes orgánicos, empleando el oxígeno molecular (que era abundante y había sido generado por bacterias anaeróbicas), es fagocitada por otra célula procariota o eucariota primitiva, sin ser digerida. Así, la procariota proporcionaba energía y la anfitriona aportaba nutrientes y un medio estable. Este mutuo beneficio hizo que la invasora llegara a ser parte del organismo mayor, acabando por convertirse en parte de ella: *mitocondria*. Hay bastantes evidencias a favor de esta explicación. Por ejemplo: la bacteria y mitocondrias tienen mucho en común (tamaño, estructura, componentes de su membrana). Además el código genético del ADN mitocondrial no suele ser el mismo que el ADN nuclear, aunque a lo largo de la historia común la mayor parte de genes mitocondriales han sido transferidos al núcleo. En cualquier caso, la mitocondria no es viable sin núcleo, y viceversa.

## 2.2 *¿Qué es una emergencia?*

Para Reid una emergencia es un producto nuevo autónomo o autocatalítico (trascendental o material) de un sistema vivo (más que evocado por condiciones externas); es una novedad inducida por el entorno y adaptable, más que una adaptación al entorno; es una cualidad nueva para un organismo pre-existente.

“Traditionally, emergence doctrine stressed autonomy and unpredictability in evolutionary innovation, but this imposed severe restrictions on a concept with greater holistic potential. Evolution cannot be understood by considering the whole organism and ignoring the whole physical and biotic environment that the organism inhabits.”  
(Reid, 1985: 351)

Preguntarse por el origen de las emergencias conduce a un abandono de las explicaciones unilaterales. Reid sostiene que existen unas *tendencias inherentes* o *principios de innovación ordenados* (*constricciones* en Gould) interactuando

---

fue el líquen, asociación entre alga y hongo, de tal manera que cooperaban en la producción de metabolitos que no podían ser sintetizados por sus partes individuales.

dialécticamente con el medio. Las emergencias obedecen a causas extrínsecas e intrínsecas, no hay una línea divisoria propiamente. Las causas intrínsecas en ciertos organismos tienen efectos que llegan a ser extrínsecas para otros o para ellos mismos. La espiral es la figura que mejor representa la dialéctica emergente de la evolución. Sólo un punto de vista holístico puede aproximarse a una correcta comprensión (Reid, 1985: 356).

Algunos ejemplos de emergencia biológica lo constituyen los arrecifes (relación simbiótica entre algas y coral), los ojos, las glándulas mamarias. Reid establece una lista de algunas de las emergencias más importantes desde el origen de la vida hasta ahora (Reid, 1985: 352): asociación de protobiontes abiogénicos; la evolución de la célula eucariota; seres multicelulares; adquisición de intestinos; salida de los animales (y de las plantas) al medio terrestre; memoria (a largo plazo); conciencia; funciones lógicas; y funciones lingüísticas.

Como se ha dicho antes, la vida se constituye en modularidad en permanente relación *homeostática* con su medio. Los órganos y los organismos constituyen un *todo* en el contexto de su medio, y de su propio comportamiento y respuesta al entorno. La evolución acaece por *experimentos naturales* (no por reproducción diferencial) que producen *todos* mayores que sus partes; ocurren a escala biológica; pueden ser directamente causados por cambios en el entorno, aunque finalmente son fijados genéticamente; el comportamiento de los individuos es crucial en el modelado de la evolución de sus descendientes; muchas condiciones emergentes, vistas ahora como genéticamente heredables, fueron precedidas por sucesos no heredables (comportamientos, acciones, desarrollo y efectos medioambientales, respuestas comportamentales y fisiológicas...); la unicidad del fenotipo, y en consecuencia, las dinámicas del genoma subyacente como *todo*, es más relevante para la evolución que los genes individuales y que la proporción de los alelos en una población (Reid, 2007: 79).

A diferencia de lo que sostiene el paradigma darwiniano, la evolución no es cambio en la distribución de alelos o de genotipo en la población; no es exclusivamente gradual, ni lenta; el origen de las especies (especiación) no es el eje central de los procesos de evolución. La evolución progresiva (significativa) no es el

resultado de acumulaciones adaptativas. En definitiva, la evolución no es causada por Selección Natural. Ésta representa la parte activa en los períodos de *estasis* entre los experimentos naturales o emergentes.

El emergentismo combina procesos graduales y *saltacionales*, en tanto que el neodarwinismo niega los segundos; el emergentismo postula causas autónomas orgánicas, y la Síntesis Moderna los niega; el emergentismo sostiene que el medioambiente afecta directamente a la conducta y desarrollo, mientras que la corriente dominante hasta ahora considera que el medioambiente sólo pone un conjunto de condiciones para la adaptación (Reid, 2007: 93).

El emergentismo no simplifica la evolución como *saltatoria* o como *gradual*, sino que la concibe como dialéctica. Por tanto, el concepto fundamental es *holismo* (o interaccionismo), lo que nos lleva de nuevo a la conclusión de que el todo es mayor que la suma de sus partes (Reid, 2007: 389).

En el nivel epistemológico de la historia de la vida, Reid concibe la evolución como *evolución emergente* y como *estabilidad dinámica*.<sup>57</sup> Junto con una evolución progresiva, que implica discontinuidad y complejidad en una escala de tiempo biológica, se da también una *estabilidad dinámica*, que ha dominado la historia de la vida en una escala de tiempo geológica. El mayor objetivo del emergentismo biológico es entender la evolución progresiva, es decir, el incremento de complejidad. Y ésta no es una simple multiplicidad de partes, sino un orden efectivo de partes a través de la auto-organización (Reid, 2007: 406). Cuando Reid habla del holismo de las emergencias se refiere sólo a la vida, no a los sistemas no biológicos. Pero, al igual que Gould, es consciente de que su concepto del emergentismo, como metáfora que en definitiva es, se ha extrapolado a otros niveles más allá de la Biología. Por ejemplo, se habla de emergencia del Universo, o del planeta Tierra (Gaia, según J. Lovelock), o de otros fenómenos físicos,<sup>58</sup> o de emergencias cognitivas, o socioculturales. Para la teoría de los sistemas complejos, casi todo se podría explicar mediante algoritmos de emergencia.

---

<sup>57</sup> Igual que Gould habla de una *Nueva Síntesis de la Biología*, tal como se ha explicado anteriormente.

<sup>58</sup> Kauffman (1993), y Solé y Goodwin (2000).

Reid se pregunta si la teoría de la emergencia es predictiva, puesto que así lo requeriría una epistemología ortodoxa. Sin embargo, precisamente la impredecibilidad es una condición imprescindible de la emergencia, al menos del tipo más significativo (*las saltacionales*).<sup>59</sup>

### 2.3 Tipos de emergencias y sus causas

Para Reid la evolución emergente puede ser *adaptativa* o *progresiva*.<sup>60</sup> La primera es la más visible, la segunda es siempre *saltacional* y tiene que ver con organismos complejos. Todas las innovaciones emergentes son seguidas de evolución divergente, que se agota en largos períodos de *estasis* reforzados por la Selección Natural. Tanto las emergencias *adaptativas* como las *progresivas* requieren discontinuidades.

Pero dentro de las emergencias progresivas Reid distingue, además, las llamadas *emergencias saltatorias*, y las *emergencias de punto crítico* (Reid, 2007: 319-22). Las primeras aparecen súbitamente como consecuencia de un incremento de la complejidad y una reorganización radical. Tal es el caso del origen de la célula eucariota o de la mente. Ese tipo de emergencia comporta una gran adaptabilidad o multifuncionalidad. Son impredecibles y suelen originarse por asociación o simbiosis de organismos o módulos moleculares previos, que han evolucionado independientemente. En este tipo de *emergencias saltatorias asociativas*, el medio es un factor catalítico muy importante. Constituyen una novedad integrada, en la que *el todo es mayor que la suma de sus partes*, son auténticos experimentos naturales e implican discontinuidad. Por otra parte, las *emergencias de punto crítico* pueden aparecer desde umbrales de otra clase de procesos epigenéticos continuos, tales como el crecimiento alométrico y la heterocronía.

En cualquier caso, ambos tipos implican la evolución de una novedad, y son causadas por factores tanto internos como externos (Reid, 2007: 86 y 322).

---

<sup>59</sup> En el siguiente epígrafe se explican los tipos de emergencia.

<sup>60</sup> En términos de Gould, en el primer caso podemos hablar de *exaptación* de un rasgo por *cooptación*, desde una misma estructura que previamente presentaba adaptación para otra función; y en el segundo caso, de *exaptación* por *cooptación* desde una estructura que previamente no tenía ninguna función.

Básicamente, las emergencias pueden ser originadas por *simbiosis/asociación*; pueden ser de tipo *fisiológico y/o comportamental*; por último, pueden tener su origen en aspectos *epigenéticos* y de *desarrollo*.

“Ultimately epigenesis came to involve genes and their regulation (...) “Epigenetic algorithm” is easier to say than to understand. “If this, then that” depends on the environmental circumstances (“this”) as much as the differential responses of the genome (“that”). Moreover, the genome cannot contain the algorithm program. Epigenesis depends on interactions between this and that.” (Reid, 2007: 219)

Reid, como Gould, enfatiza la importancia de otros factores implicados en la evolución, que no se refieren necesariamente a genes seleccionados mediante procesos acumulativos. Y aun considerando que los cambios tuvieran su origen exclusivamente en los genes, la biología molecular ha resaltado la importancia de otros genes no estructurales, responsables –como un interruptor- de provocar o regular un patrón de desarrollo al que el genoma se tiene que someter (Reid, 2007: 244). Como Gould, reivindica la atención hacia los llamados *genes selectores* o *genes maestros*.<sup>61</sup>

Reid, como Gould, concibe el término *mecanismos epigenéticos*, de una forma amplia. Ambos se refieren a cualquier proceso en el que un organismo, en general, o su linaje de células, en particular, establecen líneas de desarrollo. Además de por los *genes selectores*,<sup>62</sup> esas líneas de desarrollo pueden llevarse a cabo por crecimiento alométrico y heterocronía. Pero dentro de esos mecanismos epigenéticos –en un sentido extenso- los organismos pueden afectar a la evolución con sus propios comportamientos. Reid, como Gould, hace hincapié en la importancia de retomar estos aspectos del neo-lamarckismo, porque, de hecho, el medio, el comportamiento y la construcción del nicho, ejercen un efecto sobre el individuo. En ese sentido, otra

---

<sup>61</sup> Tales como el gen Hox, relacionado con las patas de la mosca de la fruta, y con el desarrollo craneofacial en vertebrados; o el gen Wnt que regula la expresión de genes relacionados con la diferenciación o función del osteoblasto; o el gen Pax-6, relacionado con la morfogénesis de los ojos.

<sup>62</sup> Relacionados con el concepto de *homología profunda* de Gould.

función emergente del neo-córtex fue la combinación (asociación) de memoria con características de la educación cultural.<sup>63</sup>

Otros mecanismos epigenéticos de los sistemas tendrían su raíz en cambios físico-químicos del medio externo, tales como luz, salinidad, agua (o falta de ella), oxígeno, dióxido de carbono, radicales libres, componentes metálicos, calor, radiación, gravedad, campos electromagnéticos, estrés mecánico, o factores bióticos como los individuos de la propia o de otras especies, o la biosfera, etc. En definitiva, eventos que, a su vez, podrían haber subseguido a algún tipo de catástrofe (glaciaciones, impactos, volcanes...) (Reid, 1985: 353 y Reid: 2007: 250-60).<sup>64</sup>

“Catastrophic change not only weakens or removes the obstacle of natural selection; it might also physically initiate new epigenetic evolutionary experiments. For example, heat shock from sudden climatic change or catastrophic volcanic and bolide impacts might increase mutability, through the epigenetic influence of stress proteins.” (Reid, 2007: 81)

En suma, con su noción de *mecanismos epigenéticos* Reid comprende los cuatro conceptos de Gould que hemos visto en el apartado anterior (*equilibrio puntuado, homología profunda, crecimiento alométrico y heterocronía*, y la *influencia directa del medio* (incluyendo la *construcción del nicho*). Ambos autores reivindican la importancia de una *herencia extendida*, en la que los efectos alterados por cambios del medio (interno y/o externo) puedan finalmente ser acomodados genéticamente.<sup>65</sup>

---

<sup>63</sup> Sin mencionarlo, Reid está expresando el llamado *efecto Baldwin*, otro mecanismo responsable de la evolución, distinto de la Selección Natural, y por el que los organismos adquieren rasgos que llegan a ser adaptativos gracias a la capacidad de aprendizaje. Podría decirse que la presión selectiva, en estos casos, se ejercería, no directamente sobre el rasgo finalmente adaptativo –por ejemplo el lenguaje– sino sobre otro que incide en el primero, a saber, la capacidad de aprendizaje. La adaptabilidad de este rasgo incidiría de manera más rápida de lo usual, sobre el incremento de la complejidad de la facultad lingüística.

<sup>64</sup> Una vez más, este análisis de los cambios originados por catástrofes también es tenido en cuenta por Gould, en su conocida teoría del *equilibrio puntuado*.

<sup>65</sup> Reid cita –para una discusión más completa– las tesis de Eva Jablonka and Marion Lamb, especialmente *Epigenetic Inheritance and Evolution* (1995).

## 2.4 *El lenguaje como una emergencia biológica de tipo saltacional por asociación*

Se ha dicho en otras ocasiones que para Reid la evolución progresiva de la complejidad es posible porque la vida se organiza en módulos o sistemas que interactúan jerárquicamente, de manera que los todos son mayores que la suma de sus partes. Pues bien, la concepción aquí defendida acerca del origen de un lenguaje con todos sus artefactos (si bien en un estadio muy básico), evolucionado por mutaciones y emergencia asociativa, a partir de los sistemas previos articulatorio-perceptual y conceptual-intencional, se compadece perfectamente con las ideas recién expuestas, así como con las de Gould. La emergencia de este protolenguaje, podría haber estado inducida por cambios medioambientales (tal vez una glaciación) y conductuales, relacionados con la teoría de la construcción del nicho. El comportamiento, en general, y/o el cambio en la dieta en particular (más proteínas), debieron provocar cambios en la funcionalidad de determinados genes reguladores y en mecanismos de transcripción y transducción, lo que, a su vez, llevaría a un incremento de las conexiones neurales, aunque no necesariamente a mayor cantidad de tejido neural. Probablemente el llamado *efecto Baldwin*, categorizado como uno de los cambios comportamentales, contribuiría también, tanto en el desarrollo de la emergencia lingüística, como en el período de *estasis* subsiguiente.<sup>66</sup>

La *asociación* de los *módulos* articulatorio-perceptual y conceptual-intencional se trataría de una *emergencia saltacional* o progresiva, que implicaría una notoria *discontinuidad*, y a diferencia de las asociaciones de *multicelularidad diferenciada*,<sup>67</sup> sería de *carácter intraorganísmica* (entre órganos o módulos definidos) (Reid, 2007: 329) puesto que se parte de una noción de modularidad de la mente, y en particular del lenguaje, como un módulo de dominio específico, aunque flexible.<sup>68</sup> Los

---

<sup>66</sup> No se olvide que el efecto Baldwin no es incompatible con la teoría de la Selección Natural. Lo que sí es imprescindible tener en cuenta, es que lo seleccionado no es directamente el rasgo emergido, tal como se ha explicado antes.

<sup>67</sup> Y de las asociaciones sexuales, o incluso de las asociaciones de familias/sociedades, según la clasificación que -por extensión del término asociación- hace Reid.

<sup>68</sup> Más adelante, en otro apartado, se detallará esta concepción de la mente y del lenguaje.

componentes de la asociación, igual que los de la simbiosis, en la teoría de la simbiogénesis de Lynn Margulis (1981), eran preadaptados (*aptos*, diría Gould) para la función que, como todos los de ese nivel, realizaban. Una vez asociados adquieren propiedades nuevas. “La tendencia para la vida independiente es unirse y reemerger en una nueva totalidad con un nivel de organización más alto y profundo” (Reid, 2007: 96).

En el debate acerca del *saltacionismo versus gradualismo* lingüístico, Reid es bien conocido por posicionarse al lado de los primeros que, como él dice, generalmente suelen ser lingüistas (como Chomsky) y otros emergentistas (como Gould). Pero según este autor el debate está sesgado (Reid, 2007: 131), ya que los que hablan de continuidad en la habilidad lingüística desde los primates hasta el hombre, sostienen que, a pesar de sus limitaciones vocales, los primates pueden asimilar un amplio vocabulario y múltiples combinaciones de palabras, y esta postura es más bien romántica. Y por otro lado, los que hablan de exclusividad humana, incurren en una actitud antropocéntrica.

No obstante, Reid se alinea más bien con la tesis de la especificidad del lenguaje y su emergencia *saltacional*. Aunque no sea lo que más se cita de Reid, aquí se interpreta que cuando habla de la necesidad –para el origen del lenguaje- de un *aparato vocal* y un conjunto de *matices auditivos* (sistema articulatorio perceptual) **integrados** con las funciones *lógico-lingüísticas innatas* del neocórtex (sistema conceptual-intencional) –y habida cuenta de todo lo que se acaba de explicar en este capítulo-, podría inferirse que estaría de acuerdo con la tesis de un protolenguaje (“con algo de sintaxis”) emergido por asociación de dos módulos previos (Reid, 2007: 132).

Por otra parte, cuando Reid se refiere explícitamente al lenguaje, generalmente se está refiriendo a la sintaxis y/o la recursión, y la concibe como una *emergencia saltatoria de punto crítico*.

“My own opinion is that human linguistic ability is a qualitative critical-point emergence correlated with cerebral expansion and reorganization, one of the major anatomical emergences of fetalization. It is not a product of quantitative accumulation

of little bits and pieces that have all conveyed sufficient advantage to have gradually produced human speech.” (Reid, 2007: 131)

Las *emergencias de punto crítico* tienden a originarse internamente, pero también progresan en relación al comportamiento y a las condiciones del medio externo (Reid, 2002: 322). Aunque Reid no se implica demasiado en afirmaciones acerca del lenguaje, aquí se interpreta que los factores internos que podrían intervenir en este caso, serían la recombinación de genes estructurales y de dominios de proteínas, así como la alometría y la heterocronía. En cualquier caso, las emergencias, para ser efectivas tuvieron que anular mecanismos comportamentales hereditarios más antiguos. El resultado emergente comportaba más libertad que el determinismo de un gen (Reid, 2007: 367).

Así pues, los tres pasos con los que aquí se especula que debió de originarse el lenguaje, tuvieron que corresponderse con los dos grandes tipos de emergencias saltatorias propuestos por Reid. Los dos primeros, el *protolenguaje* y el *habla*, podrían ser considerados *integraciones innovadoras (emergencias saltatorias por simbiosis)* que, para ser significativas tuvieron que conectar aspectos del pensamiento con la “mano-ojo”.<sup>69</sup> Y el tercero, *la recursión en sentido fuerte*, podría tratarse de una *emergencia saltatoria de punto crítico* acaecida sobre un sistema lingüístico previo que alcanzó un umbral de interconectividad que dio lugar a un nuevo sistema funcional.<sup>70</sup>

### 3. La modularidad del lenguaje

#### 3.1 Un lenguaje por simbiogénesis

Sin duda, a la hora de plantear la facultad del lenguaje como un módulo, resulta imprescindible aludir, de nuevo, a diversos enfoques procedentes de distintas disciplinas, especialmente la lingüística, la biología, y también los planteamientos filosóficos de una determinada concepción de la mente. Como se va haciendo patente,

---

<sup>69</sup> Y podría decirse que también con el oído. Es decir, con los sistemas articulatorios-perceptivos.

<sup>70</sup> En los siguientes capítulos se desarrollarán los mecanismos y las características de los sistemas generados en los tres pasos propuestos por la hipótesis aquí defendida.

uno de los objetivos de este trabajo es mostrar lo que de común tienen diversos enfoques en aras de la defensa de lo que aquí se ha dado en llamar *TELES<sub>3</sub>* (*Teoría de la Evolución del Lenguaje mediante Tres Emergencias y Selección natural*).

Centrándonos en el primero de los tres pasos, el del origen de un protolenguaje, como consecuencia de una *emergencia saltacional* por asociación de sistemas previos, es preciso referirse, cómo no, a la bióloga Lynn Margulis (1998) y su teoría de la simbiogénesis.<sup>71</sup>

Para Margulis, la vida –desde sus orígenes– es el resultado de fusiones simbióticas, siendo los primeros simbioses distintos tipos de bacterias que se juntaron de manera permanente hace, quizás, unos 2.000 millones de años.

Hoy en día, la comunidad científica ha aceptado la versión débil de su teoría, la que explica el paso de la célula procariota (no nucleada) a la célula eucariota (nucleada, y antecesora de las células vegetales y animales). Pero ella siguió trabajando durante toda su vida en su hipótesis de una simbiogénesis general radical que, más allá de lo anterior (asumido hoy en todos los libros de texto de Biología), sostiene el origen también simbiótico de otros elementos celulares, y sobre todo, y más importante para *TELES<sub>3</sub>*, extiende su teoría de la simbiogénesis a otros niveles de la vida.

“I’m now working on expansion of the theory to show that larger organisms with new organs and new organ systems also evolved by symbiogenesis.” (Margulis, 1998: 34)

Uno de los mayores logros –de carácter general– del trabajo de Margulis es hacernos reflexionar sobre la influencia no controlada que ejercen los “sistemas de vigencias” como diría Ortega, o los paradigmas científicos dominantes, aludiendo a Kuhn (1962). Recuerda que, aunque Darwin tituló su obra más representativa *On the Origin of Species*, apenas se ocupó de la aparición de nuevas especies. Científicos muy relevantes, como Niels Eldredge –precisamente coautor, junto con S.J. Gould de la heterodoxa *Teoría del equilibrio puntuado*– son reticentes a interpretar determinados

---

<sup>71</sup> El término “simbiogénesis” acuñado por Lynn Margulis se refiere “al origen de nuevos tejidos, órganos, organismos, e incluso especies, mediante el establecimiento de simbiosis permanentes de larga duración” (trad. A.E.G., Margulis, 1998: 6). El precursor de esta idea fue Ivan E. Wallin (1883-1969), y el precursor de la noción de “simbiosis” fue Anton von Bary, quien en 1873, la definió como “la vida en común de organismos con nombres diferentes” (trad. A.E.G., Margulis, 1998: 33).

hechos, empíricamente contrastables en el laboratorio, como “especiación por simbiosis”.<sup>72</sup> Nuestros prejuicios nos ciegan:

“We tend to label and dismiss anything once we assign it a category. Our classification blind us to the wildness of natural organization by supplying conceptual boxes to fit our preconceived ideas.” (Margulis, 1998: 68)

Sin embargo, Margulis establece una clara analogía entre su teoría de la simbiogénesis y la teoría de S.J. Gould y de Niels Eldredge sobre el “equilibrio puntuado”. La simbiosis –como la observación en el registro fósil del equilibrio puntuado- explica las discontinuidades evolutivas. La evolución permanece estática la mayor parte del tiempo (estasis), y eventualmente (aunque más a menudo de lo que se pudiera pensar) se originan novedades relevantes.

Además de con la *Teoría del equilibrio puntuado*, Margulis también expone analogías de su teoría con el lamarckismo. En efecto, la simbiogénesis consiste en la herencia de conjuntos de genes (no de características inducidas en los progenitores por condicionamientos medioambientales, como el lamarckismo original) *adquiridos* (de forma directa, sin intervención de la selección natural) originando especies nuevas (Margulis, 1998: 8-10).

Siendo “endogénesis” el término general, el nombre concreto de su teoría es *Teoría de la endosimbiosis serial (SET)*, y fue publicada en 1967. La *SET* se resume en los siguientes pasos:

1.- En un primer momento se contaba con unas bacterias (arqueobacterias) fermentadoras, que se manejaban muy bien con el azufre y el calor. Éstas se fusionaron con otro tipo de bacterias nadadoras (que tienen su versión actual en las “espiroquetas”). Ambos simbioses dieron lugar a un organismo anaerobio

---

<sup>72</sup> En cierta ocasión Margulis instaba al paleontólogo Niels Eldredge a poner algunos ejemplos de formación de nuevas especies. Éste insinuó con muchas reticencias el caso de la mosca *Drosophila*. Criada en el laboratorio separadamente en dos grupos, uno de ellos sometido a altas temperaturas, y el otro en frío, acontecía que al cabo de dos años devenían especies separadas genéticamente. A Eldredge le costaba aceptar que la causa era la presencia (en las moscas criadas en frío) o no (en las moscas criadas en caliente) de una bacteria simbiótica. Eldredge no podía aceptar que un “germen” (eso es lo que se nos ha enseñado que son las bacterias) pudiera ser un simbionte corresponsable del origen de una nueva especie.

nucleocitoplasmático, que fue la base de los ancestros de las células animales, vegetales y fúngicas (hongos).

2.- Con esta célula nucleada se fusionó otra bacteria respiradora de oxígeno, lo que daría lugar a la mitocondria.

3.- En una nueva fusión se incorporó una bacteria fotosintética de color verde brillante, dando lugar a los cloroplastos de las algas verdes nadadoras.

Lo más destacado de la teoría es que los orgánulos de las células actuales derivan de microbios pre-nucleados que legaron su propio ADN diferenciado en el conjunto de la célula. En efecto, Margulis destaca el papel importantísimo de la “herencia citoplasmática”, además de la herencia nucleocéntrica. Hoy nadie duda de que los factores citoplasmáticos también ejerzan un control sobre los rasgos. Y es sorprendente saber que esa herencia genética de todos los seres vivos actuales, emana de asociaciones simbióticas acaecidas en el precámbrico.

“The tendency of “independent” life is to bind together and reemerge in a new wholeness at a higher, larger level of organization.” (Margulis, 1998: 11)

Desde el origen simbiótico de la célula eucariótica (con núcleo) que se encuentra a la base de los protoctistas (como algas, entre otros), de los animales (desarrollados mediante embriones), de los hongos (originados por esporas fúngicas) y de las plantas (originadas por esporas o por embriones), la vida sobre la Tierra ha evolucionado mediante la emergencia de nuevos sistemas a partir de la unión de “simbiontes” previos.<sup>73</sup>

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías, que nos permiten explorar cada vez mejor el mundo microscópico, hace décadas que se vienen catalogando organismos simbióticos, como la propia mosca *Drosophila* del ejemplo anteriormente comentado,

---

<sup>73</sup> Excepto las bacterias, y los virus. Aunque éstos últimos no son incluidos en ninguno de los cinco reinos, porque no son autónomos. Por el contrario, necesitan del metabolismo de una célula viva. Margulis recuerda que tampoco los sistemas químicos naturales (ni la Inteligencia artificial) son sistemas vivos porque, aunque son capaces de hacer copias de sí mismos (“autocalíticos”) mediante series cíclicas de reacciones engranadas cuyo producto final es el mismo que el de partida, al final esas “estructuras disipativas” (Ilya Prigogine, 1983) se desmoronan. “Los sistemas químicos carecen de individualidad: no pueden producir más *individualidades*. (Sin embargo) La vida siempre ha sido identificada como una serie de individualidades: organismos o células (...). La vida ha estado, desde su creación y sin discontinuidades, químicamente conectada con su pasado.” (trad. A.E.G., Margulis, 1998:79)

o el *Kefir*, ese coágulo de bacterias y hongos con el que se elabora el codiciado yogur del Cáucaso, o el *Ophrydium*, un verdín de agua estancada, compuesto de múltiples cuerpos con forma de bola de gelatina verde, cada una de las cuales está compuesta por “individuos” más pequeños, con forma de cono que se contrae y que, a su vez, están compuestos por cientos de células esféricas. Todos ellos están limitados por algún tipo de “envoltorio” que, junto con su forma de actuación conjunta, permite hablar de “individualidad”.

Y éste es el concepto que interesa destacar en relación a la hipótesis de la emergencia *modular* de un protolenguaje. Margulis dice:

“I postulate that the earliest nucleated cells emerged after spirochetes and archeobacteria survived in the merged state. The nucleated cell evolved by symbiogenesis.” (Margulis, 1998: 43)

Y también defiende la posibilidad de extender esta simbiogénesis desde la célula a otras totalidades (módulos) más grandes o complejos. Se acaba de referir algunos ejemplos.<sup>74</sup>

Pero, entonces, si la vida ha evolucionado, en gran medida, mediante la fusión de totalidades/individualidades (módulos) que se asocian originando otras más complejas, ¿Por qué no pensar lo mismo de ese órgano que por razones obviamente antropocéntricas, tanto acapara nuestra atención: el cerebro humano?

Desde luego, las tesis de Margulis claramente estarían en consonancia con una explicación *multimodular* de la mente, en la que el lenguaje podría ser uno de esos módulos emergidos por asociación de otros previos.<sup>75</sup>

La misma idea, aunque con matices lingüísticos y filosóficos muy distintos, ha sido defendida en Lorenzo (2004), quien también alude a Lynn Margulis. En lugar de

---

<sup>74</sup> Margulis alude, incluso, al sexo como una forma de simbiogénesis, como una fusión que, en vez de ser permanente, es cíclica y menos creativa que la genuina simbiogénesis.

<sup>75</sup> Por otro lado, Margulis también estaría defendiendo implícitamente las “emergencias de punto crítico” (reservadas en *TELES<sub>3</sub>* para la recursión), al exponer que el núcleo de las células no tiene un origen simbiótico, ya que no hay bacterias nucleiformes de vida libre –que se sepa-. “El núcleo, desde mi punto de vista, evolucionó en respuesta a la incómoda fusión de bacterias parecidas a *Thermoplasma* y parecidas a *Spirochoeta*. Emergieron “nuevas células”, aumentaron de tamaño y sus membranas en interacción proliferaron. Su genética se hizo más compleja debido a su doble ascendencia.” (trad. A.E.G., Margulis, 1998:43)

“simbiontes”, Lorenzo, desde el punto de vista de la biolingüística, habla de “precursores”.<sup>76</sup> Plantea que éstos serían los rasgos originalmente independientes que confluyen en un proceso de evolución modular; en este caso el del lenguaje humano. Son plurales y heterogéneos, y de carácter no lingüístico, pero una vez integrados en un sistema único, se manifiestan como una totalidad nueva.

Recordando al planteamiento holístico que del lenguaje se viene haciendo, Lorenzo también explicita una relación de habilidades prelingüísticas, o precursores, que cabe relacionar con el lenguaje: capacitación psicomotriz para la planificación, control y ejecución de gestos orales y manuales; capacitación perceptiva epicrítica; capacitación intencional; capacidad de lectura de la mente; y sentido cooperativo de la interacción social. La “simbiosis” de estos precursores podría explicar las características cruciales del lenguaje humano, a saber: la capacidad para atraer la “atención” ajena sobre lo referido por las señales intercambiadas en un acto de comunicación; la amplitud de un inventario de señales con subunidades articulatorias recurrentes; el carácter arbitrario de las asociaciones entre sonidos y significados; y la jerarquización de las combinaciones entre señales (Lorenzo, 2004: 159-61).

Hasta aquí todo parece encajar con la idea defendida en el capítulo anterior, según la cual no cabe distinguir como más principal (núcleo) una parte del lenguaje. Como se decía allí, la distinción FLB/FLN no se sostiene. El lenguaje constituye un módulo específico compuesto por varios submódulos, y esta tesis es compatible con Lorenzo (2004), que plantea que la llamada “paradoja de la continuidad” (la falta de continuidad entre otros sistemas de comunicación no humanos y el nuestro) sólo es explicable mediante una hipótesis emergente del lenguaje. Sin embargo, mientras que *TELES<sub>3</sub>* aboga por una coevolución entre todos esos “precursores” una vez fusionados y el protolenguaje recién estrenado, Lorenzo se siente más cómodo con los enfoques internistas, lo que le lleva a criticar otros planteamientos como el de Dunbar (2003), el de Deacon (1997), y sobre todo el de Pinker (1998 y 2003), que se sustentan en posturas adaptacionistas darwinianas:

---

<sup>76</sup> Tomando el término de Locke (1993).

“La única vía realmente promisoría para tratar de explicar (...) (el) lenguaje en su forma actual, consiste en *renunciar a considerar el medio como fuente única y última de motivaciones para su emergencia y desarrollo*. La concepción modular sobre su origen, presentada en la sección dos, debería servirnos para entenderlo más bien como el resultado de la resolución de múltiples tensiones en la integración de facultades originariamente autónomas, en un sistema que las pone en comunicación y las dota de nuevas y más complejas funciones. *El punto de arranque de todo el proceso acaso habría que situarlo en el progresivo incremento de la masa encefálica no acompañado de un crecimiento acompasado de la caja craneana, tal como ha sugerido Chomsky (1980: 239). El contacto original entre las facultades precursoras habría sido, pues, efecto del reacomodo de sus bases neuroanatómicas en una situación de estrechez física.*” (Lorenzo, 2004: 167; las cursivas son mías)

Del texto citado cabe comentar las cursivas que sobre el mismo se han insertado. En primer lugar, el enfoque internista de Lorenzo excluye –en la práctica– los factores externos del medio, siendo *TELES<sub>3</sub>* una postura más ecléctica que, a pesar de enfatizar los factores internos, atribuye el origen de su desencadenamiento, a causas tanto internas como externas, tal como se ha explicado a lo largo de este capítulo. Por otro lado, Lorenzo defiende un origen modular por “simbiosis”, pero a la vista de las segundas cursivas, parece referirse más bien a una “emergencia de punto crítico”, que es lo que estaría en la base de Chomsky (1980). Y, en efecto, ésta (la tesis del lenguaje como una emergencia de punto crítico) será posteriormente la explicación adoptada en Lorenzo (2007).

En cualquier caso, es interesante para la hipótesis que se defiende enfatizar esa alusión a una emergencia por simbiosis a partir de “precursores”, expresión que, como el propio Lorenzo reconoce, emana directamente de la teoría *SET* de Margulis. Esta teoría podría ser considerada como un espaldarazo a favor de la hipótesis de un lenguaje modular, emergido por la asociación de otros módulos cognitivos previos, relacionados con aspectos conceptuales e intencionales, por un lado, y con aspectos articulatorio-perceptuales, por otro lado.

### 3.2 *El lenguaje como un módulo no encapsulado: la controversia Fodor versus Pinker*

Otra consideración imprescindible a la hora de reflexionar sobre el propio concepto de modularidad referido a los procesos cognitivos, es la polémica suscitada a raíz del planteamiento de Fodor (1983), obra que es el punto de origen de la hoy popular idea de la modularidad de la mente. Para este autor, la mente se encuentra dividida en *sistemas de entrada, centrales, y de salida*. Aunque no se ocupa de éstos últimos, considera que, probablemente, tienen las mismas características que los primeros. En la obra referida, *The modularity of Mind*, sólo la percepción y el lenguaje, constituyen los sistemas de entrada, y sólo éstos (y tal vez los de salida) presentan una naturaleza *modular*.

Los módulos fodorianos se caracterizan por ser sistemas computacionales con una arquitectura “funcional vertical”<sup>77</sup> y reciben sus “inputs” de los *sistemas subsidiarios* o *transductores*, otro concepto fodoriano que equivale a los receptores sensoriales. Los sistemas de entrada actuarían como interfaces entre los sistemas subsidiarios y los sistemas centrales, y constituyen (junto con los sistemas de salida) una *clase natural*, es decir, son módulos (Fodor, 1983: 47-70).

Fodor enumera las conocidas características que atribuye a sus módulos (la percepción y el lenguaje), a saber:

- 1.- Son específicos de dominio, es decir, operan sólo en aquellos dominios en que se satisfacen sus constricciones (naturalmente determinadas). Una de las consecuencias de esta característica, en el caso del lenguaje, es la distinción fonética del *habla* respecto de otros sonidos.
- 2.- Su funcionamiento es obligatorio, es decir, una vez que se recibe el “input” desde los sistemas subsidiarios, la puesta en marcha de los sistemas de entrada, es inevitable.

---

<sup>77</sup> El término “vertical” acuñado por Fodor tiene su inspiración en las llamadas “facultades verticales” de Franz Joseph Gall (1758-1828), fundador de la *frenología*. Fodor quiere transmitir con ese término que los módulos son específicos de dominio, están determinados genéticamente, asociados a estructuras neurales diferenciadas, y son computacionalmente autónomos. El término se contrapone al de “facultades horizontales”, tradicionalmente dominante hasta Gall, y que considera los módulos como sistemas cognitivos distinguibles exclusivamente por su función, y susceptibles de compartir operaciones.

3.- Las representaciones mentales que computan los sistemas de entrada son inaccesibles –o casi- al sistema central. Sólo estarían disponibles las representaciones más superiores (de abajo-arriba).

4.- Los sistemas de entrada son rápidos, dado que sus procesos son obligatorios, y automáticos.

5.- Los sistemas de entrada se hallan informativamente encapsulados. Sin duda, ésta es la característica más conocida y más definitoria de los módulos fodorianos. Implica que son impenetrables a la información no definida como interna al módulo. Así, en el caso del lenguaje, la computación sintáctica<sup>78</sup> no se vería influida por el contexto semántico. No obstante, pueden darse mecanismos de “arriba-abajo” *dentro* de los sistemas. Por ejemplo, en el caso de la percepción, Fodor apela a conceptos de la Gestalt, y sostiene que la información que los sistemas de entrada suministran debe ponerse en consonancia con el conocimiento previo del sujeto, pero insiste en que se trata de efectos “arriba-abajo” *internos* al sistema de entrada. Estas conexiones no constituyen intercambio de información, ni entre los sistemas de entrada, ni con los procesos centrales. Se trata simplemente, de mecanismos de ajuste contextual de los umbrales de respuesta. Ante esta situación, Fodor explica el léxico, en el caso del módulo lingüístico, como “nodos” que se forman en función de nuestra experiencia sobre las relaciones entre los objetos de la realidad. Pero luego, las relaciones interléxicas son automáticas, como todos los procesos acaecidos dentro de los módulos.

6.- Los productos de los sistemas de entrada se refieren a aspectos superficiales, formales. En el caso del lenguaje, no hay un análisis semántico en el “interior” de los elementos léxicos.<sup>79</sup>

7.- Los sistemas de entrada se hallan asociados a una estructura neural fija.

---

<sup>78</sup> Recuérdese que Fodor profesa, al menos en estas primeras obras, una concepción lingüística totalmente chomskiana.

<sup>79</sup> Al contrario que en otras concepciones lingüísticas como las gramáticas generativas no transformacionales. Tal es el caso, recuérdese, de la gramática propuesta por Jackendoff, coherente con los planteamientos de *TELES*<sub>3</sub>.

8.- Los sistemas de entrada presentan pautas de deterioro específicas (como las *afasias*, en el caso del lenguaje) y no de tipo general u “horizontal”, como ocurre en el caso de la resolución de problemas y otros procesos propios de los sistemas centrales.

9.- La ontogénesis de los sistemas de entrada presenta una secuencia y un ritmo específico.

Frente a estos sistemas mentales, los sistemas centrales, ocupados en explotar la información que reciben de los sistemas de entrada, no presentan características modulares, no son encapsulados, y tampoco computacionales. Los sistemas centrales fijan creencias y manifiestan características holísticas, es decir, son sensibles a los sistemas de creencias (quineanismo) y aspiran a la globalidad cognitiva (isotropía). Según Fodor, cuanto más isotrópico y quineano sea un proceso cognitivo, menos susceptible de ser comprendido será (Primera Ley de Fodor sobre la inexistencia de la ciencia cognitiva) (Fodor, 1983: 130-143).

En los sistemas quineano/isotrópicos, se dan conectividades de carácter instantáneo y provisional (conexionismo). La isotropía de los sistemas centrales se contrapone a la anisotropía modular.

El conexionismo, al plantear como única facultad básica de la mente la de formar asociaciones (coyunturales); y la *Teoría de la Multimodularidad Masiva (TMM)*, en menor medida, al plantear (como se explicará a continuación) “facultades horizontales”, adolecen de esa isotropía neural que para Fodor, resulta estéril ante la posibilidad de acceder al conocimiento de los procesos cognitivos.

Pese a haber constituido, el pensamiento fodoriano recién expuesto, el punto de partida ineludible para un enfoque de la modularidad desde la filosofía del lenguaje y la filosofía de la mente, hoy las ciencias cognitivas conjuntamente con la Biología, nos ofrecen pruebas a favor de una modularidad más flexible, más horizontal y más generalizada. Uno de los representantes de esta otra postura que, además, protagonizó un debate sobre este asunto con Fodor, es Steven Pinker. La posición de Pinker es más acorde con el concepto de módulo actualmente más consensuado, y con el que se viene defendiendo en la hipótesis de un módulo protolingüístico emergido mediante asociación de módulos previos.

Pinker (1994 y 1997) plantea un “diseño de la mente” *multimodular*. Hay tantos módulos mentales como sistemas específicos de aprendizaje. No se trata de un sistema general de aprendizaje, sino de mecanismos innatos susceptibles de establecer semejanzas, que es lo que posibilita el aprendizaje, lo que nos permite hacer generalizaciones.<sup>80</sup>

“This suggests that learning is accomplished not by some single general-purpose device but by different modules, each keyed to the peculiar logic and laws of one domain. People are flexible, not because the environment pounds or sculpts their minds into arbitrary shapes, but because their minds contain so many different modules, each with provisions to learn in its own way.” (Pinker, 1994: 410)

Por supuesto, los módulos de Pinker también son naturales y se corresponden con un tejido cerebral empleado. Presentan algunas de las características de los módulos fodorianos, pero desde luego no son encapsulados, ni verticales. Los módulos pinkerianos son múltiples y son sistemas independientes, pero pueden comunicarse entre sí.<sup>81</sup> Aparte del lenguaje y la percepción, Pinker, como sus maestros Tooby y Cosmides (1992) expone un listado de posibles módulos o “familias de instintos”: una mecánica intuitiva; una biología intuitiva que, entre otras cosas, diferencia plantas de seres no vivos, una capacidad numérica, una capacidad mental para establecer mapas de territorios extensos, la capacidad de generar un autoconcepto, etc. (Pinker, 1994: 420-1).

Sin embargo, urge anticipar, antes de continuar con el debate Fodor-Pinker acerca de la modularidad de la mente, que una de las características de los módulos de Pinker, es totalmente ajena a la concepción que del origen del lenguaje se está defendiendo aquí: la organización modular, tal como se viene mostrando en el capítulo anterior y en éste no obedece a la selección natural. Es mucho más probable que los sistemas biológicos dotados de una cierta complejidad hayan surgido como una

---

<sup>80</sup> Pinker (1994) recuerda que estos mecanismos innatos son aceptados incluso por conductistas como el lógico Quine.

<sup>81</sup> Los módulos de Fodor sólo se comunican a través de sus respectivos “outputs”, pero se excluye que un módulo pueda acceder e interferir con lo que ocurre dentro de otro.

emergencia biológica (en palabras de Reid), como un “experimento natural” (en palabras de Gould), y más concretamente, como una “simbiosis” (en palabras de Margulis).

Sin embargo, se comparte con Pinker la idea de que pensar es computar. Las creencias, los deseos..., es decir, todos esos procesos que Fodor atribuye a los sistemas centrales, son también computacionales, son *“información” encarnada como configuraciones de símbolos que obedecen a estados físicos de fragmentos de materia* (Pinker, 1997: 64-69). Lo que sucede es que esos sistemas son flexibles en la exigencia de sedes físicas localizadas.

“Just as a corporation’s management can be scattered across sites linked by a telecommunications network, or a computer program can be fragmented into different parts of the disk or memory, the circuitry underlying a psychological module might be distributed across the brain in a spatially haphazard manner. And mental modules need not be tightly sealed off from one another, communicating only through a few narrow pipelines. (That is a specialized sense of “module” that many cognitive scientists have debated, following a definition by Jerry Fodor.) Modules are defined by the special things they do with the information available to them, not necessarily by the kinds of information they have available.” (Pinker, 1997: 31)

Como se ve, Pinker, adaptacionista como es, atribuye una gran importancia a la *función* (y no tanto a la información y a los procesos) que realizan los módulos, como rasgo diferenciador o individualizador de los mismos.<sup>82</sup> Los módulos pinkerianos son, por supuesto, innatos, universales, y presentan una ontogénesis precisa, pero no están tan acotados como los fodorianos.

“Some organs, like the blood and the skin, interact with the rest of the body across a widespread, convoluted interface, and cannot be encircled by a dotted line.

---

<sup>82</sup> Para Chomsky sí se diferenciarán por la información que manejan, y para Fodor, por la información y por los procesos que utilizan.

Sometimes it is unclear where one organ leaves off and another begins.” (Pinker, 1997: 31)

Los módulos pinkerianos están profundamente caracterizados por un marco evolutivo darwiniano. Son fruto de la selección natural y su exclusiva selección de genes, e interactúan entre ellos y con el mundo. En su concepción multimodular y computacional de la mente, Pinker considera que hay cuatro formatos principales de representación: (i) imagen visual; (ii) representación fonológica; (iii) representación gramatical (árboles jerárquicos); y (iv) mentales.

Éste último consistiría en una suerte de “idioma mental universal” más rico y más sencillo que las lenguas naturales (Pinker, 1994: 82) o una “lingua franca” que facilita el tráfico de información entre los módulos mentales (Pinker, 1997: 127).

Pinker sostiene que este sistema modular y jerárquico se da en *todos* los sistemas complejos.<sup>83</sup> Además, sostiene que su teoría es falsable, y que ninguna de las imputaciones ha resultado exitosa, habida cuenta de los progresos en la mayor parte de la neurociencia y la biología evolutiva.<sup>84</sup> Para Pinker la mente está organizada modular y computacionalmente, constituyéndose *minirredes* que pueden conectarse entre sí formando redes (“demonios”) que, a su vez, pueden también “autoasociarse”. El lenguaje humano y las partes del razonamiento que interactúan con él, constituyen una de esas estructuras de redes, que utilizan programas para manipular símbolos. Pinker rechaza el *conexionismo* porque, entre otras cosas, no explica la recursividad. Y si las redes no se ensamblan especialmente en un procesador recursivo, no pueden manejar nuestros pensamientos recursivos (Pinker, 1997: 149).<sup>85 86</sup> Por el contrario, los

---

<sup>83</sup> Alude, como Carruthers (2006), a Herbert Simon (1969) y su metáfora sobre los relojeros *Tempus* y *Hora*, que construyen sendos mecanismos, de carácter modular y a-modular respectivamente. El tiempo invertido en el primer caso fue mucho mayor, pero ante una eventual avería, el sistema era mucho más eficiente y rápidamente reparable.

<sup>84</sup> Sin embargo, Pinker se olvida de los progresos en Biología del Desarrollo, en Epigenética, y de los nuevos paradigmas de la emergencia.

<sup>85</sup> En “*The Language Instinct*”, Pinker ya había explicado de manera más pormenorizada la hipótesis de las redes neurales, en tanto que unidades básicas de los procesos cognitivos, conectadas, a su vez, en estructuras neurales más complejas. De esta manera, y basándose en un modelo que recuerda a Damasio (1992), explica el lenguaje. Damasio, que intercambia citas con Pinker en algunas ocasiones, considera que en el lenguaje intervienen tres grupos de estructuras bastante localizadas en el cerebro, que actúan influyéndose recíprocamente. Entre las tres cubren todos los dominios que una arquitectura lingüística generativo no transformacional estaría dispuesta a admitir (Damasio y Damasio, 1992: 59).

“autoasociadores” (de redes) presentan rasgos individualizadores (modulares) (Pinker, 1997: 120-128): (i) constituyen memorias reconstructivas. Sus conexiones son suficientemente redundantes como para que aun faltando parte de la información, se pueda completar el proceso; (ii) son capaces de eludir el ruido incorporado al “input”; (iii) *satisfacen restricciones*, tal como se evidencia en la percepción y en el lenguaje; (iv) son capaces de hacer generalizaciones de forma automática; (v) Aprenden a partir de ejemplos.

Pues bien, en *The Mind Doesn't Work That Way* Fodor critica radicalmente ésta que él –irónicamente- denomina la *Teoría de la Nueva Síntesis*. Como Pinker, critica el conexionismo, pero también rechaza la *multimodularidad* original de los –según él- “gurús de la costa Oeste” (Leda Cosmides, Hohn Tooby y Jerome Barkow) asimilada también por los “gurús de la costa Este” (Chomsky, Pinker y Plotkin).

Como se ha venido exponiendo hasta aquí, la tesis *TELES<sub>3</sub>* se compadece muy bien con la *multimodularidad* pinkeriana, en la medida en que no se requiere de la encapsulación. *TELES<sub>3</sub>* también es compatible con una concepción de los módulos como organismos vivos, con una especificidad de dominio (al menos en el caso del lenguaje), autónomos y autorregulables, pero capaces de fusionarse eventualmente como los simbiosis de Margulis.

Por su parte, Fodor (2000), atendiendo a lo que él denomina, el problema de los datos de entrada, expone algunos argumentos contra la modularidad masiva. En primer lugar, apela al argumento del regreso *ad infinitum*, que implica que siempre necesitaríamos un módulo previo cuya función tendría que ser asignar cierta información específica en cuanto al ámbito, al módulo subsiguiente. Fodor reconoce que la tradición empirista elude este regreso, mediante los mecanismos *sensoriales*, a los que nunca se ha atribuido un carácter modular. Pero entonces, habría que aceptar que la mente contaría con, al menos, un mecanismo no modular (Fodor, 2000: 71-75). Pues bien, respecto de este argumento, cabe decir que resulta inconsistente en la medida en que los teóricos de la Modularidad Masiva, nunca han afirmado la modularidad de los sentidos (los “sistemas subsidiarios” de Fodor).

---

<sup>86</sup> En el capítulo V se tratará abundantemente acerca de la recursividad. Pero aquí puede verse cómo Pinker considera que ésta es una característica del pensamiento, y no algo exclusivo del lenguaje.

En segundo lugar, Fodor utiliza el argumento de los *intercambios sociales* de los que hablan Cosmides y Tooby (1992). Llegar a saber si algo es un intercambio social y si, además, lo es de tal manera que pueden producirse trampas, requiere *pensar*, requiere un “razonamiento abductivo que los módulos no llevan a cabo por definición, y que las computaciones clásicas no tienen forma de imitar” (Fodor, 2000: 77). Frente a esta objeción cabe decir que en un sistema *multimodular* de “autoasociadores” (como el de Pinker), sí cabe la explicación de razonamientos abductivos como éste. Los módulos se organizan jerárquicamente y se asocian dando lugar a nuevas *especies* de módulos, en los que el todo es mayor que la suma de sus partes.

Otro argumento utilizado por Fodor, apela a que la modularidad masiva exige adaptacionismo, primero porque se admite acríticamente que debe haber una coherencia entre la Biología y la Psicología, cuando en realidad no existe tal principio metodológico. Segundo, porque al considerar a los módulos como unidades *funcionales*, se comete el error (denunciado también por Gould, como se ha expuesto anteriormente) de confundir la función actual con la causa del origen. Y en tercer lugar, porque es un prejuicio suponer que la única manera que tiene la naturaleza de construir un sistema complejo y adaptativo, es la selección natural.

La teoría del origen de un lenguaje *modular* emergido por asociación, que se viene defendiendo, sí aceptaría este último argumento de Fodor contra los teóricos de la multimodularidad masiva. La mente contiene múltiples módulos cognitivos caracterizables según la propuesta de Pinker, entre otros. Pero, al menos el lenguaje, no ha emergido por presión selectiva. Por tanto, la teoría *TELES<sub>3</sub>* acoge la caracterización que de los módulos mentales realiza la teoría de la modularidad masiva, pero defiende un origen emergente de los mismos. Si en lugar de enfatizar la noción de *funcionalidad*, que después de todo resulta ser sobrevenida, nos retrotraemos exclusivamente al origen de los módulos, no necesitamos ningún tipo de explicación adaptacionista. La teoría de la modularidad masiva, fundamenta el origen de los

módulos mediante la presión selectiva porque confunde la función con el origen<sup>87</sup> y porque se basa un prejuicio.<sup>88</sup>

En *The Mind Doesn't Work That Way*, el propio Fodor adelanta argumentos emergentistas que más tarde (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010) serán aún más explícitos.

“So it looks as though relatively small alterations to the neurology must have produced very large discontinuities (“saltations”, as one says) in cognitive capacities in the transition from the ancestral apes to us.” (Fodor, 2000: 88)

Estas palabras de Fodor apuntan directamente a las nuevas teorías de la Biología y de la Genética, que hablan de “genes funcionales”, de “genes maestros”, y de “homología profunda”, aspectos de los que se ha hablado en el epígrafe anterior, con motivo del desarrollo del pensamiento de Gould.

Más adelante, continua Fodor:

“I want to stress that the assumption of more or less linear covariance is not dispensable in Darwinian explanations. If changing the physiology makes no change in fitness, evolution has arrived at a (possibly local) maximum and shaping by selection ceases. If changing the physiology a little makes a very large change in fitness, the difference between a selection theory and a saltation theory disappears.” (Fodor, 2000: 89)

Fodor tiene que estar refiriéndose a las “emergencias de punto crítico”, las cuales, como el propio Reid reconoce, son emergencias débiles.<sup>89</sup> Pero lo más relevante, en aras de fundamentar *TELES<sub>3</sub>*, es que el padre intelectual de la modularidad del lenguaje, acoge como única explicación de su origen, postulados emergentistas.

---

<sup>87</sup> Recuérdense los argumentos de Gould, según el epígrafe anterior.

<sup>88</sup> Recuérdense los argumentos de Margulis, en el apartado anterior.

<sup>89</sup> Se remite de nuevo a otro epígrafe anterior. En este caso, aquél en el que se expone el pensamiento de Reid. En *TELES<sub>3</sub>*, así se explica el origen de la recursión: como una emergencia sobrevinida tras un largo y progresivo período de pequeños cambios acaecidos por presión selectiva (*estasis*) que culminan justo en el umbral que antecede a la emergencia de punto crítico.

Es más, acorde con alguna de las ideas que estoy pretendiendo transmitir, Fodor también considera que el adaptacionismo es una cuestión de *política*, es decir, que es políticamente correcto:

“if you are any sort of a nativist about the cognitive mind, then you ought to be a psychological Darwinist as well. I think these arguments are pretty appalling; that they are so widely influential only shows how politicized questions about human evolution continue to be.” (Fodor, 2000: 90)

En efecto, si prescindimos del prejuicio de la funcionalidad como origen evolutivo, y nos atenemos a una Teoría de la Lingüística General, es decir, a una especificación de las limitaciones universales impuestas a las lenguas naturales, dice Fodor, los hechos que hacen verdaderas (o falsas) las creencias de un hablante/oyente acerca de los universales del lenguaje *no son* hechos relativos al mundo; son hechos relativos a las mentes de los individuos de la misma especie que esa criatura.

“if that is so, then there is no particular need for what the language organ believes to have been shaped by natural selection. That’s why Chomsky can (and, if I read him right, in fact does) hold both that human language is innate and modular, and that it is not an adaptation. My guess is that all of these claims are true.” (Fodor, 2000: 96)

Es decir, desde un punto de vista de la *Teoría de la Lingüística General*, y desde una *Teoría de la mente*, no hace falta el mundo para explicar un lenguaje innato, modular y no adaptativo. Sin embargo, para Fodor, Chomsky está abocado a la incoherencia por defender una teoría de la modularidad masiva (que requiere de explicaciones por selección natural para explicar la funcionalidad de los módulos) y al mismo tiempo posicionarse como un antidarwinista.

En el marco de *TELES<sub>3</sub>*, una gran parte, si no todos, los procesos cognitivos de nuestra mente, son llevados a cabo por módulos computacionales (tal como explica y tal como los caracteriza la *TMM*), pero su origen no necesariamente obedece a presiones selectivas, sino que más bien se explica como una emergencia biológica (como sostiene Fodor, si bien la hipótesis aquí planteada, se distancia del internismo radical fodoriano).

### 3.3 *Fodor más allá de Fodor*

Aún antes de concluir cuáles serán entonces las características del módulo del lenguaje en *TELES<sub>3</sub>*, vale la pena reseñar cómo el propio Fodor ha ido madurando su explicación biológica del módulo lingüístico. En efecto, en Fodor y Piatelli-Palmarini (2010) se vislumbra una visión de la modularidad mucho más flexible y acorde al nuevo paradigma biológico, que aquella enunciada en Fodor (1983).

Las tesis principales de *What Darwin Got Wrong* son, en primer lugar, que existen unos factores endógenos responsables de la organización modular, lo cual como se ha dicho, ya había sido anticipado en Fodor (2000) y, en segundo lugar, y esto es aún más novedoso, que hay múltiples módulos (lo que posiciona a Fodor mucho más cerca de la *TMM*, de lo que manifestaba hace décadas).

Por lo que respecta al primer aspecto, Fodor y Piatelli-Palmarini aluden a la revolución evo-devo, asumiendo la importancia de los “genes maestros” y del crecimiento alométrico en el origen de la modularidad.

“Genes and phenotypes still count, of course; but the evo-devo revolution has stressed that evolution is essentially the evolution of the arrow that connects them. The slogan is: evolution is the evolution of ontogenies. In other words, the whole process of development, from the fertilized egg to the adult, modulates the phenotypic effects of genotypic changes, and thus “filters” the phenotypic options that ecological variables ever have a chance to select from.” (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010: 27)

Sin aludir explícitamente al término “homología profunda” (desarrollado en un epígrafe anterior con motivo del pensamiento de Gould), insistentemente los autores destacan el papel que, en los procesos evolutivos tienen los genes maestros.

“the identity of genes and gene complexes matters enormously in determining the process by which phenotypic properties can converge across different types of organisms: the conservation of genes and their roles in development over quite distant phyla and hundreds of millions of years of evolution is crucial to understanding such convergences.” (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010: 29)

En la transcripción de la totalidad de genes (los procesos que conectan los genomas con los fenotipos), el paso a través del cual el ADN de los genes es transferido (“transcrito”) a la molécula de ARN, está sujeto a múltiples procesos reguladores dirigidos por esos genes maestros, conservados por procesos de homología profunda, que determinan qué genes son activados y cuándo (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010: 32-45).

Los autores, incluso, aluden a la terminología exaptacionista de Gould y Lewontin, para defender como una posibilidad, el origen de determinadas estructuras de nuestro cerebro a partir de “enjutas”.<sup>90</sup> Alineándose con el genetista italiano Edoardo Boncinelli (Boncinelli, 1998 y 2000), plantean que tal sería el caso de la expansión del córtex cerebral, y de la estructura y función de la laringe. Serían efectos secundarios de la presión selectiva ejercida sobre el gen maestro *Otx1*, responsable de muchos rasgos, entre ellos, dos especialmente sensibles a la presión selectiva, como son la función de los riñones, y la fijación de patrones sexuales.

Pero centrándonos, más en particular, en la segunda tesis de *What Darwin Got Wrong*, a saber, la aceptación (sorprendente en Fodor) de una multimodularidad, es interesante para *TELES<sub>3</sub>* concluir que estos autores reconocen “el desarrollo de los organismos como una intrincada red (los módulos) de procesos independientes del contexto y también de procesos dependientes internamente del contexto (*interacciones entre módulos e interacciones de módulos con otras estructuras*)” (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010: 47; las cursivas son mías). Está claro que Fodor parece reconocer muchos más módulos (extensibles desde la Biología a la Psicología cognitiva) que en épocas anteriores y, en consecuencia, que la caracterización de los mismos ha variado sustancialmente. Obviamente ya no parecen tan encapsulados e inaccesibles. Véase una de las definiciones de módulo más completa dada por los autores:

“A module is a unit that is highly integrated internally and relatively insensitive to context externally. Developmental modules exist at different levels of organization, from gene regulation to networks of interacting genes to organ primordia. They are

---

<sup>90</sup> El término ha sido ampliamente desarrollado en el primer epígrafe de este capítulo. Recuérdese que se refiere a subproductos del efecto de la selección de otros rasgos fenotípicos.

relatively insensitive to the surrounding context and can thus behave invariantly, even when they are multiply realized in different tissues and in different developmental phases. (...)There is evidence of the integration of several interacting elements into a module when perturbation of one element results in perturbations of the other elements in that module, or in gene-gene interaction (epistasis) within the module, in such a way that the overall developmental input-output relation is altered. (...) the conservation of genetic and developmental building blocks, together with their multiple recombinations in different tissues and organisms, explains the diversity of life forms as well as the invariance of basic body plans.” (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010: 46; las cursivas son mías)

Como se infiere del texto, especialmente de las cursivas, los módulos fodorianos ya no son sólo los sistemas de entrada, sino que forman parte de todo el organismo. Y tampoco están tan localizados en estructuras fisiológicas diferenciadas.

Para Fodor y Piatelli-Palmarini, una clase importante de módulos son aquellos que se refieren a patrones o familias de proteínas actuando concertadamente en cascadas, y constituyendo redes de señales bioquímicas que tienen como objetivo determinados tipos de células en diferentes tejidos. Este complejo sistema de señales maestras regula tejidos tan diferentes como el sistema nervioso central, la faringe, las células del pelo, riñones, y pulmones entre otros. Cualquier alteración en cualquiera de los genes implica alteraciones en muchos órganos y funciones (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010: 47-8).

En aras de respaldar a *TELES<sub>3</sub>*, lo que se puede inferir hasta aquí, es que el lenguaje puede ser un módulo computacional dentro de una arquitectura de la mente *multimodular*, y que no tiene por qué presentar encapsulación e inaccesibilidad. Asimismo, queda reforzada la tesis de los factores endógenos para explicar su origen.

Pero como se viene diciendo en este trabajo, *TELES<sub>3</sub>*, dada su vocación ecléctica, defiende que las causas por las que esos factores endógenos entran en acción no son siempre internas (internismo), ni siempre exclusivamente genéticas, y en consecuencia se plantea que el evento biológico protagonista del protolenguaje (y posteriormente del *habla* moderna) tuvo que ser una asociación de módulos previos (simbiogénesis) originada por factores externos (la construcción de un nicho).

A continuación, se verá otro enfoque reciente de la *TMM* que también puede reforzar el marco de *TELES<sub>3</sub>*.

### 3.4 *El lenguaje como módulo por simbiogénesis en una TMM débil*

Una vez expuestos los planteamientos de la simbiogénesis de Margulis, así como el debate en psicología cognitiva *Fodor versus Pinker*, para encuadrar la noción de módulo conveniente a la hipótesis aquí planteada sería oportuno concluir con la visión, más ecléctica y afín a *TELES<sub>3</sub>* de Carruthers (2006). Para este autor:

“The mind is should be composed entirely or almost entirely out of a large battery of modular components (in everyday sense of “module”), many of which will be innate or innately channeled. Many of the innate systems will be learning systems. They will have been designed by evolution, either to acquire and store information about some aspect of the environment (as the mind-reading system does, building up bodies of knowledge about different people’s beliefs and goals), or to construct a much more detailed and fully specified cognitive module from environmental information (this seems like an accurate characterization of what the language-learning module does, for example), or to build a whole suite of acquired modules on an on-going basis (...). And many of these systems should themselves fractionate into arrangements of further modules, which in turn (if the function that they execute is complex) are composed of yet further modules, and so on.” (Carruthers, 2006: 35)

En efecto, Carruthers defiende una tesis de la modularidad masiva en un sentido débil (*TMM débil*), de tal manera que, en relación a las características de los módulos fodorianos (Fodor, 1983), los de Carruthers no requieren siempre un dominio específico (tal como acontece con los módulos del razonamiento práctico); y tampoco están siempre encapsulados. Sin embargo, su planteamiento no consiste en una cognición holística de carácter general. Carruthers utiliza tres argumentos en defensa de su tesis de la modularidad masiva débil.

En primer lugar, el *argumento del diseño*, de Simon (1962). Según Carruthers, y de acuerdo con este argumento, los sistemas funcionales complejos en general, y en particular, en Biología, se construyen jerárquicamente a partir de subsistemas (cada uno de los cuales está hecho de otros subsistemas), de tal manera que el todo ensamblado puede ser construido gradualmente, añadiendo subsistemas uno a uno. Las propiedades de estos subsistemas pueden variar de forma independiente, y los daños acaecidos en uno de ellos pueden resultar amortiguados por la funcionalidad del todo (Carruthers, 2006: 13). En efecto, esto recuerda a la machacona idea de Reid, según la cual “el todo es mayor que la suma de las partes”. Como en Reid, los sistemas pueden ser genes, células, ensamblajes de células, órganos enteros, organismos, o multitud de organismos, como una colonia. La mayor diferencia entre la concepción de modularidad de Reid (y de Gould) y la de Carruthers, es que aquél enfatiza la importancia de las emergencias biológicas en la evolución y, sin embargo, Carruthers enfatiza la importancia de la selección natural, aunque no desdeña otros orígenes distintos. Así, admite el origen de algunos módulos a partir de sistemas de aprendizaje (efecto Baldwin), y también a partir de otro tipo de variaciones genéticas, tales como las que se deducen de la Teoría del Desarrollo, o del papel de los genes funcionales, o del papel de la co-evolución, incluso de la exaptación (Carruthers, 2006: 17-27).

Pero, por otro lado, resulta evidente su apego al concepto de funcionalidad. Para un “funcionalista” (en sentido biológico) como Carruthers, habría tantos componentes como *funciones*. De hecho, alude a Tooby y Cosmides (1992) y Pinker (1997) (Carruthers, 2006: 20).

En segundo lugar, Carruthers utiliza el *argumento de los animales*. Los animales también tienen una mente masivamente modular. Y entre sus módulos también hay un mecanismo distinto de aprendizaje. No obstante, hay diferencias entre la mente de los animales y la de los seres humanos. Nosotros tenemos más módulos, que explicarían el lenguaje, una teoría de la mente, un razonamiento normativo, etc. Sin embargo, no hay que inferir que la nuestra sea una mente a-modular y holística, o de razonamiento general, porque aunque es cierto que los humanos poseen una capacidad general de razonamiento (abductivo, en ciencia, por ejemplo), se trata de un

tipo de habilidad que, de hecho, se alcanza en bucles de operaciones, y de interacciones, entre sistemas modulares existentes (Carruthers, 2006: 34-5).

En tercer lugar, Carruthers utiliza el *argumento de la tratabilidad* computacional, que procede de Fodor (1983; 2000). Recuérdese que, según Fodor, los procesos centrales de fijación de creencias y producción de decisiones, no pueden ser modulares. Carruthers afirma que no hay motivo para pensar así. Y despliega el argumento fodoriano de la siguiente manera: (i) la mente está computacionalmente constituida; (ii) todo proceso mental computacional tiene que ser tratable adecuadamente; (iii) sólo los procesos que son informativamente encapsulados, son adecuadamente tratables; (iv) Por tanto, la mente tiene que consistir enteramente en sistemas encapsulados computacionalmente.

Pues bien, respecto de la primera premisa, cabe decir que el “lenguaje del pensamiento”, el *Mentalese* (Fodor, 1975), esa especie de lenguaje universal del pensamiento, sería un obstáculo para la *TMM débil*. Si se lo concibe como una especie de *lingua franca* (tal como lo explicita Pinker) que permite a cualesquiera dos diferentes sistemas hablar entre sí, entonces estaríamos presuponiendo más bien un sistema conexionista, para el que los procesos cognitivos no consisten en transformaciones algorítmicas de representaciones estructurales, sino en sucesivas activaciones a través de nodos de redes. Sin embargo, Carruthers afirma que, más que hablar de un *Mentalese* o *lingua franca*, más que hablar *del* lenguaje del pensamiento, habría *lenguajes* del pensamiento, o *Mentaleses*. No hay un único lenguaje del pensamiento, pero los módulos pueden “entender” los *inputs* de otros módulos, y sus *outputs* pueden ser “entendidos” por otros módulos (Carruthers, 2006: 50-1).

En cuanto a la segunda premisa, relativa a que las computaciones tienen que ser tratables, es decir, tienen que llevarse a cabo en un tiempo finito, sí se cumple en la *TMM débil*.

Las dos premisas juntas implican que los procesos tienen que ser *frugales*, tanto en cantidad de información, como en la complejidad de sus algoritmos.

La tercera premisa, relativa a la *encapsulabilidad*, implica que los procesos tratables y frugales tienen que ser *locales*, es decir, tienen que consultar una base de datos de información limitada y relevante para aquellas computaciones ignorando

otras informaciones mentales. La *TMM débil* no requiere la característica más fuerte de la *encapsulabilidad*.

En relación a la cuarta premisa, que conecta directamente con la anterior, Carruthers defiende que hay procesos heurísticos (abductivos, diría Fodor) que, siendo frugales en sus computaciones, no son encapsulados. Tal es el caso del módulo “elige la mejor opción” (“take the best”).<sup>91</sup>

La encapsulación no es un requisito imprescindible de la modularidad de un sistema. El sistema de razonamiento práctico puede considerarse modular. En todo caso, podría decirse que es encapsulado en un sentido amplio. Y es que Carruthers distingue entre un sentido amplio, y un sentido estrecho de la encapsulación (“Wide-scope” *versus* “Narrow-scope” Encapsulation).

“concerning most of the information held in the mind, the system in question *can't* be affected by *that* information in the course of its processing. Call this “narrow-scope encapsulation”. In its wide-scope form, on the other hand, an encapsulated system would be this: the system is such that it *can't* be affected by *most* of the information held in the mind in the course of its processing Call this “wide-scope encapsulation.” (Carruthers, 2006: 58)

Según Carruthers la encapsulación en un sentido amplio sería la más relevante en un contexto filosófico sobre la modularidad. Así pues, los procesos heurísticos serían procesos frugales y tratables, tanto en la información que usan como en la complejidad de sus algoritmos, pero no es requerido el postulado de la encapsulación en sentido estricto. Y la *TMM débil* tampoco requiere la condición de la inaccesibilidad.

“Inaccessibility is about the unavailability of the internal *processes* of a module to other systems. But this needn't mean that all of the *information* generated in the course of that processing is unavailable elsewhere. On the contrary, wherever a module is composed of sub-modules some of which are shared with others, we should predict that some of the information generated in the course of the processing of the

---

<sup>91</sup> Con el que se maneja el pensamiento abductivo, para inferir la mejor de las explicaciones posibles.

larger containing-module should be made available to other systems.” (Carruthers, 2006: 60)

Los módulos tienen conexiones de complejos *inputs* y *outputs* con otros, compartiendo información y, a veces, compartiendo partes. Muchos módulos y submódulos tienen múltiples funciones, pasando a través de sus *outputs* a una variedad de otros sistemas para propósitos diferentes. Así que, en efecto, no siempre presentan un dominio específico.

Pese a las diferencias con respecto al tipo de módulo planteado en Fodor (1983), Carruthers defiende su concepción de la modularidad masiva débil porque – dice- aún se mantienen muchas importantes características de la modularidad fodoriana y porque, además, es la noción de módulo que se utiliza hoy en *Inteligencia Artificial*, en Filosofía, en Psicología (McDermott, 2001), y también en Biología (West-Eberhard, 2003) (Carruthers, 2006: 64). Recuérdese cómo incluso el propio Fodor, en Fodor y Piatelli-Palmarini (2010), también se posiciona muy cercano a esta tesis de la *TMM débil*.

Una vez expuesta y defendida su *TMM débil* (totalmente asumida por *TELES<sub>3</sub>*) Carruthers, que como hemos dicho, manifiesta planteamientos muy “funcionalistas” (contrarios al marco de *TELES<sub>3</sub>*) introduce, sin embargo, otros argumentos (como decíamos al principio) distintos de la selección natural, como posibles explicaciones del origen de los módulos. Por ejemplo, en el capítulo tres, habla de múltiples adiciones o añadidos a estructuras pre-existentes, en el curso de la transición al homo sapiens contemporáneo. Esta idea emparenta bien con la hipótesis de una emergencia lingüística por asociación. Pero no sólo el lenguaje (y/o la mente lectora) es considerado un módulo distintivo. No hay lo que él denomina “una gran nueva adaptación” (One Major New Adaptation), es decir, un único módulo distintivo de nuestra especie. En su *TMM débil*, no hay una única adaptación crucial. Por el contrario, emulando a Tooby y Cosmides, y a Pinker, despliega una amplia relación de capacidades distintivamente humanas, como el sentido del humor, la capacidad para realizar suposiciones, o el interés por las historias.

Por otro lado, cabe decir que Carruthers resulta confuso cuando menciona (aprobándolas) aquellas tesis que hablan de una mente emergida como consecuencia de una macromutación que agrandó el cerebro (se refiere a Gould y a las teorías del desarrollo embrionario) y, sin embargo, considera que estas teorías están en contra de una *TMM*. Podría decirse que está de acuerdo con la importancia que cabe atribuir al tamaño del cerebro, a la hora de explicar la modularidad masiva, pero algún tipo de mecanismo inconsciente le impide renunciar a la hegemonía de la selección natural y al requisito de la funcionalidad desde los orígenes de los módulos. Considera que un mayor tamaño implica más neuronas, y esto a su vez, implica más conexiones entre las que se encuentran localmente cercanas, y menor entre las que se encuentran más distantes. Así se explica una mayor modularidad, es decir, una mayor diferenciación funcional entre las subregiones (Carruthers, 2006: 157-60).

Podría decirse que Carruthers atribuye la hipótesis de la funcionalidad a sus módulos, de forma automática. Siempre son adaptativos (en consecuencia, son fruto de una lenta presión selectiva) y, sin embargo, otras veces (Carruthers, 2006: 160-3) admite que tal vez fueron una exaptación. En ese sentido, concluye, como Pinker y Bloom (1999: 160), que una exaptación es una forma de *adaptación*. Pero como se ha explicado en el primer epígrafe de este capítulo, no es exactamente así. Más bien, toda exaptación acaba siendo un rasgo adaptativo, como consecuencia de los procesos de estasis liderados por la selección natural.

Carruthers confunde continuamente “función actual” de un rasgo, con la causa de su origen. Así, admite las “leyes de la evolución del cerebro” (relacionadas con una explicación por exaptación) y las “leyes del desarrollo del cerebro” (relacionadas con crecimiento alométrico) (Carruthers, 2006: 163) y, sin embargo, sigue considerando estos procesos evolutivos como secundarios, hipostasiados por sus omnipresentes e indisolubles ideas de adaptación, funcionalidad, y selección natural.

Dejando de lado este aspecto que podría obedecer a esos prejuicios de los que hablaba Margulis, la *TMM débil* de Carruthers resulta interesante para *TELES<sub>3</sub>* al permitir un tipo de modularidad no encapsulada que, a su vez, hace factible una explicación por asociación de estructuras previas (emergencia) y una, más acorde con la nueva Epigenética, relación con el mundo (externismo débil).

Una vez perfilada la teoría de Carruthers en relación a los intereses de *TELES<sub>3</sub>*, tal vez valga la pena recordar todavía que para este autor la existencia de una inteligencia general no es incompatible con la *TMM débil*. Se trata de un dominio general de *alcance sintáctico* que gobierna las representaciones mentales de distintos módulos, y que hace muy útil y tratable toda esa información (Carruthers, 2006: 164).

“(general intelligence is) a pre-existing capacity for action-rehearsal (that) utilizes the resources of the human language-production module to broadcast representations of sentences globally to the full range of central / conceptual modular systems, initiating cycles of inner speech.” (Carruthers, 2006: 164)

Se trata de un módulo diferenciado, ya que puede presentar variaciones al margen de los propios módulos subyacentes, pero no está tan clara su independencia del lenguaje.

Otro módulo es la mente lectora, que consta de un sistema que atribuye deseos y propósitos a otras personas, y de otro mecanismo que nos proporciona autoconciencia. Esto último, a su vez, se subdivide en el autoconocimiento de nuestros *estados experienciales*, y el autoconocimiento de nuestras actitudes proposicionales (Carruthers, 2006: 175-6).

Como se ha dicho, Carruthers también postula un lenguaje del pensamiento, o mejor dicho, varios lenguajes del pensamiento (mentaleses). Carruthers, como antes Chomsky, Pinker, y sobre todo, Fodor, establece tres componentes de la facultad del lenguaje: producción, comprensión, y conocimiento de las reglas básicas de la gramática y la fonología, que subyacen a las operaciones de los otros. El sistema de producción del lenguaje recibe sus “inputs” de varios módulos centrales/conceptuales, y produce sus “outputs” para el sistema de control motor, originando el habla, signos o escritura. El sistema de comprensión, recibe sus “inputs” de los sistemas perceptivos (especialmente oído y visión) y emite sus “outputs” válidos hacia los módulos centrales/conceptuales. Por tanto, ambos submódulos lingüísticos intercambian información (representaciones mentales con su propio código, oraciones de algún *mentalés*) con los módulos central/conceptual por un lado, y con los módulos perceptivos, por otro lado.

Una vez obtenidas esas *oraciones de mentalés*, ambos subsistemas lingüísticos las toman y construyen un conocimiento léxico, sintáctico y fonológico, a la vez. En el caso del subsistema de producción del lenguaje, ese proceso dará lugar a la oración expresada, y en el caso del subsistema de comprensión ese proceso dará lugar a los “modelos mentales” válidos para los módulos conceptual/centrales.

En conclusión, lejos de la radical configuración del módulo fodoriano (1983), la *TMM débil* de Carruthers concibe el razonamiento abductivo como un posible módulo no encapsulado, ya que sus procesos heurísticos pueden ser explicados de manera computacionalmente tratable, y son rápidos y frugales; y por lo que respecta al lenguaje, lo concibe, igualmente, como un módulo no encapsulado, formado por submódulos en contacto con otros módulos mentales. El lenguaje sería una facultad única, que unifica algunos de los recursos de nuestra mente computacional. Y, por último, su arquitectura del lenguaje sería totalmente acorde con una gramática generativa no transformacional como la que se viene defendiendo en *TELES<sub>3</sub>*, y de la que ahora se va a continuar hablando en el siguiente apartado. En efecto, en las tesis de Carruthers no sería viable una distinción FLA/FLE. Los procesos de producción y de comprensión, requieren, *a la vez*, de aspectos léxicos, semánticos y sintácticos.

Todas estas consideraciones permiten inferir un origen del lenguaje por asociación de submódulos previos. Y, obviamente, esa asociación tuvo que surgir como una emergencia biológica (las “simbiosis” no se originan por presión selectiva, lo hacen siempre de forma “saltacional”).

Carruthers reconoce en diversas ocasiones la necesidad de la jerarquía y del ensamblaje, es decir, de la modularidad, en la evolución (Carruthers, 2006: 13 y 25). Lo que inexorablemente le lleva a plantear otros mecanismos evolutivos distintos de la selección natural. A la vez, aprecia la influencia del medio, en esos procesos de “autoensamblaje” (Carruthers, 2006: 21). Por lo que, sin mencionarlo expresamente, defiende una explicación “epigenética” del origen de los módulos, acorde con el “externismo” débil de *TELES<sub>3</sub>*. Sólo la omnipresente influencia del paradigma dominante le lleva, en otros momentos, a defender como un “mantra”, la idea de “funcionalidad” retrotraída a la explicación sobre el origen del lenguaje.

## 4 Hacia un fenotipo lingüístico compatible con un origen exaptado, emergente y simbiótico-modular del lenguaje

En el capítulo anterior se ha evidenciado lo inadecuado de una distinción entre un lenguaje en sentido estricto y un lenguaje en sentido amplio. Se ha defendido que el lenguaje, desde un punto de vista descriptivo, es un *todo*, cuyas *partes* están interrelacionadas, dando lugar a un rasgo novedoso y *específico*. Esta hipótesis sobre *qué* sea el lenguaje va asociada a unas consecuencias acerca de su origen evolutivo.

En este capítulo, hasta ahora, se han desarrollado esas consecuencias postulando que el *lenguaje se originó como una emergencia saltacional por asociación*, o en otros términos, como una *exaptación*. De estas tesis evolutivas se desprende la idea holística de *modularidad*: el lenguaje es un *módulo*, *órgano* u *holon*, abierto a su medio interno –al organismo- y externo.

En este apartado se desarrollará el modelo lingüístico que mejor se compadece con el nuevo paradigma evolutivo recién explicado. Como se viene defendiendo son las gramáticas generativas no transformacionales, las más adecuadas en el marco de la *Nueva Síntesis de la Biología Contemporánea*. Entre otras, cabe citar la *Head-Driven Phrase Structure Grammar* (Pollard y Sag, 1987, 1994); *Lexical Functional Grammar* (Bresnan, 1982a, 2001); *Construction Grammar* (Fillmore, 1988; Fillmore y Kay, 1993; Zwicky, 1994; Goldberg, 1995); *Autolexical Syntax* (Sadock, 1991, 2003); y *Role y Reference Grammar* (Van Valin y La Polla, 1997).

Teniendo en cuenta que se ha partido, en el primer capítulo, del debate Chomsky *et al. versus* Pinker y Jackendoff, se va a seleccionar –y a analizar- como ejemplo de teoría no transformacional, la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff (2005), pues desde el marco de *TELES<sub>3</sub>* es la que mejor atiende las *constricciones de tipo descriptivo* (la *arquitectura* del lenguaje), las *constricciones del aprendizaje* (cómo un niño puede aprender las competencias lingüísticas de un adulto, para una

determinada lengua), y las *constricciones evolutivas*<sup>92</sup> que serían las que, en última instancia, interesarían en este apartado.

## 4.1 *Simpler Syntax: Una teoría lingüística más simple que el Minimalismo*

### 4.1.1 *Los fundamentos del Minimalismo*

Como se ha expuesto en reiteradas ocasiones, el Programa Minimalista de Chomsky plantea el lenguaje del ser humano como un sistema computacional ( $C_{HL}$ ) que aspira a la perfección.  $C_{HL}$  combina unidades recursivamente para formar expresiones. El proceso comienza seleccionando esas unidades desde un conjunto N (Numeración) de elementos primitivos del lenguaje (léxico, que incluye palabras y/o morfemas, pero no redundantemente). La operación básica es *Merge* (ensamble) que combina recursivamente esos elementos de N. Los elementos de N, más los compuestos contruidos con ellos por *Merge*, son los constituyentes que, recursivamente, utiliza *Merge* para formar una expresión. Pero *Merge* también puede eliminar (*erase*) elementos. Siempre trabaja de forma binaria, con dos elementos. La interpretación que de los mismos hacen las interfaces FF (Forma Fónica) y FL (Forma Lógica) se llama *spell out*.

$C_{HL}$  es lo que convencionalmente se llama sintaxis, y es bastante más limitado que su equivalente en GB/PPT.<sup>93</sup> No obstante, la gramática sigue siendo concebida como derivacional, continuando con la impronta de la lógica matemática con la que la gramática transformacional se gestó. Esta sintaxis del PM (*Programa Minimalista*) no engloba aspectos como el *orden lineal*, que pertenece a la FF, y tampoco sería responsable de *binding* que pertenece a la FL. Y tampoco lo sería de la subcategorización. *Merge* sólo empareja dos elementos de N. Para poder explicar

---

<sup>92</sup> Los tres tipos de constricciones son términos acuñados por Jackendoff (en Borsley y Börjars eds., 2011)

<sup>93</sup> *Government & Binding Theory (Teoría de la Rección y el Ligamiento)*. Aunque el propio Chomsky prefiere la denominación *Principios y Parámetros (P&P)*.

algunos hechos empíricos surge *Move* (o *internal Merge*), que es una operación que copia y agrega (o corta, borra, *erase*) en una cadena ya construida.

Como se verá más adelante, hay múltiples hechos empíricos que el *Minimalismo* sigue sin poder explicar. Pero antes, puede ser útil recordar algunas consecuencias del *Minimalismo* (Culicover y Jackendoff, 2005; y Jackendoff, en Borsley y Börjars eds., 2011), que fundamentan la crítica de la *Simpler Syntax*: (i) asume, sin argumentar, que la caracterización correcta del conocimiento lingüístico, es derivacional; (ii) el modo mínimo y óptimo de producir estructuras sintácticas es en términos estrictamente binarios (ramas binarias); (iii) impone ciertas nociones de economía, sin ninguna motivación empírica; (iv) el léxico es no redundante; (v) hay una estricta división entre léxico y gramática (regla/regularidades); (vi) el significado de las oraciones es construido palabra por palabra, y la combinación de palabra y significado de la frase viene dada por la configuración sintáctica; (vii) esto último lleva a seguir aún una fuerte dependencia de la *Uniformidad* (niveles ocultos, *estructura profunda*) de los primeros trabajos chomskianos. Lo que complejiza, y no minimiza, la descripción del lenguaje; (viii) no toma en cuenta la tarea del que aprende, del aprendizaje; es más, considera el lenguaje como perfecto, como no sometido a las *constricciones* del aprendizaje.

*TELES<sub>3</sub>* considera que tampoco se satisfacen las *constricciones evolutivas* planteadas. Al considerar la sintaxis exclusivamente como recursión, postula un origen emergente de la misma, eso sí. Pero niega la emergencia de un nuevo y específico módulo lingüístico, por asociación de otros previos. Considera, el resto de los artefactos lingüísticos –a excepción de la recursión- mecanismos lingüísticos en un sentido amplio, es decir, no específicos, y por tanto, compartidos con otras especies.

#### *4.1.2 La estrategia del Aprendizaje Mínimo versus Programa Minimalista*

Como se acaba de decir en el apartado anterior, el *Minimalismo* no considera en absoluto los aspectos del aprendizaje. Simplemente, considera que hay un desfase

entre la pobreza del *input* y el resultado del *output* (*Problema de Platón*), luego – concluye-, la gramática es, en su totalidad, innata y derivacional (y perfecta).

Las gramáticas alternativas –sin prescindir del innatismo- atienden a un *aprendizaje mínimo* y a unas *constricciones evolutivas*. Lo cierto es que Culicover y Jackendoff no aclaran si esta expresión que reiteran en múltiples ocasiones, tiene analogías con el mismo término acuñado por las nuevas corrientes de las emergencias biológicas. Probablemente sí.<sup>94</sup>

En cualquier caso, su rechazo de lo que ellos llaman la *Interfaz de la Uniformidad* con la que la corriente principal explica los movimientos desde la superficie sintáctica hasta las profundidades semánticas, y por otro lado, su apuesta por una *Interfaz sintáctico-semántico*, que proyecta directamente sonido y significado, se compadece muy bien con la hipótesis de la emergencia de un módulo novedoso por asociación de otros previos (*articulatorio-perceptual* y *conceptual-intencional*).

En una teoría que defiende la estrategia del *Aprendizaje Mínimo* como la de *Simpler Syntax* no hay derivaciones, ni niveles ocultos, sino *constricciones*. Y la complejidad combinatoria se alcanza –independientemente- en fonología, sintaxis y semántica. Además, hay un continuum de fenómenos gramaticales (desde el léxico hasta las reglas de la gramática). Asimismo, la semántica se sirve de un sistema representacional que es, en gran medida, independiente del lenguaje.<sup>95</sup>

Sin duda, en una *Constraint-based Theory* (Jackendoff, 2002) como ésta, el concepto fundamental es el de la *Interfaz sintáctico-semántico*, que permite la proyección directa entre sonido y significado. En lugar de la inserción (*Merge*) del léxico (introduciéndolo en la sintaxis), esta arquitectura paralela piensa en los ítems

---

<sup>94</sup> Se está aludiendo a *constricción* en el sentido de Gould y de Reid, entre otros. Es decir, *constricción* como algo interno del propio léxico que direcciona/determina directamente su significado antes de su entrada léxica en la oración. Esta acepción es la que estaría implícita en las tres categorizaciones de Jackendoff (en Borsley y Börjars eds., 2011): *constricciones descriptivas*, *constricciones del aprendizaje* y *constricciones evolutivas*. Como se ha expuesto en el capítulo anterior, Jackendoff –como Pinker- apuesta por una teoría evolutiva acorde con la Selección Natural. Desde el punto de vista de *TELES<sub>3</sub>*, la teoría lingüística de Jackendoff es, sin duda, más verosímil en un contexto emergentista.

<sup>95</sup> Lo que es coherente con la tesis jackendoffiana de un pensamiento anterior al lenguaje. Pero, para el interés de *TELES<sub>3</sub>*, lo importante es que conecta bien con la hipótesis de un módulo lingüístico abierto, y en continua interacción con su medio (interno y externo al organismo).

léxicos como insertados simultáneamente en las tres estructuras (fonología, sintaxis y semántica), y estableciendo conexión entre ellas.<sup>96</sup>

La *Simpler Syntax* –se decía– toma muy en cuenta las *constricciones del aprendizaje*. Por eso, en lugar de eliminar las complejidades gramaticales que el niño debe aprender, las asume como complejidades, y busca una teoría que explique cómo pueden ser aprendidas desde unos mecanismos innatos. Una de sus mayores preocupaciones es suprimir esos *elementos encubiertos* de la teoría principal, que exigían un *movimiento* desde la *estructura superficial* a la *estructura profunda*. Así, por ejemplo, en lugar de proyectar las oraciones activas y pasivas desde una estructura sintáctica subyacente común, se debe considerar la voz pasiva y la voz activa como caminos alternativos para proyectar directamente desde el significado a la forma superficial (Jackendoff, en Borsley y Börjars eds., 2011). Lo mismo sucede con las *dependencias de larga distancia*, como por ejemplo, las construcciones con los pronombres interrogativos, tipo “Who”, “Whom” o “What”... (“Wh –movement”),<sup>97</sup> que –según la corriente principal– no siguen una construcción canónica en la sintaxis superficial, y requieren ejecutar unos movimientos de proyección hasta la estructura profunda. Sin embargo, la teoría descriptiva de la *proyección directa* de la *Simpler Syntax* es más minimalista y, por tanto, los *principios de larga distancia* son parte de la *Interfaz sintáctico-semántico* (Jackendoff, en Borsley y Börjars eds., 2011).

Las teorías basadas en *constricciones* (*Constraint-based Theory*), admitirían sin problemas expresiones como “*Jean est mangé le pain* es agramatical en francés”. Sin embargo, no serían explicables desde la teoría de la corriente principal, porque, de entrada, los movimientos derivacionales, sólo son posibles, en este caso, entre los ítems léxicos del español.

---

<sup>96</sup> En este sentido, la morfología también sería concebida como una extensión del nivel de la palabra, ya que implica *morfología*, *morfosintaxis* y también un componente semántico (Culicover y Jackendoff, 2005:19). Como ejemplo, los autores apelan al plural regular del inglés, que presenta los tres componentes.

<sup>97</sup> En algunas ocasiones no se va a traducir determinadas expresiones de la lengua inglesa, ya que, de lo contrario, se pierde parte del propósito del ejemplo.

Una teoría como ésta que se propone, aboga por una regla muy sencilla, *Unificación (Unify)*<sup>98</sup> más que *ensamble (Merge)*. El significado del propio término *Unificación*, así como la analogía que hace con el sistema visual<sup>99</sup> refuerza la hipótesis de un lenguaje *modular* emergido por la asociación de otros. Es decir, un lenguaje como un todo (sin distinción FLA/FLE).

Asimismo, se admite como natural la redundancia del léxico (la alta frecuencia con que los nombres plurales regulares son almacenados en el léxico mental). La redundancia es una característica de los procesos del cerebro, tanto desde el punto de vista de las descripciones como desde el punto de vista de la evolución. En realidad, es un proceso de la vida misma, de la evolución, tanto si se explica en términos darwinianos, como en términos emergentistas.

Por otro lado, la estrategia del *Aprendizaje Mínimo* de Jackendoff (en Borsley y Börjars eds., 2011: 278) y, en general, de la *Simpler Syntax* (Culicover y Jackendoff, 2005), plantea un *árbol lingüístico* con *constricciones* no binarias (al contrario que el *Minimalismo*). La ramificación binaria impone unas condiciones estructurales, tales como *c-comand* que no son *visibles*, y que implican una dificultad desde las *constricciones del aprendizaje*. Una estructura plana, como la del *orden lineal*, con un *ensamble* mínimo, que permite un aprendizaje más intuitivo, es mucho más asimilable y, por tanto, más adecuada, tanto desde un punto de vista descriptivo, como evolutivo. De hecho, y como recuerdan los autores, ese tipo de recursión, con múltiples ramas, no es exclusivo del lenguaje.<sup>100</sup> También se da en otros sistemas cognitivos como la visión, la audición y la música.

---

<sup>98</sup> Como se ha dicho en el capítulo anterior, el término *Unificación* lo toman estos autores de la corriente alternativa de Shieber, 1986. Véase Jackendoff (2002) y Jackendoff (2005).

<sup>99</sup> La percepción visual tiene una estructura que implica la unificación de “la forma, el color, el movimiento... Características todas ellas procesadas en distintas áreas del cerebro” (Jackendoff, en Borsley y Börjars eds. 2011: 277).

<sup>100</sup> También aparece en otros mecanismos relacionados con la navegación, como especularon Hauser, M.; Chomsky, N. y Fitch, T. (2002) en el contexto del debate analizado en el capítulo anterior. Aunque sí es exclusivo del lenguaje humano, en relación a otros sistemas de comunicación naturales.

## 4.2 *Lo que el Minimalismo no puede explicar*

Como se viene exponiendo, una de las grandes diferencias entre el *Minimalismo* y la *Simpler Syntax* es la no distinción –en ésta- entre gramática y léxico, así como entre *núcleo* (FLE) y *periferia* (FLA). Por eso, una pieza importante es la *Interfaz sintáctico-semántica* (y la consiguiente negación de todo *nivel oculto* o *estructura profunda*). Todo este planteamiento permite a la teoría de Jackendoff ser más adecuada para explicar algunos hechos lingüísticos.

Anteriormente, se ha aludido a la *voz pasiva* y a las *dependencias de larga distancia*, como ejemplos que desde el punto de vista del *Minimalismo*, complejizan sobremanera el aspecto descriptivo, el del aprendizaje y el del equipamiento innato. La teoría de la *proyección directa* es más simple y, por tanto, ofrece ventajas desde los tres niveles de análisis del lenguaje. Lo mismo acontece con expresiones metalingüísticas del tipo “*Je m’ai réveillé à huit heures* es agramatical en francés”, puesto que incluye elementos que no son del léxico del inglés (Jackendoff, en Borsley y Börjars eds., 2011).

Pero, en *Simpler Syntax*, Culicover y Jackendoff, analizan más ejemplos:

### 1.- *La elipsis del argumento desnudo (Bare Argument Ellipsis)*

Ante oraciones estereotipadas en una conversación como ésta:

A: “He oído que Ramiro ha estado bebiendo otra vez.

B: Sí, whisky.

Observamos que “B” omite cualquier construcción sintagmática del tipo “Sí, Ramiro ha estado bebiendo whisky”. La corriente principal dificulta la explicación del desajuste entre la estructura sintáctica de la expresión de “B” y su significado. Para ello remite, como siempre, a una estructura oculta.

Sin embargo, para la teoría de la *Simpler Syntax* no hay más estructura sintáctica que la que se manifiesta en la superficie. La *Interfaz sintáctico-semántica*, apoyándose en la estructura semántico-pragmática, suministra el resto de los detalles de interpretación.

## 2.- *Syntactic Nuts*

Tanto Jackendoff como Culicover, aluden en múltiples ocasiones a esta suerte de modismos cuya irregularidad complica también su explicación desde un punto de vista tradicional. Véanse algunos ejemplos del idioma inglés y/o español:

2.1.- Palabras que van en un “lugar equivocado” (“Big enough” *versus* “So enough big”).

2.2.- Nombres de características geográficas (“The Pacific Ocean” *versus* “The Bay of Biscay”).

2.3.- Números (“trescientos veintidós” *versus* “trescientos treinta y ocho”).

2.4.- Reduplicación del objeto (“Yo tomaré café descafeinado, y tú café-café”).

Todos estos ejemplos ilustran que una palabra puede portar en su entrada léxica un marco gramatical específico en el que encaja perfectamente. De nuevo, la distinción entre léxico y gramática se desdibuja.

3.- *Expresiones no canónicas* (“Que le corten la cabeza”, o “qué tal una taza de café”, o “una cerveza más y me voy”).

4. - *Sluice-stranding* (Culicover y Jackendoff, 2005: 29)

En el idioma inglés las preguntas indirectas (Wh –phrase) con la partícula “wh” colocada en un sitio no habitual y seguida de una proposición (“I couldn’t figure out what with”).

## 5.- *Modismos construccionales*

Se trata de construcciones en las que el verbo autoriza cualquier cosa en un sintagma verbal predicado (“Juan se comía el mundo” o “Pat drank his heart out”)

Los hechos descritos son objeto de la periferia, según la corriente principal. Para Culicover y Jackendoff (2005: 37) tienen que estar constreñidos también por la GU. Y eso es factible si se explica dicha gramática como un continuum, sin aspectos especiales como elementos escondidos (*estructura profunda, movimientos, borrados...*), tales como los que se han comentado, y que pueden ser tratados como clases especiales de unidades de léxico.

6.- Otros tipos de hechos lingüísticos para apoyar su tesis de una *Interfaz semántico-sintáctica* están relacionados con la *Teoría del ligamiento (binding)*:

### 6.1.- Regla de la estatua

La teoría de la gramática generativa principal complejiza en exceso las relaciones de correferencia de los pronombres reflexivos y/o de los nombres propios. Obsérvense estas oraciones:

- I) “Este es John, y aquél es Ringo” (mirando las estatuas de estos dos Beatles en un museo de cera.)
- II) Ringo fue el batería de los Beatles cuando crearon *Sargento Pepper*.
- III) Ringo se cayó sobre sí mismo.

En todos estos casos constatamos ambigüedad. Cuando se expresa <Ringo> no queda claro si se refiere a la persona real o a la estatua, siendo la secuencia fonológica la misma. Y lo mismo sucede en la tercera expresión, no queda claro cuál es el Ringo real (<Ringo> o <sí mismo>).

Ante un problema de correferencia como éste cabrían tres opciones: la estrictamente pragmática, que enfatiza sólo el uso del lenguaje; la sintáctica, que contempla las tres expresiones como distintos niveles de sintaxis, producidos por derivación y conformes a lo que Culicover y Jackendoff denominan *Interfaz de la Uniformidad*; y la opción que ellos defienden, la de la *Interfaz sintáctico semántica*, que postula que no hay diferencias de concordancia ni de marca de caso entre el <Ringo-persona> y el <Ringo-estatua>. Lo que hay es un bit especializado que implica sus propias reglas. Se trata de una teoría mixta del ligamiento, que no ha sido posible antes, pero sí ahora que los nuevos desarrollos científicos en lingüística y en neurociencias así parecen permitirlo (Culicover y Jackendoff, 2005: 388.)

### 6.2.- La conjunción “y” referida a la subordinación y referida a la coordinación

Relacionado también con el ligamiento, se encuentran los fenómenos de coordinación y/o subordinación entre algunos tipos de cláusulas. En particular, aquellas que van unidas por “y”, cuando ésta se refiere a la coordinación (“c-and o “and<sub>c</sub>), y cuando su uso es de subordinación (“left-subordinating “and” o “LS-and” o “and<sub>LS</sub>”). Se trata de construcciones sintácticas en las que la conexión sintáctica entre cláusulas (en oraciones completas) no se corresponde con su conexión semántica. La conclusión será que es posible separar las condiciones genuinamente sintácticas de la

forma lingüística, de las condiciones semánticas, que sólo indirectamente constriñen la sintaxis, y también que las condiciones de ligamiento son generalmente establecidas en la estructura conceptual y no en la sintaxis. Un ejemplo es lo que sucede en las “OM-sentences” (“One more –sentences”, es decir, en las oraciones “Uno más...”):

I) “Una lata de cerveza más y me voy”

Este tipo de oraciones parecen un caso de divergencia entre la estructura sintáctica y la representación semántica (Culicover y Jackendoff, 2005: 474). La corriente principal, apoyándose en la *Interfaz de Uniformidad*, alegaría que ese tipo de oraciones pueden parafrasearse como condicionales y, por tanto, hay una estructura sintáctica en la cual la primera cláusula es subordinada a la segunda:

II) “Si me das otra lata de cerveza, me voy”

Sin embargo, los autores sostienen que se trata de un uso asimétrico, que supone coordinación en la estructura sintáctica, conforme a la hipótesis de la *Simpler Syntax*, pero que se corresponde explícitamente con subordinación en el nivel de la estructura conceptual. Hay un uso de coordinación (“and<sub>c</sub>) y un uso de subordinación (and<sub>LS</sub>). Y lo mismo cabe inferir de la conjunción disyuntiva “o”.

La relación entre las dos representaciones es expresada por una regla de la *Interfaz sintáctico-semántica*. Esa regla puede ser la propia entrada léxica (Culicover y Jackendoff, 2005: 494).

### 6.3.- La comparación correlativa

Se refieren los autores a estructuras del tipo “Cuanto más comes (C<sub>1</sub>), menos quieres (C<sub>2</sub>)”, en las que parece que C<sub>1</sub> funciona como subordinada, y C<sub>2</sub> como cláusula principal. Acorde con su teoría, Culicover y Jackendoff sostienen que C<sub>1</sub> no es sintácticamente subordinada, aunque sí lo es en el nivel de la estructura conceptual. Desde un punto de vista sintáctico, ambas cláusulas son coordinadas, ninguna es complemento o argumento de la otra. Lo que ocurre es que se trata de construcciones paratácticas en las que “los universales de la estructura conceptual se proyectarán por defecto, invariablemente, en los universales sintácticos” (Culicover y Jackendoff, 2005: 527). Así explica, por ejemplo, la existencia de ciertas constantes en todas las lenguas, como las categorías de nombre y de verbo, o la similitud en la forma de los sintagmas

verbales, o que los componentes aparezcan externamente a los argumentos de una frase.

En definitiva, la parataxis del orden lineal, que implica una Interfaz entre dos niveles independientes de representación –el sintáctico y el semántico- es el camino más simple para explicar el ligamiento, mucho más que el minimalista *Merge*.

7.- La *Rección (government)* también remite a una estructura conceptual y a la *Interfaz sintáctico-semántica*.

De la misma manera que el ligamiento (*binding*), el fenómeno del “control” o “rección” (*government*), también debe ser considerado “periférico” en el lenguaje. Tratado sólo como sintaxis no queda explicado. En las oraciones:

- I) “A Juan le gusta bailar en pareja”
- II) “A Juan le gusta el baile de pareja”

El problema del *control* se refiere a cómo determinar el tema, si como infinitivo o como sustantivo.

Frente a la tradición chomskiana que apela a una *Interfaz de Uniformidad*, la tradición a la que se adhiere Jackendoff enfatiza la semántica del léxico, en este caso del léxico del predicado, que selecciona el complemento infinitivo o el complemento sustantivo. Es el propio significado del verbo el que interactúa con el complemento, tal como exige la *Interfaz sintáctico-semántica*.

### 4.3 *La gramática de la Simpler Syntax y lo que el niño tiene que aprender*

Culicover y Jackendoff afirman que la gramática de la *Simpler Syntax* es más simple que *Government & Binding*, aunque menos que la del *Minimalismo* (Culicover & Jackendoff, 2005: 43). Sin embargo, Jackendoff (en Borsley y Börjars eds., 2011) afirma a menudo que la teoría *Simpler Syntax* es más simple que el *Minimalismo*.

Una posible explicación ante esta aparente contradicción es que el primer caso se refiere a una auténtica arquitectura del lenguaje (*constricciones descriptivas*)

mientras que en el segundo se refiere a las operaciones que permiten el aprendizaje (las *constricciones del aprendizaje*) y a las *constricciones evolutivas*.

En efecto, al anular la distinción núcleo/periferia, Jackendoff toma en cuenta más elementos dentro de la GU del lenguaje<sup>101</sup> que el Programa Minimalista.<sup>102</sup> A saber:

1.- Estructura conceptual.

Algunos aspectos eran anteriores al surgimiento del lenguaje, tales como la organización del espacio. Esto lo compartimos con otras especies. Pero, desde luego, en esa fase no se incluía, por ejemplo, una teoría de la mente. Esto último requeriría ya un lenguaje. En cualquier caso, pertenecería a lo que Chomsky denominaba FLA.

2.- Palabras usadas simbólicamente.

No está claro si se comparte con otros primates. Pero se encuentra en los bebés, y para algunos, como Deacon (1997) constituiría la línea de demarcación entre nuestro lenguaje y otros.

3.- El uso de variables en estructuras almacenadas y el uso de *Unificación* para combinarlas permitiendo la productividad y la recursión. Como esto también ocurre en la estructura conceptual, también pertenecería al FLA.

4.- Principios básicos estructurales de frase, tales como distinciones de léxico y categorías, por ejemplo, verbos y nombres. También se incluiría aquí la *Teoría de la X-Barra*, principios básicos de concordancia y marcas de caso, así como principios básicos de larga distancia. Todos estos principios serían parte de FLE.

5.- Principios básicos predeterminados de la *Interfaz sintáctico-semántica*. Son principios protolingüísticos, que proporcionan una parataxis entre todos los constituyentes en algún tipo de *orden lineal*. Consisten en una *proyección* entre sintaxis y semántica, y comportan aspectos pragmáticos y contextuales. Serían la contrapartida a la *Interfaz de la Uniformidad* de la teoría principal, aunque como se ha

---

<sup>101</sup> Jackendoff, 2002; Culicover y Jackendoff, 2005; y Jackendoff (en Borsley y Böjars eds., 2011).

<sup>102</sup> En Culicover y Jackendoff (2005) los autores siguen influidos por el debate con Chomsky *et al.*, por lo que, aún mantienen tecnicismos de aquel contexto, catalogando los elementos de su propia clasificación de la GU, como FLA o FLE (en términos chomskianos), lo que, desde luego, Culicover y Jackendoff no comparten, puesto que anulan esa distinción. Más bien parecen aludir a dos módulos que originalmente eran distintos, pero que ahora constituyen otra realidad, en la medida en que están unidos por una *Interfaz sintáctico-semántica*.

visto, algunos *Syntactic Nuts* y otras *expresiones hechas*, suponen una violación de esta Interfaz, y se constituyen como unidades de léxico. Algunos de los principios de esta *Interfaz sintáctico-semántica*, son *Agent First*, *Topic First*, *Focus last*, y la sintaxis para la *prosodia*. Estos principios pertenecerían a la estructura específica del lenguaje, por tanto, a la FLE.

6.- Culicover y Jackendoff (2005) muestran que todos estos principios no son suficientes para caracterizar la *proyección* entre sintaxis y semántica. Proponen un nivel adicional, el Nivel de la Función Gramatical, que se refiere a la *linealización* de los argumentos de los verbos (sujetos, objetos directos, y objetos indirectos), y que está implicado, por ejemplo, en la voz pasiva. Este nivel también pertenece al FLE.

Ante una arquitectura como ésta que proponen Culicover y Jackendoff, lo que el niño debe aprender es, por supuesto, el léxico. Frente al *Programa Minimalista*, cuyas constricciones descriptivas aún exigen algunas reglas, descuidando las constricciones de aprendizaje, se impone la consideración del vocabulario, cuyo almacenamiento está constantemente sujeto a una operación que busca estructuras comunes. Una vez que se constata lo que de común tienen varios ítems, se crea un nuevo ítem (que puede ser una regla) que consiste en la parte común más un variable que, a su vez, consiste en la parte que difiere de un ítem a otro. Estos ítems son creados gradualmente y de forma más y más general, aplicando esta operación recursivamente a su *output*.

Este procedimiento es factible sólo en una formalización del lenguaje en la que las palabras y las reglas son consideradas como datos estructurales en un formato común (Jackendoff, en Borsley y Börjars eds., 2011: 288-9), lo que requiere una teoría basada en *constricciones* (y no derivacional); basada en un sistema computacional que las propicia, y que es la *Interfaz sintáctico-semántica* (en lugar de la *Interfaz de la Uniformidad*); y basada en la continuidad entre palabras y reglas, así como entre un lenguaje en un sentido estricto y otro en un sentido amplio.

Una teoría de la *Unificación* basada en *constricciones*, como ésta, propone también que las expresiones tipo como los modismos, los *Syntactic Nuts*, en definitiva, las expresiones no canónicas, son aprendidas y almacenadas como piezas excepcionales de la sintaxis, con una especial interpretación.

#### 4.4 *Simpler Syntax* satisface las constricciones evolutivas de un lenguaje emergido como un todo

Hasta aquí se han mostrado las constricciones descriptivas (los artefactos del lenguaje constituyen una unidad, no hay un núcleo y una periferia). También se han mostrado las constricciones de aprendizaje (se aprenden léxico y reglas a la vez), poniéndose de manifiesto que aquellos hechos lingüísticos que no podían ser explicados en la corriente principal, como los modismos o los *Syntactic Nuts*, son perfectamente incorporados como ítems de léxico. En una teoría basada en *constricciones* no hay separación entre una palabra y una regla. Ambas son piezas de estructura almacenada en el *léxico/construcción*. Lo que hace de algo específicamente una regla es que tenga variables como parte de su estructura, y que esas variables tengan que ser satisfechas por *unificación* con alguna otra cosa (Jackendoff, en Borsley y Börjars eds., 2011: 288-9). La única parte *procedimental* de la gramática es *Unificación*, que es la *constricción básica*, contrapartida de *Merge*.

No se trata de un aprendizaje mediante conexiones analógicas entre ítems existentes, sino que se crean ítems que explícitamente capturan las similitudes existentes entre ítems. El nuevo ítem contiene variables, que es lo que le hace ser como una regla, y estar potencialmente abierto a producir generalizaciones. Así se solventa el desfase entre la gramática y la pobreza del estímulo (Jackendoff, 2002, capt.6). Para la *Simpler Syntax* la GU es un conjunto de esquemas muy generales con los mismos datos estructurales de palabras y reglas. Si los datos del *input* caen fuera del prototipo, el resultado es una *Syntactic Nut*. En ese sentido, la GU es un conjunto de “atractores” de reglas-léxico con los cuales el aprendiz construirá una gramática (Jackendoff, Borsley y Börjars eds., 2011: 290). Se trata de un aprendizaje minimizado porque sólo hay una cosa que aprender (en vez de dos). El formato común hace posible aprender una larga clase de reglas, con distintos niveles de regularidad, sin necesidad de minimizar la estructura particular de las gramáticas ni las diferencias entre lenguas (a diferencia de *P&P*, donde el conjunto total de diferencias estaría construido en la GU). De esta manera, explicaría también Jackendoff la variedad lingüística, sin renunciar al innatismo.

Ante unas *constricciones descriptivas y de aprendizaje* como las que se han visto, sólo cabe una facultad del lenguaje concebida también holísticamente. En el módulo del lenguaje, la sintaxis es *dirigida-constreñida* por la semántica y la pragmática (Culicover y Jackendoff, 2005: 535). La corriente principal, basada en formalismos derivacionales, trataba el ítem léxico como completamente autocontenido, interactuando en su contexto sólo por aparatos formales como el *movimiento*. *La Simpler Syntax* rechaza el *movimiento sintáctico* y en su lugar propone una *Interfaz sintáctico-semántica*, que según Culicover y Jackendoff tuvo que surgir como un *proceso evolutivo tardío por "add-on"* (implementación). *Asimismo, tuvo que ser fuertemente inevitable, pero altamente adaptativo* (Culicover y Jackendoff, 2005: 539).

Sin duda, llama la atención la expresión "fuertemente inevitable", ya que es absolutamente apropiada para referirse a una emergencia biológica, en la medida en que éstas surgen por variaciones internas del organismo, que llegan a un umbral crítico (*emergencia saltacional de punto crítico*), o por asociación repentina de otros sistemas previos (*emergencia saltacional por simbiosis*). Llama también la atención el término "add-on" de difícil traducción en español. Pero, desde luego, no es alejado del concepto con el que se explica "algo que se une a algo", es decir, asociación formando una nueva unidad.

La evolución del lenguaje, viene a decir Jackendoff (en Borsley y Börjars eds., 2011: 292), podría ser concebida como una *emergencia de nuevos tipos de constricciones entre semántica y fonología*,<sup>103</sup> que proporciona flexibilidad en la comunicación.

Asimismo, Jackendoff reconoce que su teoría de las *constricciones básicas* para la *descripción*, la *adquisición* y la *evolución*, es decir, su *minimalismo basado en constricciones*, se compadece mejor con las investigaciones actuales de las neurociencias y la biopsicología evolutiva.

Para *TELES<sub>3</sub>*, la teoría de un lenguaje así formalizado y así aprendido (conforme a las ideas de Culicover y Jackendoff), tuvo que haber emergido conforme a la

---

<sup>103</sup> No se olvide que para Jackendoff la fonología implica sintaxis, y que el orden lineal presente en los primeros estadios del lenguaje implica también una parataxis.

hipótesis propuesta de un módulo originado por la asociación de otros. La concepción del léxico como formando una unidad con las reglas, y una *Interfaz sintáctico-semántica*, así lo requieren.

## 5. Conclusión

Este capítulo resulta crucial en el marco de *TELES<sub>3</sub>*, ya que sienta las bases de los tres pilares teóricos sobre los que se asienta.

En primer lugar, y por lo que respecta al campo de la Biología, se ha mostrado que en la actualidad se está abriendo camino un nuevo paradigma explicativo de la evolución. Frente al proceso azaroso e isotrópico que plantea la Selección Natural, el nuevo modelo de las emergencias biológicas propone procesos anisotrópicos liderados por constricciones internas. Este paradigma no rechaza la Selección Natural, pero abunda en la idea de que los cambios importantes acaecen por “constricciones estructurales” que originan “todos mayores que la suma de sus partes.” Conceptos de Gould como los de “equilibrio puntuado”; “alometría” y “heterocronía”; o el de “homología profunda” ligada a los llamados “genes control”, explican la evolución de forma *saltacional* a partir de precursores. Este tipo de planteamiento podría denominarse *estructuralismo externista* porque (i) postula la existencia de unas “vías” internas; y (ii) el medio (interno o externo) ejerce de catalizador, por un lado, y de director de los pequeños cambios graduales a cargo de la presión selectiva, por otro lado. El nuevo paradigma considera, como Reid, que la evolución es dialéctica, que la vida es una “estabilidad dinámica” constituida por “holones” (individualidades) que se autorregulan y que interaccionan entre sí. Es la misma noción presente en la “simbiogénesis” de Lynn Margulis. La vida es el resultado de fusiones simbióticas, desde genes o células hasta otras más complejas, para dar lugar a nuevos módulos o entidades individuales.

Como consecuencia de este enfoque desde el ámbito de la Biología, se deriva una renovada concepción de la mente. No son módulos encapsulados, como los del primer Fodor, los que constituyen la mente o parte de ella. Hoy, las ciencias cognitivas apuntan hacia una mente con múltiples módulos distribuidos y flexibles, sin sedes físicas localizadas (como en Pinker) y sin un dominio específico (como en Carruthers). Pese a todo, aún cabe decir que son innatos, universales y con una ontogénesis precisa. El propio Fodor, más recientemente, ha llegado a mostrar una aproximación importante hacia estos nuevos planteamientos, abalados también por las técnicas de neuroimagen.

Además de estos dos marcos teóricos se hace imprescindible contar con una teoría lingüística que describa cómo es la gramática de forma acorde a los planteamientos anteriores. Esto es lo que hacen las gramáticas generativas no transformacionales, como la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff, que contemplan el lenguaje como un todo, sin distinción FLE/FLA, y donde lo que el hablante debe aprender es una sola cosa: el *continuum* léxico-reglas. Según estas gramáticas no hay una “estructura profunda”, sólo una “Interfaz sintáctico-semántica”, y una regla llamada “Unificación”.

Estos son los escenarios teóricos sobre los que se construye *TELES<sub>3</sub>*, dado que plantea el origen emergente de un módulo débil o sistema lingüístico distribuido formado por la asociación de otros previos (conceptual-intencional y articulatorio-perceptivo) que se constituyeron como una nueva “realidad”. Siendo así, no cabe distinción FLE/FLA, no hay estructuras profundas bajo las expresiones superficiales de las lenguas, y tampoco hay que aprender reglas separadas del léxico.

*“The sudden existence of a new class of neuronal connections, spread throughout the brain, could then lead to a “phase transition” in the types of computations possible in the brain, without any significant change in neural cell types, neurotransmitters, or overall connectivity”*  
(Tecumseh Fitch: *The Evolution of Language*)

## *Capítulo III: Saltos funcionales en la evolución del lenguaje a la luz de la neurociencia*

Este capítulo se centrará en la disyuntiva que se plantea en el título general de este trabajo, a saber, si la evolución del lenguaje aconteció de forma gradual o abrupta. A lo largo de los capítulos anteriores se fueron sentando las bases de una hipótesis, *Teoría de la Evolución del Lenguaje mediante Tres Emergencias y Selección natural (TELES<sub>3</sub>)* que además de posicionarse respecto de conceptos indirectos, pero implícitos en el tema del origen del lenguaje, tales como innatismo vs. adquisición, universalismo vs. relativismo, internismo vs. externismo, específico vs. compartido, sintactocentrismo vs. lenguaje como un todo, módulo vs. conexionismo, etc., toma partido claramente por una postura “saltacional”. En general, podría decirse que la hipótesis que se viene desarrollando tiene como consecuencia una postura intermedia respecto de los extremos mediante los cuales puede llegar a explicarse el desarrollo de la lengua por parte de un hablante. Pero en lo relativo al origen de la facultad del lenguaje se defiende un “salto lingüístico” (o mejor dicho, tres), que da lugar a una nueva realidad biológica de carácter “modular” (aunque débil), en el contexto de una mente que también es así (Carruthers, 2006; incluso Lieberman, 2000).

La consideración del lenguaje originado de forma “saltacional” está fundamentada en la idea que de la evolución se ha ido perfilando en el capítulo anterior. Allí se mostraban evidencias de eventos biológicos que acaecían de forma abrupta: “emergencias de punto crítico” y “emergencias saltacionales por asociación” (Reid, 2007); “simbiogénesis” (Margullis, 1998); “equilibrio puntuado”, “exaptación”, “homología profunda”, y “alometría y heterocronía” (Gould, 2002). Los autores

citados defienden que los cambios relevantes acontecen necesariamente de forma súbita, y esto es aplicable a cualquier “unidad” biológica.

Teniendo en cuenta que la mayor parte de los expertos están de acuerdo en que el lenguaje humano es considerablemente diferente de otros sistemas de comunicación, ya sea por su simbolismo y abstracción (Deacon, 1997, y Bickerton, 2009), ya sea por la sintaxis y la Gramática Universal (Chomsky, 1980a, y Pinker, 1994), ya sea por la recursión (Hauser *et al.*, 2002), ya sea por el “habla” (Lieberman, 2000), etc., resulta verosímil la hipótesis de un origen emergente y, por tanto, abrupto.

Además, y una vez reconocido que las emergencias biológicas son un procedimiento cotidiano de la vida, podría establecerse que en el transcurso de la evolución del lenguaje pudo producirse más de un “salto”. Un “primer salto lingüístico” (*protolenguaje* con todos sus artefactos, pero en un nivel muy básico) podría haber acontecido a lo largo de la evolución de nuestros ancestros homínidos. Un “segundo salto lingüístico” tuvo lugar ya en nuestra especie con el origen del *habla* propiamente humana. Y un “tercer salto lingüístico” podría estar relacionado con la aparición de la *recursión en un sentido fuerte*. Entre medias de estos episodios generadores de rasgos lingüísticos muy diferenciados, la *estasis* dirigida por la selección natural continúa con sus procesos evolutivos lentos.

Asumiendo como muy fructíferos los marcos de referencia de los autores anteriormente citados (Lynn Margulis, Robert Reid y S.J. Gould), se considera que los dos primeros “saltos lingüísticos” pudieron ser consecuencia de la “simbiosis” (asociación) entre distintas partes del cerebro que anteriormente tenían otras funciones, y que el tercero, pudo ser originado por la superación de un umbral crítico en la memoria de trabajo del sistema anterior (*emergencia de punto crítico*). Qué factores generaron esos cambios neuronales, sigue siendo un tema altamente especulativo, si bien en otros capítulos se ha hecho hincapié en posibles factores, o bien externos como la “construcción del nicho” (Bickerton, 2000), o bien internos como los procesos de “homología profunda” y la actuación de “genes maestros” (Benítez-Burraco, 2009a y 2009b), etc.

Pero este capítulo no se centra en los posibles factores desencadenantes de esos cambios, ni en teorías lingüísticas que sean acordes con un origen emergente del

lenguaje (como también se ha visto en capítulos anteriores). En esta ocasión el objetivo es mostrar algunas pruebas relacionadas con las técnicas de neuroimagen y con la paleoneurología, que podrían corroborar la hipótesis de un origen del lenguaje emergido a saltos por la “asociación” (conectividad) entre distintas áreas del cerebro. Se abunda en la idea de “salto funcional”, es decir, de cambio no tanto de *estructuras* anatómicas y/o neurales, sino de modificación de sus *funciones* (“exaptación”, Gould y Vrba, 1982; “punto de ramificación funcional”, Lieberman, 1984).

Así, en la sección dos, se tratará de justificar la posibilidad de un “primer salto funcional” por la asociación de estructuras neurales motoras y cognitivas. Este primer paso pudo tener lugar en la evolución de algún homínido anterior a nosotros, tal vez *homo habilis*, o incluso antes. Para apoyar esta hipótesis se muestran estudios de la neurolingüística Laka (2014) con técnicas de neuroimagen en cerebros humanos; del biólogo evolutivo Fitch (2014) con métodos comparativos de cerebros de distintas especies; y del científico cognitivo Lieberman (1984, 1998 y 2000) con estudios comparativos de Paleoneurología y neuroimagen. En la sección tres se tratará de justificar el “segundo salto funcional” por la asociación de determinadas estructuras neurales responsables de la articulación de un nuevo (también “exaptado”) tracto vocal. Por tanto, se describirá con detalle la teoría de Lieberman, pero haciendo hincapié en lo que esa teoría tiene de emergencia, ya que, por el contrario, Lieberman parece empeñado en adscribir su teoría a un marco darwiniano y gradualista. Y en la sección cuatro, tan sólo se formularán interrogantes acerca de la posibilidad de que la recursión, concebida sólo como subordinación, sea una nueva exaptación de origen muy reciente. Posteriormente, en el capítulo V, se abordará con mayor detenimiento el tema de la recursión.

## *1. “Primer salto lingüístico funcional”: la asociación de estructuras neurales motoras y cognitivas*

A la vista de la información obtenida en los últimos tiempos con las técnicas de neuroimagen cabe afirmar que el cerebro no está compuesto de módulos fodorianos, pero sí de circuitos de neuronas que unen diferentes áreas del cerebro dando lugar a

sistemas funcionales. El lenguaje es uno de esos sistemas y comprende tanto las tradicionales áreas lingüísticas (Broca y Wernicke) como otras áreas corticales y subcorticales.

Las evidencias de cómo es ahora nuestro cerebro, y las comparaciones con los cerebros de otros primates vivos, así como el estudio paleoneurológico de homínidos anteriores a nosotros, hacen verosímil la idea (defendida antes por psicólogos evolutivos, antropólogos sociales y científicos cognitivos) de un protolenguaje con todos sus mecanismos (aunque muy básicos) en especies como *H. neanderthalensis*, *H. habilis* o incluso los últimos *australopithecus*. Estos seres debieron tener un lenguaje muy cercano, en lo esencial, al nuestro, luego en su cerebro debieron emerger (“primer salto funcional”) unas asociaciones neurales motoras y cognitivas muy similares a las que se presentan a continuación.

### *1.1 Conexiones de diferentes estructuras neurales según las técnicas de neuroimagen en cerebros humanos.*

Tal como se defendió en el capítulo anterior, hoy no parece aceptable disociar los componentes lingüísticos como si se tratara de módulos de dominio exclusivo, rígidamente localizados y encapsulados. Las técnicas de neuroimagen no invasivas y de diseño experimental desarrolladas a partir de las últimas décadas del siglo pasado, han permitido el estudio de cerebros de sujetos sanos. Estas técnicas (MRI, fMRI, MEG, PET, PELL; ERPs; CT, movimientos oculares, registros oculares...) <sup>104</sup> se complementan con el estudio de pacientes con patologías adquiridas o innatas <sup>105</sup> y ponen de manifiesto no sólo que las áreas tradicionales relacionadas con un aspecto específico del lenguaje realizan varias tareas lingüísticas, sino que además son responsables también de otras

---

<sup>104</sup> Se suelen utilizar las siglas de la expresión en inglés. MRI: imagen por resonancia magnética; fMRI: imagen por resonancia magnética funcional; MEG: magnetoencefalografía; PET: tomografía por emisión de positrones; PELL: potenciales evocados de larga distancia; ERPs: potenciales relacionados con eventos; CT: tomografía computarizada).

<sup>105</sup> Recuérdese que el estudio del lenguaje en el cerebro comienza a finales del siglo XIX, con los estudios de Broca y Wernicke, acerca de las afasias.

actuaciones (motoras y/o cognitivas). Asimismo, estas técnicas evidencian que son múltiples<sup>106</sup> las regiones del cerebro implicadas en el comportamiento lingüístico.<sup>107</sup>

En esta línea de investigación la neurolingüística Itziar Laka (2014) sostiene que no podemos afirmar que los dos componentes principales asociados a la computación lingüística (responsables de los procesos léxico-semánticos y de los procesos sintácticos) trabajen de forma disociada, y ni siquiera podemos afirmar que se ocupen sólo de tareas lingüísticas. Laka toma en cuenta los registros de potenciales producidos por eventos (Event Related Potentials, ERP) que detectan las señales electrofisiológicas que genera la actividad cerebral. Esta técnica comporta una altísima resolución porque es capaz de detectar procesos computacionales a una gran velocidad, discriminando – incluso- entre una computación consciente (más compleja y más lenta) o no (más simple y más rápida). Así, ante un mismo estímulo (por ejemplo, la pregunta “¿Es ésta una oración correcta? referida a una oración agramatical) el sujeto puede responder “sí”, si no se ha percatado de su agramaticalidad. Y, sin embargo, ésta ha sido “observada” por su cerebro en una fase temprana de computación sintáctica, previa a la elaboración del juicio de agramaticalidad. Lo que se constata mediante el registro ERP es un patrón electrofisiológico denominado “componente P600”.<sup>108</sup>

Con experimentos similares. Los registros ERP han mostrado violaciones de expectativas semánticas (“componente N400”), lo que podría hacer suponer que los procesos sintácticos y semánticos emplean diferentes subsistemas neurocognitivos. Sin embargo, no puede afirmarse eso. De hecho, el componente P600 ha sido observado reiteradamente a través de diferentes tareas, tipos de experimentos y lenguas, relacionado con casos de agramaticalidad (asignación de papeles temáticos), lo que implica aspectos léxico-semánticos.

Según Laka, estudios recientes concluyen que el área de Broca se activa significativamente tanto en tareas sintácticas como semánticas, pero también en

---

<sup>106</sup> Tras los estudios de los neurólogos Broca y Wernicke, se había venido considerando, durante décadas, que sólo esas dos áreas que llevan sus nombres, eran las responsables de la producción y procesado del lenguaje, respectivamente.

<sup>107</sup> Véase Ilustración 1

<sup>108</sup> Las medidas temporales del procesamiento computacional se registran en milisegundos. En este caso, se trata de 600 milisegundos.

tareas que no implican el procesamiento gramatical o lingüístico. Y dentro de Broca, en el área de Brodman 44, se produce una mayor activación para violaciones sintácticas que para las semánticas.

Por otro lado, los aspectos sintácticos también generan una considerable actividad en el “núcleo caudado” (dentro de los llamados “ganglios basales”)<sup>109</sup> y en el cerebelo, así como en la circunvolación frontal inferior (*inferior frontal gyrus, IFG*).<sup>110</sup>

A pesar de todo lo expuesto, Laka defiende una gramática computacional. No hay áreas fijas y exclusivas, no hay módulos propiamente, las áreas tradicionales del lenguaje no lo son, porque también se activan ante la ejecución y percepción de acciones motoras y de varias tareas cognitivas. Sin embargo, no parece sostenible un “conexionismo” no discriminatorio.<sup>111</sup> En este sentido resultan muy interesantes los estudios de Laka (2012) sobre los “cerebros bilingües”. Laka concluye que los bilingües tempranos y competentes utilizan el mismo sustrato neural para las dos lenguas, aunque no sucede así para los bilingües tardíos, en los que se activan distintas zonas (eso sí, dentro del área de Broca, de Wernicke, o de la circunvolación supra-marginal) para la lengua nativa, y para la no nativa. En todo caso, la edad de adquisición de las lenguas es determinante para su representación neurocognitiva. Todo ello sugiere la existencia de unos circuitos neurales lingüísticos flexibles, con su propio patrón de desarrollo y maduración, y conformados por áreas con otras tareas previas, que en algunos casos se siguen manteniendo.

---

<sup>109</sup> Lieberman (2000) concede una enorme importancia a esta parte de nuestro cerebro, en relación a la producción y percepción del habla humana. Los ganglios basales son estructuras muy antiguas formadas por una colección de núcleos que se encuentran a ambos lados del tálamo, fuera y alrededor del sistema límbico, pero debajo del giro cingulado y dentro de los lóbulos temporales. El grupo más grande de estos núcleos es el llamado “cuerpo estriado”, compuesto por el “núcleo caudado”, el “putamen”, el “globo pálido”, y el “núcleo acumbens”. Estas arcaicas estructuras son responsables de una gran parte de nuestras tareas motoras, así como de varios aspectos cognitivos. Ciertas lesiones en algunos de estos circuitos (especialmente el núcleo de la “sustancia negra”) originan la enfermedad de Parkinson.

<sup>110</sup> Véase

## Ilustración 2

e Ilustración 3

<sup>111</sup> Tal vez la teoría filosófica de la *Modularidad múltiple débil* de Carruthers (2006), o la teoría biológica cognitiva de un “sistema funcional del lenguaje” de Lieberman (2000) serían plenamente compatibles con la propuesta de Laka.

## 1.2 *La perspectiva exaptacionista de Fitch a través de los métodos comparativos de cerebros de distintas especies.*

Al igual que los estudios con las técnicas de neuroimagen, los estudios comparativos entre cerebros humanos y de otras especies, han proporcionado evidencias a favor de una teoría del origen del lenguaje por emergencia asociativa de estructuras neurales previas.

Fitch (2011) utiliza el término “exaptación” acuñado por Gould y Vrba (1982)<sup>112</sup> y enfatiza, como hace Gould (2002) que las teorías “exaptacionistas” no implican desnaturalizar la historia de la evolución. Los procesos emergentes forman parte de la historia de la vida, tanto o más que los procesos de *estasis* liderados por la selección natural, y dirigidos hacia una reproducción diferencial. Ya se trate de *asociación* entre “individualidades” de vida (genes, células, moléculas, órganos o individuos) como han puesto de relieve, entre otros, Margulis (1998) y Reid (2007); o de “emergencias de punto crítico” (Reid, 2007) relacionadas con el incremento del tamaño de una estructura (Gould, 2002), o con un cambio funcional de una estructura (Gould, 2002; Lieberman, 2000; Fitch, 2011), las “exaptaciones” focalizadas aquí como procesos

---

<sup>112</sup> Con el término “exaptación” (“ex-apto” significa al margen de una consideración adaptativa), explicado en parte en el capítulo anterior, Gould y Vrba (1982) clarifican un concepto darwiniano, el de preadaptación, con el que el propio Darwin (1959) admitía procesos evolutivos no derivados directamente de la selección natural, sino atribuidos a cambios rápidos de función, por parte de una estructura anatómica (como la vejiga natatoria de los peces, cuya función original era flotar, y que posteriormente pasó a ejercer funciones respiratorias). Gould y Lewontin (1979) consideraban –incluso– la posibilidad de que una función acaezca de forma súbita a partir de estructuras que originalmente no tenían ningún uso. Se trata de las llamadas “enjutas” (“spandrels”, o espacios entre las bóvedas de una nave catedralicia y las cuatro paredes verticales sobre las que se soporta). Gould (2002) abunda aún más en esta terminología, diferenciando entre procesos evolutivos adaptativos (originados gradualmente, a lo largo de los períodos de *estasis* en los que consiste la selección natural), y procesos evolutivos por exaptación (producidos de manera brusca, y al margen de la selección natural). A su vez, estos últimos pueden acaecer por “co-optación” a partir de estructuras que cambian su función (las alas de los insectos, originalmente termorreguladoras, y posteriormente eficaces para el vuelo), o bien, por exaptación propiamente, a partir de estructuras que no tenían ninguna función, es decir, a partir de enjutas (un ejemplo de enjuta es el color rojo de la sangre; un ejemplo de enjuta que fue exaptada dando lugar a un uso es la joroba del alce, “resultado-desecho” de la musculatura necesaria para la sujeción de la enorme cornamenta, y posteriormente un rasgo eficaz para el aumento del tamaño con el consiguiente éxito ante rivales y ante el cortejo).

evolutivos no graduales, es decir, como emergencias biológicas, constituyen mecanismos plenamente naturales.

En realidad, Fitch (2011) utiliza el término “exaptación” en dos sentidos. En primer lugar lo relaciona con un cambio de función, pero tomando en cuenta sólo los rasgos fenotípicos. Así, y en relación al debate *continuismo versus exaptacionismo* relativo al origen del lenguaje, sostiene que Bickerton sería continuista porque con su término “protolenguaje”<sup>113</sup> sugiere que las primeras palabras sirvieron para la función comunicativa de la *referencia desplazada*. Y, por el contrario, Darwin sería “exaptacionista” porque para él las primeras *señales* aprendidas eran para el cortejo y la defensa del territorio. Sólo después sobrevino la función propiamente comunicativa del lenguaje gestual. Podría decirse que Fitch toma en consideración “continuidad” en tanto que “adaptación”. Pero atendiendo a cómo surgen los procesos evolutivos propiamente, podría concluirse al revés, a saber, Bickerton (2009) no sería continuista porque para él, la facultad del lenguaje surge como consecuencia de la “construcción del nicho”,<sup>114</sup> lo que origina una evolución rápida y no gradual como la provocada por la selección natural. Y Darwin sería continuista porque fundamenta básicamente la evolución sobre la selección natural, siendo los cambios de función muy puntuales. Exaptación o emergencia, en la línea de Gould o de Reid, implican siempre un origen evolutivo no gradual, y los rasgos así surgidos no son en su origen adaptativos, aunque sí manifiestan una gran adaptabilidad. Fitch manifiesta el error reiteradamente denunciado por Gould (2002), a saber, confundir la función actual con el origen.

En segundo lugar, y esto es lo más interesante para *TELES<sub>3</sub>*, Fitch relaciona el término “exaptación” con el origen neuroanatómico abrupto, en principio de la sintaxis, pero en realidad, lo acaba admitiendo para el lenguaje concebido como un todo. Para ello plantea tres hipótesis, que comparten un mismo origen “exaptativo”, en concreto, el incremento de conexiones entre distintas áreas del cerebro, lo que

---

<sup>113</sup> Aunque Bickerton fue quien popularizó este término, el primero que lo usó fue el antropólogo Gordon Hewes (1973).

<sup>114</sup> Recuérdese que esto comporta una explicación epigenética, lo que en este caso implica un proceso evolutivo en el que el medio (el propio comportamiento socio-cultural) provoca -directa y rápidamente- cambios en los organismos.

implica unas emergencias por asociación de estructuras que previamente tenían otra función, y el consiguiente cambio funcional.

Previamente explica que sus conclusiones proceden de estudios comparativos entre cerebros humanos y de otras especies. Para comprender la metodología de este tipo de estudios es preciso asimilar nociones como “autapomorfía” y “sinapomorfía”; además de las ya explicadas de “homología” y “analogía”. Y, de modo general, hay que tener en cuenta si las diferencias lo son en cuanto a la anatomía (estructura) o en cuanto a la función. Fitch toma partido por los cambios funcionales. Pero conviene aclarar que las “autapomorfías” son rasgos que nos diferencian de nuestros parientes más cercanos, y que no estaban presentes en el último ancestro compartido. Mientras que las “sinapomorfías” son rasgos que compartimos con otros parientes por tener un descenso común.<sup>115</sup>

Fitch (2011) tiene como objetivo explorar la evolución de las “autapomorfías” neurales implicadas en el lenguaje, poniendo el foco en la sintaxis (en una concepción muy amplia de sintaxis que también implica léxico y semántica). Para ello toma en cuenta las investigaciones que comparan rasgos homólogos de especies cercanas (por ejemplo primates y mamíferos en general) para derivar inferencias acerca de estados ancestrales, y comprender así posibles rasgos co-optados (según la expresión de Gould). Y toma en cuenta, asimismo, la comparación de “analogías” o rasgos evolucionados “por convergencia” (“homoplasia” u “homología profunda”, según Gould), es decir, de rasgos similares que han evolucionado independientemente. En realidad, los conceptos de “homología” y de “analogía” son relativos: dependen de qué rasgo estemos hablando y de qué *clado* particular. Puede hablarse de “procesos” evolutivos responsables de homología o de convergencia, pero en tanto que relativos a un determinado “rasgo”. Así, las alas de los pájaros y los murciélagos son rasgos homólogos en tanto que extremidades (porque ambos derivan de las extremidades

---

<sup>115</sup> Las palabras “autapomorfía” y “sinapomorfía” son tecnicismos de la “cladística” (del griego “klados” = rama) que es una disciplina de la biología que estudia las relaciones evolutivas entre los organismos basándose en similitudes “derivadas”. Analiza y define los “rasgos derivados compartidos” (“sinapomorfías”) por todos los miembros de un mismo “clado”, pero no presentes en las otras formas de las que ha divergido. Por ejemplo, las alas anteriores endurecidas son una “sinapomorfía” de todos los escarabajos. Pero al mismo tiempo, y de forma complementaria analiza y define los “rasgos distintivos” (“autapomorfía”).

anteriores del ancestro tetrápodo compartido por pájaros y mamíferos), pero han evolucionado convergentemente, o son análogos, en tanto que alas. Fitch (2009), como antes Gould (2002) en relación a los ojos de los insectos, de los calamares y de los vertebrados, habla de “homología profunda”. Se trata de procesos evolutivos independientes que han *convergado* en una misma función, pero en los tres casos la evolución ha sido controlada por un factor de transcripción homólogo, Pax-6.

Mediante estos métodos comparativos podría explicarse por qué los primates –parientes cercanos- no pueden hablar y por qué ciertas aves –parientes más lejanos- sí pueden “articular” fonemas con cierta complejidad.

A partir de aquí se está en disposición de poder comprender las tres hipótesis de Fitch (2011). En esta sección se verá sólo la tercera, ya que las otras dos son útiles para apoyar la “autapomorfía” del habla, es decir lo que se ha llamado en este trabajo “segundo salto funcional”.

Pues bien, esa tercera “hipótesis exaptativa” se refiere a la propia evolución de la denominada “área de Broca”. En realidad, se denomina así al conjunto de varias regiones computacionales, siendo los núcleos principales, las áreas denominadas BA 44 y BA 45. Fitch alude a dos hipótesis exaptativas acerca de la evolución del área de Broca, y en particular, de BA 45. La primera, atribuible a Lieberman (1984), relaciona las computaciones subyacentes en la sintaxis del lenguaje humano con el control motor y de planificación. La segunda (de la que Fitch es partidario) propone que las computaciones abstractas implicadas en el lenguaje humano (tanto hablado como de gestos) fueron “exaptadas” como consecuencia de la fusión entre áreas destinadas al control jerárquico premotor (BA 6) y otras áreas relacionadas con ciertos aspectos sociales y visuales (Fitch, 2010), en particular con el control de la mirada de los otros y de nuestros propios ojos (posibilitado por BA 45B). Esos movimientos binoculares requieren una fuerte comunicación intracortical desde áreas visuales y multi-modales, así como una fuerte interacción social. Para Fitch, ambas hipótesis pueden ser complementarias.<sup>116</sup>

---

<sup>116</sup> Véase Ilustración 4.

“These two hypotheses may in fact be complementary, in the sense that the special role of BA 44 in language production and processing may represent a kind of fusion of the two flanking regions, specifically the hierarchical premotor functions of BA 6, and the multi-modal, integrative, and social functions of BA 45. The result would be a more abstract computational process than hierarchical motor planning: an operator that can combine or unify pre-existing conceptual units (motor actions, vocalizations, or visual objects) to freely create a discrete infinity of modality-independent cognitive structures. Such an operator shares the key functionality required by modern theories of language, such as Merge in minimalist approaches (Chomsky 1995; Hendrick, 2003; Berwick and Chomsky, 2011) or “unify” in tree-adjoining, construction grammar or other unification grammars (cf. Hagoort, 2005b).” (Fitch, 2011: 7-8)

Esta hipótesis, aunque relativa solo al área de Broca, es muy relevante para *TELES<sub>3</sub>*, ya que:

- 1.- Trata el lenguaje como un todo (sintaxis, semántica y pragmática), a pesar de que ocasionalmente hable sólo de sintaxis.<sup>117</sup>
- 2.- Defiende, como las otras dos hipótesis (que se verán en la sección próxima), la asociación (“fusión”) de regiones del cerebro originando una exaptación: la emergencia de una nueva función, distinta de la de las partes previas constituyentes.
- 3.- Implica que, ni los distintos *artefactos* del lenguaje, ni el lenguaje considerado como un todo, son módulos aislados. Fitch destaca el papel de la memoria<sup>118</sup> que ayudaría a un sistema lingüístico como el descrito en la cita anterior, a recuperar ítems a lo largo de la comprensión y la producción lingüística. Por ejemplo, permitiría recuperar la forma fonológica desde el léxico, o realizar interpretaciones semánticas

---

<sup>117</sup> Incluso llega a citar como modelo de lingüística descriptiva de esta situación neuroanatómica, la “Construction Grammar” de Hagoort (2005b), encuadrada en una corriente más general que podría denominarse Gramática Generativa no Transformacional, en la que también cabe incluir a Jackendoff (2002 y 2011), y Culicover y Jackendoff (2005). Resulta relevante constatar cómo ha ido evolucionando la postura sintactocéntrica del Fitch partícipe del famoso debate Hauser, Chomsky y Fitch (2002) *versus* Pinker & Jackendoff (2005) hacia una concepción del lenguaje más unificada, en la que el léxico, la semántica y la pragmática adquieren más protagonismo.

<sup>118</sup> Algo así como la “memoria de trabajo” de la que habla Lieberman (2000), en el contexto de una mente computacional distribuida, o algo así como el “lenguaje natural” en la *Teoría de la Modularidad Múltiple débil* de Carruthers (2002c).

en función del contexto. En definitiva, Fitch considera que la neuroanatomía del área de Broca es consistente con una computación lingüística global.

Por otro lado, Fitch muestra que los métodos comparativos que estudian homologías y analogías entre humanos y otras especies resultan ciertamente fructíferos. Así, se puede explicar, por ejemplo, que en el cerebro de las aves capaces del aprendizaje vocal, haya un área análoga al *fascículo arcuato*<sup>119</sup> con conexiones directas hacia los músculos que controlan su “siringe” (el “órgano” de la voz de los pájaros), mientras que los primates carecen de conexiones directas córtico-motoras hacia las áreas del control de la laringe.

Pero volviendo a las continuas alusiones a Lieberman por parte de Fitch, y una vez hecho justicia destacando lo que Fitch omite, a saber, que Lieberman también considera que determinadas “asociaciones de redes neurales” constituyen “autapomorfías” humanas cruciales en el origen del lenguaje, es el momento de detenerse en las tesis propias de Lieberman.

### *1.3 El Sistema Neural Funcional Distribuido a través de estudios de Paleoneurología y neuroimagen*

Lieberman es especialmente famoso por la relevancia que concede al habla humana como rasgo distintivo respecto de otras especies. Pero acerca de esto se hablará más detenidamente en la sección dos. Como se ha visto anteriormente, Fitch considera a Lieberman continuista en relación al origen del lenguaje, y ello está justificado si nos atenemos a dos aspectos: el lenguaje se compone de varios artefactos integrados con sus correspondientes estructuras anatómicas y neurales, homólogas a las de otras especies; y el origen de estas estructuras, fruto de la selección natural, es inicialmente adaptativo para la comunicación.

Sin embargo, Lieberman no es continuista en tanto que:

1.- Defiende ciertos hitos abruptos en la evolución de las estructuras anatómicas del tracto vocal supralaríngeo y de la laringe.

---

<sup>119</sup> Sustancia blanca que une el área de Broca con el área de Wernicke.

2.- Defiende ciertos hitos abruptos en la evolución de las estructuras neurales responsables de la coordinación y procesado de la activación motora de esas estructuras recién descritas.

3.- El carácter continuista anterior y otorgado a Lieberman por Fitch, y el “saltacionista” ahora atribuido, son compatibles si se consideran los cambios desde un punto de vista cualitativo o funcional. Tanto Lieberman como los dos autores comentados en los dos epígrafes anteriores –Laka y Fitch- plantean hipótesis relativas a conexiones específicas entre distintas áreas del cerebro, lo que origina un cambio abrupto, una función nueva, distinta de la realizada por cada una de las partes iniciales. No es tanto una cuestión de incremento de tamaño o de macromutación (Chomsky) sino de pequeños cambios que superan abruptamente un umbral, o de determinadas uniones que provocan una emergencia biológica, o una exaptación, como diría Fitch. Se trata de una evolución a saltos del lenguaje por cambios funcionales y no estructurales.

Aunque, como se decía al principio, la facultad del habla actual es el “rubicón” distintivo del lenguaje *humano* (el segundo “salto funcional”, que se considerará en la sección dos), Lieberman comparte con Laka y con Fitch, la idea de un lenguaje originado por la unión de distintas áreas motoras y cognitivas del cerebro. Y aunque Laka, como lingüista, no se lo plantea, Fitch, y sobre todo Lieberman, admiten la posibilidad de que ese primer salto funcional lingüístico estuviera presente ya en los primeros homínidos.<sup>120</sup> Es posible que incluso el *H. Australopithecus* tuviera un lenguaje con un componente sintáctico. Para Lieberman en esos primeros momentos de la evolución del lenguaje el bipedismo fue crucial.

“Thus, it is quite possible that upright, bipedal locomotion was the initial selective force for the enhancement of the subcortical sequencing ability that marks both motor control and cognition.” (Lieberman, 2000: 143)

---

<sup>120</sup> Incluso, Lieberman (1975a: 163-70) defendía una correspondencia entre una cultura de herramientas y una gramática transformacional. Si bien Lieberman (1984 y 2000) restringe lo específico del lenguaje humano al habla, y ya no confía en una gramática transformacional.

También fue crucial la destreza manual, la lateralización del cerebro, el incremento del poder computacional derivado del neocórtex mucho más grande, y la expansión de las conexiones neuronales en general. Así, pues, las raíces de la habilidad lingüística humana probablemente se retrotraen a nuestro distante ancestro primate-humano. La habilidad léxica y una sintaxis simple probablemente estaban presentes desde el comienzo. El habla llegó después. La sintaxis no es la piedra de toque del lenguaje humano. La habilidad sintáctica probablemente estaba presente –aunque en un grado mucho menor- en los primeros homínidos. (Lieberman, 2000: 156)

### 1.3.1 *Los circuitos neurales funcionales*

Lieberman sostiene que el cerebro (y, por tanto, el lenguaje) funciona mediante “circuitos” y “mallas de circuitos”. Lieberman (1984) critica enérgicamente la concepción chomskiana del lenguaje como un órgano, o como un módulo, y como consecuencia de una macromutación.<sup>121</sup> De la misma manera, critica la concepción del lenguaje y de la mente de Fodor (1983).<sup>122</sup> Considera que la explicación *modular* de la mente es una reliquia de la frenología.

A favor de sus tesis contrarias al “locacionismo”, explica que las áreas de Broca y de Wernicke no son específicas de determinadas tareas lingüísticas, ni siquiera de tareas lingüísticas en general. Así, los enfermos de afasia de Broca presentan deficiencias cognitivas y lingüísticas que van más allá de la coordinación articulatoria y fonética (control motor de las tareas lingüísticas, que es lo que se espera de esta área). Su habla es también agramatical, y además presentan problemas de comprensión de las expresiones con recursión (subordinación). Y lo mismo puede decirse del área de

---

<sup>121</sup> Critica, asimismo, la teoría del *equilibrio puntuado* de Gould (Eldridge y Gould, 1972; y Gould, 1977), y sus tesis sobre la relevancia del desarrollo embrionario en la evolución, así como el papel de los genes reguladores o genes maestros que regulan la expresión de los genes (homología profunda). Lieberman manifiesta que sus datos contradicen estas tesis. Sin embargo, su modelo explicativo del lenguaje, tanto en los primeros homínidos, como especialmente en el *homo sapiens*, abundan en la idea de “cambio funcional” abrupto.

<sup>122</sup> Aunque, curiosamente, aún se expresa con los términos de Fodor (“mecanismos neurales centrales”; “mecanismos periféricos” relacionados con la transmisión de “input-output”... (Lieberman, 1984:22-23).

Wernicke que, si bien –supuestamente- está más relacionado con la percepción lingüística, también afecta a la comprensión, es decir, a tareas semánticas.

Asimismo, el córtex no es tan relevante como se ha supuesto. De hecho, los enfermos de hidrocefalia, que debido a la presión del líquido, y en los casos más graves, apenas tienen unos milímetros de córtex, pueden realizar con normalidad las tareas cognitivas, incluidas el aprendizaje (Lieberman, 1984: 26-30).<sup>123</sup>

Sin embargo, a pesar de estas críticas a los modelos de Chomsky y de Fodor, aún mantiene la idea de unos sistemas periféricos de “input-output”, que serían como “transductores discretos” interpuestos entre el computador central y los sentidos, y que sí estarían localizados. Posteriormente (Lieberman, 1998 y 2000) abandonaría esta terminología y sus correlatos conceptuales, apostando decididamente por un sistema neural distribuido y funcional que, en realidad, ya está presente aquí.

“The human brain is a complex, interconnected structure that has a long evolutionary history. It was not designed by a team of engineers who were aiming to produce a device that would operate by using discrete modules that each independently carried out the computations for some cognitive act. The data that have been acquired by neurophysiologists are not consistent with the assumptions that the human brain functions by using discrete “modules” –that is, neural devices like a language module, a space perception module, a number system module that abruptly evolved as Chomsky (1980b) proposes, fully developed at different stages of human evolution.” (Lieberman, 1984: 21)

Lieberman (1998) sigue enfatizando que el cerebro humano no es equivalente a un ordenador convencional (modular) con “artefactos discretos” (“discrete devices”) destinados a tareas particulares. Se trata de un sistema distribuido. Apela de nuevo a las múltiples tareas de las áreas de Broca y de Wernicke (lingüísticas y cognitivas, en general). El cerebro funciona mediante “circuitos” y “mallas de circuitos”, no mediante módulos. Lieberman se identifica con Damasio *et al.* (1996) y su modelo de la anatomía funcional del cerebro humano. La comprensión de una oración implica circuitos que

---

<sup>123</sup> Eso contrasta, sin embargo, con la importancia que Calvin (y Bickerton) dan al córtex (Calvin y Bickerton, 2000).

unen muchas estructuras neurales subcorticales y corticales distribuidas a través del cerebro como capas de una cebolla. Así, por ejemplo, la afasia permanente (“big Broca”) ocurre sólo cuando hay daño subcortical que afecta a los circuitos del lenguaje. Si sólo está dañada el área de Broca, o la de Wernicke, el déficit lingüístico se recupera en unos pocos meses (Lieberman, 1998: 103-4).

Los estudios con Tomografía por Emisión de Positrones (PET) muestran que las regiones prefrontales del cerebro, tradicionalmente asociadas con la cognición no-lingüística, están implicadas en el lenguaje. De hecho, los enfermos con afasia de Broca, y los de Parkinson (que tienen afectados los circuitos que transmiten información *a* y *del* córtex prefrontal), muestran unas regiones prefrontales menos activas. Por tanto, el córtex pre-frontal está implicado en varios aspectos elevados de la cognición humana, tales como resolución de problemas, o el cambio de estrategia cuando eso es requerido, así como en tareas lingüísticas.

“In short, the pattern of deficits associated with Broca’s aphasia –loss of manual and speech motor control, syntax comprehension and abstract cognition, and anomie – appears to derive from damage to neural circuits”. (Lieberman, 1998: 105)

A la vista de las técnicas de neuroimagen cabe afirmar que la estructura del cerebro consiste en una compleja “circuitería” con grupos de neuronas en determinadas áreas del córtex conectadas a grupos de neuronas en otra región del córtex o de alguna estructura subcortical. Estas poblaciones de neuronas se proyectan a otras neuronas formando *circuitos independientes*. Dentro de esta “circuitería” Lieberman destaca el papel de los ganglios basales, esas estructuras “primitivas” ubicadas en una zona profunda del cerebro, y que compartimos con reptiles así como con todos los mamíferos. Como se verá en la sección dos, estas estructuras, responsables originalmente de la actividad motora y de la recepción de la información, adquirieron a lo largo de la evolución nuevas funciones: encadenar información entre varias áreas del neocórtex.

Los estudios de Lieberman han concluido la hoy comúnmente aceptada correlación entre la enfermedad de Parkinson y los ganglios basales. Ciertas lesiones en los núcleos de estas estructuras provocan déficits, no sólo motores, sino también

relacionados con el habla, con el lenguaje en general, y con otras tareas cognitivas. Muchos de esos síntomas están también presentes en los enfermos de Broca, y también en sujetos expuestos ocasionalmente a situaciones de falta de oxígeno, como les ocurre a los montañeros que han escalado cimas de gran altura (Lieberman, 1998: 105-119).<sup>124</sup>

### 1.3.2 *Sistemas neurales funcionales distribuidos*

Los *circuitos neurales funcionales* constituyen, en realidad, *sistemas neurales funcionales distribuidos*. Pues bien, llegados a este punto, y pese a las reiteradas críticas de Lieberman a los lingüistas y a los filósofos, que apuestan por una concepción *modular* de la mente y del lenguaje (Lieberman, 1998: 109), parece coherente afirmar que sus *sistemas neurales funcionales* tienen, al menos, algunas de las características atribuidas a los *módulos* (filosóficos y biológicos). En primer lugar, son “independientes”, y en segundo lugar, consisten en *uniones funcionalmente novedosas de neuronas que antes tenían otra función*. Por tanto, si bien es verdad que quedan muy distantes del concepto de módulo encapsulado fodoriano (Fodor, 1983,) y de la teoría de la mente de Chomsky (Chomsky, 1980a, 1980b, 1986), de Jackendoff (1994), y de Pinker (1994, 1998), no parecen “sistemas” incoherentes con una *Teoría de la Modularidad Masiva débil* como la de Carruthers (2006). Y tampoco parecen sistemas originados lentamente por la influencia de la selección natural. El propio Lieberman menciona reiteradamente que surgen por procesos darwinianos de “pre-adaptación”,

---

<sup>124</sup> Son conocidos y muy relevantes los experimentos realizados por Lieberman en el Everest (8.000 ms.), en el año 1993. Allí constató que los problemas por falta de oxígeno en la montaña se presentan con los mismos síntomas de los enfermos de Parkinson. Y es que las investigaciones neurofisiológicas muestran que los ganglios basales son extremadamente sensibles a la falta de oxígeno. Así, por ejemplo, tanto los enfermos de Parkinson como los sujetos que padecen anoxia por excesiva altitud (y en este caso, también los enfermos de Broca) son incapaces de articular “consonantes de parada” (“stop consonants”: /b/, /p/, /d/, /t/, /g/, y /k/). Es decir, son incapaces de regular lo que se denomina “voice onset time” (VOT), el tiempo que interviene entre el estallido de un sonido y el comienzo de la fonación producida por la laringe. Al parecer, las “consonantes de parada” se diferencian entre sí por ese VOT, de manera similar en todas las lenguas. Curiosamente, son las primeras que aprenden los niños, lo que puede llevar a concluir que tal vez se trate de un universal lingüístico. En cualquier caso, Lieberman constató que sus alpinistas recobraban el intervalo VOT que distingue entre sí a las distintas “consonantes de parada”, una vez que se volvía al Campo Base. Y recobraban, asimismo, el tiempo normal necesario para la comprensión de oraciones sencillas, lo que durante la ascensión había aumentado un 54%.

es decir, de “co-optación” en palabras de Gould; y por tanto, como “exaptación” o como un proceso emergente. No sólo el humano y actual *sistema lingüístico funcional* que integra varios circuitos, y del que se hablará en la sección tres, sino todos los *sistemas neurales funcionales distribuidos* que trabajan en el cerebro implican un origen abrupto, un “salto funcional” (Gould, 1991) por el hecho de haberse constituido asociativamente como *todos mayores que la suma de sus partes* (Reid, 2007).

Sin embargo, es claro que para Lieberman la teoría de la mente que establece una analogía entre la mente y un ordenador, no es adecuada. La mente no es un sistema discreto.

“The serial, algorithmic, computational architecture of the digital computer likewise translates into modular linguistic and psycholinguistic theories. Modular models claim that language is comprehended and produced by means of a series of independent operations.” (Lieberman, 2000: 24)

Las conexiones de los circuitos que constituyen esas redes o mallas de redes (*sistemas neurales funcionales*) se producen con el aprendizaje, aunque *determinadas estructuras neuroanatómicas están especializadas en la producción de ciertos procesos*. El cerebro humano no es una amplia y amorfa red de neuronas. Hay diferentes *estructuras citoarquitectónicas*, es decir, diferentes tipos de neuronas, que parecen ser responsables de distinciones funcionales (Lieberman, 2000: 26-7). En relación específica al lenguaje, desde sus orígenes en nuestros ancestros, se puede decir lo mismo: no hay una única área, si bien hay redes. Y las áreas tradicionales (Broca, Wernicke) no sólo están implicadas en el lenguaje, también en aspectos motores. Y generalmente, si sólo está lesionada una de esas áreas, puede ser una afasia reversible, pero si lo están los ganglios basales, es irreversible. Lieberman considera que la facultad lingüística, tal como la conocemos hoy, capaz de permitirnos el habla, es específica del homo sapiens. Al *Sistema Neural Funcional Distribuido* que permite este lenguaje moderno, lo denomina *Sistema del Lenguaje Funcional*. Y al igual que el resto de los sistemas neurales funcionales consiste en un sustrato neuroanatómico dependiendo de un genotipo humano, en el que los circuitos neurales particulares que codifican palabras, regulan sintaxis, controlan la producción del habla, y perciben los

sonidos del habla, son conformados en el curso del desarrollo en un medio lingüístico particular.

Sin embargo, sin la perfección del habla humana, el lenguaje de nuestros ancestros (entre 500.000 y 250.000 años) se fundamentaba también en un sistema neural funcional. Las técnicas no invasivas de neuroimagen (fMRI, PET y CT) permiten seguir la actividad metabólica de cerebros vivos humanos y de animales, poniendo de relieve la presencia generalizada de estas redes de circuitos neuronales.

“I shall use the term “functional neural system” to describe a network of neural circuits that work together to affect an overt behavior that contributes to the biological fitness of a living creature, that is, some activity that contributes to its survival and the survival of its progeny. The human FLS is a functional neural system that is a derived property of *Homo sapiens sapiens*.” (Lieberman, 2000: 33)

Un ejemplo de Sistema Neural Funcional en determinados monos, sería el que permite interceptar objetos cercanos cuando éstos están cerca de impactar con su cara. Este sistema une inputs del córtex visual e inputs táctiles con el *putamen* (uno de los ganglios basales), el córtex premotor y motor, y los brazos y las manos, integrando la vista, el tacto, y el control muscular.

Con una “arquitectura” del cerebro como la descrita es comprensible que Lieberman esté en contra de las teorías lingüísticas que distinguen entre los aspectos formales, semánticos y pragmáticos del lenguaje. Los datos neurofisiológicos y comportamentales se compaginan mejor con un lenguaje concebido como un todo, en el que la “memoria de trabajo verbal” juega un papel fundamental.

“Recent neurophysiologic and behavioral data challenge linguistic theories that differentiate formal, linguistic “semantic” information coded in the lexicon from real-world knowledge. The neural instantiation of the lexicon appears to be a massively parallel distributed network in which individual words are represented by activity patterns in local circuits along the general principles outlined by Mesulam (1990). These circuits reference the neuroanatomical structures that are involved in the direct perception or execution of the concepts coded in words, as well as the neural

circuits that code the phonologic “names” associated with concepts. In other words, the brain’s “linguistic” dictionary appears to link circuits that code the concepts referenced in a word to the stored “phonologic” sound pattern that represents the word. The sound patter of a word, its name, in turn, is the primary key to accessing the semantic and syntactic information that constitutes the meaning of a word. The sound pattern of a word also appears to maintain the word in verbal working memory. Verbal working memory (...) can be regarded as the neural “computational space” in which the meaning of a sentence is derived, taking account of syntactic, semantic, contextual, and pragmatic information” (Lieberman: 2000: 62).

El conocimiento semántico lingüístico codificado en el léxico neural es un conocimiento del mundo real. Así, el córtex motor primario, implicado en el control manual, es activado cuando pensamos nombres de una herramienta de mano. Las áreas corticales visuales (lóbulo occipital) son activadas cuando pensamos en el nombre de un animal. Es decir, el conocimiento “codificado” en palabras es almacenado y accesible mediante la activación de estructuras neuroanatómicas y circuitos, que constituyen el medio por el cual nosotros obtenemos o hacemos uso del conocimiento codificado por palabras.

Los estudios sobre la recuperación del léxico proporcionados por Damasio *et al.* (1996) demuestran que el sustrato neural que constituye el diccionario del cerebro se extiende más allá de las localizaciones de Broca y de Wernicke. Más bien son circuitos que unen el conocimiento conceptual con las representaciones fonológicas –los sonidos del habla- (Lieberman, 2000: 64).

Lieberman afirma estar de acuerdo con la concepción de Damasio y sus colegas, que sugieren que la localización (del “diccionario del cerebro”) observada en sus estudios es el resultado de la interacción entre la manera en la cual una persona “aprende” el significado de una palabra y la arquitectura neural del córtex.<sup>125</sup>

Aunque Damasio y sus colegas no especifican la microestructura de los circuitos responsables, alegan que esas regiones implicadas:

---

<sup>125</sup> Es decir, el léxico depende del aprendizaje más unas constricciones innatas. Y su recuperación es activada por la memoria de trabajo verbal.

“do not envisage them as rigid “modules” or hardwired “centers”, because we see their structure being acquired and modified by learning. An individual’s learning experience of concepts of a similar kind (such as manipulate tools), and their corresponding words, leads to the recruitment, within the available neural architecture, of a critical set of spatially proximate microcircuits. Thus we expect normal individuals to develop, under similar conditions, a similar type of large-scale architecture, but we also predict ample individual variation of the microcircuitry within each key area” (Damasio *et al.*, 1996, p.505)

Para Lieberman los *Sistemas Neurales Funcionales* (incluido el *Sistema Lingüístico Funcional*) requieren de unas determinaciones genéticas, pero la “microcircuitaría” que instancia una facultad como el lenguaje no es innata.

“Knowledge of language or other domains is not innately coded in the brain. The general architecture of the network of neural pathways of the brain may, to a degree, be genetically determinate, but the microcircuitry that instantiates linguistic knowledge is not. Abundant evidence shows that certain parts of the brain are predisposed to regulate particular behavior (...) These predispositions may derive from the information that is transmitted to particular regions of the cortex through subcortical pathways. However, other regions of the cortex can subsume this processing after damage to the preferred region. (...). Clearly, this argues against any detailed innate knowledge of syntax resident in any specific part of the human brain.” (Lieberman, 2000: 68)

En cuanto a la memoria de trabajo, todos los cerebros biológicos cuentan con varios tipos, y tampoco son módulos. La memoria de trabajo verbal puede ser pensada como un espacio computacional en el cual el significado de una oración es derivado a partir de la información semántica, pragmática, y contextual, así como la información estrictamente sintáctica. En la memoria de trabajo verbal el habla juega un papel muy importante.<sup>126</sup>

---

<sup>126</sup> Esta memoria de trabajo verbal de Lieberman tendría el mismo papel que el lenguaje natural de Carruthers (2002c) . Y ambos manifiestan la misma concepción del léxico que Jackendoff (2002 y 2011).

“The central role that speech plays in the human functional language system is manifested in the “rehearsal” mechanism of verbal working memory whereby words are subvocally maintained using the neuroanatomical structures that regulate speech production. Verbal working memory appears to be an integral component, perhaps the key component, of the human functional language system, coupling speech perception, production, semantics, and syntax” (Lieberman, 2000: 70)

Las imágenes con PET y FMRI muestran que los sujetos neurológicamente intactos presentan una memoria de trabajo verbal en la que están implicados aspectos “ejecutivos” con un “ensayo encubierto” de la información verbal (“silent speech”). Se trata de un sistema distribuido en el que intervienen las áreas de Broca, de Wernicke, el córtex premotor, el área motora suplementaria, el cerebelo y el giro cingular. Para Lieberman, que manifiesta en reiteradas ocasiones su afinidad con gramáticas generativas no transformacionales (Lieberman, 2000: 135), es imposible procesar sintácticamente una oración sin considerar la información léxica, y las propias constricciones sintácticas de las palabras. Para comprender una oración se requiere el conocimiento probabilístico, semántico y sintáctico codificado en el léxico. Y no se puede acceder a estos datos desde el léxico sin que las palabras de una oración sean mantenidas en la memoria de trabajo (Lieberman, 2000: 78).

Pues bien, nuestros más cercanos homínidos debieron tener, además de una memoria de trabajo, un sistema neural lingüístico funcional distribuido que integrara, al menos, algunas de las áreas que hoy constituyen nuestro lenguaje. Aquel protolenguaje debió tener un origen “exaptativo”.

## *2. “Segundo salto lingüístico funcional”: el habla moderna*

Como se ha explicado anteriormente, Lieberman concibe la mente como un conjunto de sistemas neurales funcionales distribuidos. Y esto sería una característica compartida por todos los cerebros biológicos. Aunque en los últimos años sólo enfatiza

el salto funcional del habla como específicamente humano (Lieberman, 1984, 1988 y 2000).

Lieberman sigue aceptando la posibilidad de un lenguaje homínido con sintaxis, y con una habilidad para el habla significativamente diferente de los sistemas de comunicación de otros primates. Podría ser que *Homon neanderthalensis* e incluso los *Australopithecus* ostentaran ya esa facultad (Lieberman, 2000: 135). Pero sus restos fósiles muestran una diferencia crucial con los cráneos del ser humano actual. La clave está en las estructuras anatómicas de la laringe descendida y el tracto vocal supralaríngeo. Antes de 500.000 ó 250.000 años (Lieberman, 1984: 1-10 y 271-4) otras especies de homínidos presentaban lo que Lieberman denomina “Plan Supralaríngeo Vocal Estándar” (“Standard Plan Supralaryngeal Vocal”). El Tracto Vocal Supralaríngeo (TVS) que permite el habla moderna debió aparecer hace unos 250.000 años (Lieberman, 1984: 233). En todo caso, los registros fósiles de Skull V y Jebel Qafzeh, que datan de hace 100.000 años, sí debían tener un TVS como el nuestro. Y según la “hipótesis de Eva” (Lieberman, 1998) es bastante probable que el habla actual, con sus estructuras anatómicas y neurales existiera hace 150.000 años. Esta habla actual es lo que en este trabajo se denomina “segundo salto funcional lingüístico”, y como el primero, implica neurológicamente un incremento abrupto de la interconectividad entre antiguas áreas del cerebro, dando lugar a la “co-optación” de las mismas, y generándose así una nueva función, el habla humana, con las características que se verán a lo largo de esta sección.

Como se viene diciendo, Lieberman es “gradualista” desde el punto de vista de la evolución de las estructuras neuroanatómicas, y “continuista” en cuanto a que todos estos cambios suponen una ventaja adaptativa para la comunicación. Pero es claramente “saltacionista” por lo que respecta a los cambios abruptos de función que experimentan las estructuras co-optadas. Lieberman llama a estos cambios abruptos de función “punto de ramificación funcional” (“functional branch-point”).

“A functional branch-point theory for evolution by means of natural selection claims that a process of gradual anatomical change can at certain points yield “sudden” functional advantages that will lead to qualitatively different patterns of behavior in a species” (Lieberman, 1984: 256)

Los neonatos, igual que determinados homínidos anteriores a nosotros, presentan grandes diferencias en la base del cráneo. Tal como demuestra la teoría del desarrollo hay similitudes en los embriones –y en su desarrollo- de distintas especies. Así, los embriones humanos de apenas 5 mm de longitud, presentan algo parecido al esfínter que en los peces hace las veces de laringe, permitiéndoles la entrada del aire en los pulmones cuando salen fuera del agua.<sup>127</sup> Pero su función original era evitar que el aire entrara en los pulmones, y así el pez flotase. Esto es un ejemplo de co-optación.

## 2.1 *Cómo evolucionó la anatomía del habla*

Para Lieberman la evolución de la laringe de los humanos actuales se ha realizado en cuatro pasos: (i) en la vida todavía acuática, la primitiva laringe permitía la respiración aérea, en algunos peces; (ii) en una segunda “ramificación funcional” aparecen los dilatores y cartílagos de la laringe; (iii) aparecen las cuerdas vocales; (iv) aparece un tracto vocal supralaríngeo (estándar) que permite el habla (Lieberman, 1984: 264-5).

Lieberman sostiene que su *Teoría del punto de ramificación funcional*<sup>128</sup> es compatible con la “teoría del equilibrio puntuado” (Gould y Eldredge, 1977), por un lado, y con el valor de los pequeños cambios atribuidos a la selección natural,<sup>129</sup> por otro lado.

El *tracto vocal supralaríngeo estándar* (TVS-estándar) no permitía a los diferentes grupos de homínidos que lo mostraban las mismas destrezas que manifiesta el actual habla humana. Ese TVS-estándar es común entre los niños recién nacidos actuales y otros mamíferos adultos y jóvenes. En los niños se reestructura hacia los tres meses (Lieberman, 1984: 276).

---

<sup>127</sup> Lieberman (1984) reconoce los trabajos de Gould en relación con los factores embrionarios, la homología profunda, etc., pero insiste en que los cambios bruscos implícitos en una teoría de la ramificación funcional son cambios funcionales sin grandes cambios –o ninguno- estructurales (anatómicos).

<sup>128</sup> En realidad el término no es nuevo. Fue acuñado por Ernst Mayr (1978).

<sup>129</sup> Gould (y Eldredge) nunca negaron el papel de la selección natural en los momentos de *estasis* en los que aquella era responsable de variaciones graduales. Pero sí sostenían –como hace Lieberman- que los cambios significativos son siempre abruptos.

“The long palates of australopithecine, *Homo erectus*, and classic Neanderthal fossils instead must support nonhuman standard-plan supralaryngeal vocal tracts in which the tongue is long and thin and is positioned almost entirely within the oral cavity.” (Lieberman, 1984: 296)

Progresivamente se fueron produciendo adaptaciones anatómicas ligadas a los correspondientes cambios neurales, que en su totalidad permiten la alta velocidad que presenta el habla humana. A su vez, esta característica, unida al poder cognitivo del cerebro humano, posibilitó un complejo sistema de pensamiento, un “lenguaje del pensamiento”<sup>130</sup>, así como un sistema de comunicación muy eficaz. Siendo así, es comprensible que estos cambios se impusieran pese a su coste biológico (el riesgo de atragantamiento) (Lieberman, 1984: 305).

A la vista de los restos fósiles, el “punto de ramificación IV” tuvo que suceder a lo largo de la evolución de *Homo erectus*. Aunque éste aún no tenía una base del cráneo como la nuestra, ni siquiera *H. neanderthalensis* la presenta. De modo que no podían pronunciar todas las vocales y las llamadas “consonantes oclusivas”, faltándoles, por tanto, todos los mecanismos neurales para producir y decodificar esos sonidos (Lieberman, 1984: 322-23).

## *2.2 Dos hipótesis exaptacionistas de Fitch acerca del origen del habla*

Como se decía en la sección anterior Fitch (2011) aporta tres hipótesis “exaptativas”, dos de las cuales se refieren al habla. La primera “hipótesis exaptativa” se refiere al surgimiento de conexiones córtico-motoras con los ganglios basales.

Fitch, en clara alusión a Lieberman, enfatiza que la diferencia con respecto a otras especies, no es la laringe descendida. Muchos mamíferos pueden descenderla eventualmente para producir sonidos vocálicos más complejos (Fitch, 2002). Recientemente se ha probado incluso el descenso permanente de la laringe en otras

---

<sup>130</sup> Clara alusión a Fodor (1975).

especies no humanas, como algunos venados, leones, tigres, koalas o gacelas (Fitch, 2010). Fitch –contra Lieberman- sostiene que el propósito pudo ser un incremento del tamaño gracias a una vocalización más grave. Esto sería más acorde con el hecho de que en los varones humanos, la laringe sufra un segundo descenso en la pubertad, y no ocurra así en las mujeres.

Según esta primera hipótesis de Fitch (2011) el tracto vocal no constituye una “autapomorfía”. El hecho diferenciador consiste en las estructuras cerebrales. Al parecer, estudios comparativos de cerebros de gatos, macacos, chimpancés y humanos, evidencian que sólo los cerebros de estos últimos presentan *proyecciones directas* desde las neuronas motoras corticales hasta las neuronas del *núcleo ambiguo* (uno de los llamados ganglios basales) de la médula espinal, en donde se controlan los músculos de la laringe necesarios para la respuesta innata de llamada. En las otras especies sólo se presentan algunas conexiones indirectas. Si bien en chimpancés y macacos también se encontraron conexiones directas al núcleo del *tronco cerebral*, responsable del movimiento de labios y mandíbulas (también necesario para la respuesta innata de llamada, y otras vocalizaciones innatas como la risa y el grito-llanto en humanos). Así pues, parece deducirse que las conexiones directas córtico-motoras con las áreas subcorticales responsables del control de la laringe, constituyen un rasgo “autapomorfo”, y juegan un papel fundamental en el habla humana.<sup>131</sup> Fitch reconoce que el “tracto córtico-espinal”<sup>132</sup> es un rasgo homólogo en todos los mamíferos. Pero las conexiones directas de este tracto con el *núcleo ambiguo* (conexiones córtico-ambiguales, encontradas en humanos adultos, y que juegan un papel importante en el habla, constituyen una “autapomorfía”, y su origen debió ser “exaptativo”. Se trata de la unión de dos áreas del cerebro dando lugar a una nueva función (“emergencia saltacional por asociación”, en palabras de Reid, 2007).

La segunda “hipótesis exaptativa” de Fitch se refiere a las conexiones intracorticales implicadas en el habla. Esta hipótesis enfatiza el papel importantísimo

---

<sup>131</sup> Fitch omite que para Lieberman este control neural de la laringe por parte de los ganglios basales (del sistema extrapiramidal, como dice Fitch) o lo que es lo mismo, nuestro cerebro reptiliano” (Lieberman, 2000), es crucial para el habla humana.

<sup>132</sup> Haz de neuronas desde el córtex motor hasta las neuronas de la médula espinal y que, junto con el “tracto córtico-nuclear”, cuyas fibras también se originan en la corteza cerebral motora pero no alcanzan la médula, constituyen la llamada “vía descendente” o “vía piramidal”.

del *fascículo arcuato* en la interpretación del discurso y en la producción del habla. El *fascículo arcuato*, “sustancia blanca” que une el área de Broca con el área de Wernicke, en el lóbulo temporal, presenta diferencias significativas entre humanos y otros primates, ya que sólo en los primeros está conectada con otras áreas prefrontales, temporales y parietales. Todo apunta a que las conexiones intra-corticales del fascículo arcuato, inicialmente evolucionado para el propósito de la imitación vocal, fueron “exaptadas”, al generar conexiones con otras áreas corticales, dando lugar a una nueva función: la comprensión de la sintaxis y la interpretación semántica, así como la producción del habla.<sup>133</sup>

## 2.3 *El Sistema Lingüístico Funcional de Lieberman y nuestro cerebro reptiliano*

### 2.3.1 *El Sistema Lingüístico Funcional*

En la sección anterior se ha visto cómo concibe Lieberman la arquitectura de los cerebros. Pues bien, en ese contexto de sistemas neurales funcionales distribuidos, que constituyen los cerebros biológicos, el lenguaje es uno más.

En el marco de *TELES<sub>3</sub>* estos sistemas funcionales han debido evolucionar a saltos por mecanismos asociativos entre distintas áreas del cerebro. Por lo que respecta al lenguaje, en algún momento de la evolución de los homínidos se produjeron cambios rápidos en las estructuras neurales (conectividad entre poblaciones neuronales coevolucionando con el bipedismo y otros cambios anatómicos generales). Esto es lo que se ha denominado en la sección anterior “primer salto funcional” y dio lugar al *protolenguaje*. Ahora se presenta la posibilidad enérgicamente defendida por algunos (Lieberman *et al.*, 1967; Lieberman y Mattingley, 1985; Lieberman 1979; y por el propio Lieberman), de que el habla humana actual constituya otro salto lingüístico. Al *sistema neural funcional distribuido* que asume

---

<sup>133</sup> Véase Ilustración 5 e Ilustración 6 .

todas las tareas relativas a la producción, percepción y procesado del habla humana, es a lo que Lieberman denomina *Sistema Lingüístico Funcional* (SLF).

“The premise of this book is that language is not an instinct, based on genetically transmitted knowledge coded in a discrete cortical “language organ”. Instead it is a learned skill, based on a functional language system (FLS) that is distributed over many parts of the human brain. The FLS regulates the comprehension and production of spoken language, which alone exists in no other living species. Moreover, the FLS is overlaid on sensorimotor systems that originally evolved to do other things and continue to do them now. Although the neural bases of language include the neocortex, some of the key structures of the FLS are subcortical basal ganglia –our reptilian brain. It too has evolved from its primeval reptilian form and, in concert with other structures of the brain, may be the key to human language and cognition.” (Lieberman, 2000: 1)

Por consiguiente, el SLF constituye un *sistema neural funcional*, similar a los que regulan otros aspectos del comportamiento humano. Y es distribuido. El habla es la parte central del lenguaje humano. El SLF regula tanto su producción como su percepción, accediendo a las palabras desde un diccionario del cerebro a través de un patrón de sonido (o señal manual). El SFL mantiene palabras en la memoria de trabajo por medio de un mecanismo de ensayo (*habla silenciosa*) en el cual las palabras son modeladas internamente por mecanismos neurales que regulan la producción del habla así como de los signos manuales. En este sistema los ganglios basales, relacionados con los aspectos motores (bipedismo y control manual) en nuestra especie y en otras, co-optaron, pasaron a desarrollar otra función distinta de la original, llegando a formar parte del SLF. También forman parte de los mismos aspectos cognitivos. Y, por último, el lenguaje (anterior al habla actual) no es un atributo exclusivo del hombre (el habla sí). *Homo erectus* y el *Homo neanderthalensis* también poseían un lenguaje vocal, pero su producción era menos compleja, por las diferencias anatómicas (y su correspondiente sustrato neurológico) (Lieberman, 2000:6-7).

### 2.3.2 “El habla es especial” y “el habla silenciosa”

Reconociendo los trabajos de Alvin Liberman (especialmente Liberman, 1967), Lieberman (1984) titula su capítulo siete “Speech is special”. En este contexto enfatiza especialmente la alta velocidad del habla humana comparada con otras señales acústicas ligadas a otros sistemas perceptivos. Los experimentos realizados en los años treinta, para sistemas de telefonía, permitieron sintetizar el habla humana, y concluir que es imposible segmentar los elementos fonéticos que se corresponden con las letras del alfabeto. El habla está codificada en ítems silábicos, lo que permite una ratio de velocidad de transmisión de en torno a veinte o treinta segmentos fonéticos por segundo.

Además, el proceso de percepción del habla humana parece implicar varias estructuras neurales ligadas que nos proporcionan *patrones de frecuencia formante* (las frecuencias con la máxima energía susceptibles de pasar a través de un tracto vocal supralaríngeo) a partir de la señal acústica. Este proceso perceptivo del habla es capaz de tomar en cuenta la extensión del TVS cuando correlacionamos “etiquetas fonéticas” con *patrones de frecuencia formante*.

Lieberman (2000), en el capítulo dos, explica los aspectos más técnicos de la producción y la percepción del habla. Ateniéndonos exclusivamente a los aspectos anatómicos, el habla humana es resultado de tres sistemas funcionalmente distintos: pulmones, laringe y TVS. En principio, la energía acústica presente en la corriente de aire que sale desde los pulmones es inaudible. Puede llegar a ser audible en tanto que *fonación periódica y/o ruido*. La *fonación periódica* resulta de la actividad de la laringe y de las cuerdas vocales de ésta, originándose una serie de “soplos” de aire. La fonación realizada por la laringe puede modular tanto la velocidad como las pautas en la salida de esos soplos de aire. Se llama *fonación de frecuencia fundamental (FO)* a la velocidad a la cual las cuerdas vocales se abren y cierran. La respuesta perceptiva de los oyentes ante una determinada FO es lo que se llama *tono* de la voz de un hablante. Los adultos machos tienen una baja FO, por lo que el tono de su voz es bajo.

Otro concepto estudiado por Lieberman es el tiempo de salida de la voz, *voice-onset time* (VOT), que consiste en el lapso de tiempo entre la explosión del sonido y su fonación exterior, y es *común a todas las lenguas humanas*<sup>134</sup> (Lieberman, 2000: 41).

Una vez que la laringe ha producido la energía acústica, ésta es filtrada por el TVS, que es como un tubo cuya forma y longitud pueden ser continuamente modificadas, en función de los movimientos de nuestra mandíbula inferior, del cuerpo y de la punta de la lengua, de los labios, de la laringe y del velo del paladar. Así pues, el *patrón de frecuencia formante* de un sonido de habla particular deriva de una determinada configuración TVS. Como no podemos mover esas estructuras anatómicas con una velocidad infinita, las distintas configuraciones del TVS cambian gradualmente, y lo mismo ocurre con los patrones de frecuencia formante. El resultado es una fusión acústica en la que el patrón de frecuencia formante que especifica un sonido individual es “codificado” en unidades silábicas. Así, resulta imposible producir el sonido /b/ aislado. Necesariamente se produce también algún tipo de vocal o “continuyente” tal como /ba/ o /bs/. Esto es lo que da lugar a la alta velocidad del habla humana. El sistema perceptivo del habla sólo puede procesar esa información porque las señales acústicas que comporta el habla humana están codificadas en unidades silábicas.

Pero la situación es aún más compleja, porque al parecer, las personas usan diferentes patrones de control motor para alcanzar el “mismo” fin acústico. Así, algunas vocales pueden ser obtenidas utilizando diferentes configuraciones del TVS. Se trata de un mecanismo motor compensatorio (presente en muchos aspectos del comportamiento humano y animal) del habla humana, que se adquiere a los tres años y es independiente de un supuesto feed-back auditivo.<sup>135</sup>

Lieberman recuerda a Graham Bell (1967), cuyo objetivo era enseñar a los sordos un sistema de “habla visible” que mostraba las maniobras articulatorias necesarias para cada sonido. Aunque al no contar con la tecnología necesaria muchas

---

<sup>134</sup> Como se ha dicho anteriormente, Lieberman reconoce que esto podría ser un universal lingüístico. Se han observado déficits de VOT –y consecuentemente incapacidad para pronunciar las llamadas “consonantes de parada”- en afasias de Broca, en enfermos de Parkinson, y ante falta de oxígeno, como ocurre en las cimas muy altas.

<sup>135</sup> Puede tratarse de otro universal lingüístico.

de sus instrucciones eran erróneas, algunas todavía son aceptadas (Lieberman, 2000: 46). Pero, como recuerda Lieberman, no sólo producimos, también procesamos habla. Y, por tanto, tenemos que tener interiorizados los gestos articulatorios, y los comandos musculares de esos gestos, así como todo lo relativo a la producción. Ambos sistemas tienen que estar integrados.

Como sostenía la teoría motora de la percepción del habla de Alvin Liberman (Lieberman y Mattingley, 1984) deben existir unas “representaciones articulatorias internas”. Serían una especie de “constructos lingüísticos” o “habla modelada subvocalmente”, sin producción de ningún movimiento articulatorio (Lieberman, 2000: 48-51).

“The phonetic category effects observed by Neary (1979) replicated previous experimental data that showed that human listeners interpret speech sounds in terms of their expectations concerning the length of the SVT that produced a particular utterance.” (Lieberman, 2000: 54)

Lieberman se pregunta si esa internalización de información auditiva y articulatoria del habla, en definitiva, si ese conocimiento implícito de los patrones de frecuencia formante, es innato. Para Liberman y Mattingley (1985) y para Pinker (1994) esto sería una prueba del innatismo del habla, y del carácter modular del lenguaje. Para Lieberman esas categorías del modo de habla no necesitan estar determinadas innatamente. Pueden explicarse mediante mecanismos asociativos de aprendizaje en una red neural.

Parece claro que la producción y la percepción están interrelacionadas. Pero la percepción también depende del léxico y de la información pragmática. No obstante, también parece que hay ciertos mecanismos del habla que sí serían universales, como el tiempo de salida de un fonema desde que irrumpe su producción (VOT), o los mecanismos motores compensatorios para conseguir un mismo “fin” acústico.<sup>136</sup> Sin embargo, para Lieberman todos estos fenómenos son igualmente explicables en un

---

<sup>136</sup> Aunque para Lieberman ninguno de estos posibles universales innatos serían necesariamente específicos del hombre. Así, el rasgo VOT se ha encontrado en chinchillas y otros mamíferos. Y los mecanismos motores compensatorios son muy habituales.

marco teórico que defiende, eso sí, unas constricciones, pero en una mente distribuida (Lieberman, 2000: 54-8).

### *2.3.3 El habla subvocálica de la memoria de trabajo verbal*

El “habla subvocálica” es uno de los mecanismos de la memoria de trabajo verbal, y permite que los gestos motores con los que hemos producido las palabras, puedan ser modelados por medio de las estructuras neurales que regulan estas estructuras cuando hablamos. Se trata de una suerte de habla silenciosa “con fonología”. Esos mecanismos articulatorios mantienen las palabras en la memoria de trabajo, donde las propiedades sintácticas y las asociaciones semánticas de cada palabra, así como el contexto en el cual se oye o se lee una oración, permiten la comprensión de la oración.

Lieberman se muestra favorable a aquellas teorías que conciben el lenguaje como un todo (Bates y Goodman, 1997) unificado por la memoria de trabajo. La distinción chomskiana de un “núcleo de la gramática” (FLE) y de una “gramática periférica” (FLA) no tiene sentido. No hay una gramática universal. Los circuitos neurales que regulan los aspectos complejos del comportamiento (incluido el lingüístico) son conformados por exposiciones de los individuos al medio en un período crítico (Lieberman, 1998: 122).

La memoria de trabajo verbal conecta los circuitos que unen neuronas en entidades neuroanatómicas diferentes. Los estudios con PET muestran una mayor actividad metabólica en el área de Broca cuando los sujetos leen oraciones que contienen cláusulas de relativo incrustadas en el medio, que cuando las cláusulas se encuentran a la derecha. Así, ante la lectura de (1) “El zumo que el niño derramó manchó la alfombra”, y (2) “el niño derramó el zumo que manchó la alfombra”, se observa mayor actividad metabólica con la lectura de (1) porque requiere más “trabajo” para la memoria de trabajo, ya que el nombre-sujeto inicial es postergado hasta que se ha procesado la cláusula del medio.

“Broca’s area, premotor cortex, supplementary motor area, cerebellum, and anterior cingulate gyrus. Since all of these cortical areas form parts of circuits involving subcortical basal ganglia, we can see why speech production and sentence comprehension deficits co-occur in aphasia, Parkinson’s disease, and anoxia, in which the brain mechanisms regulating speech production are impaired –these phenomena all suggest that the brain mechanisms that regulate speech production are involved in the rehearsal mechanisms that maintains words in verbal working memory” (Lieberman, 1998: 121)

### *2.3.4 El papel de los ganglios basales en la evolución del Sistema Lingüístico Funcional*

Como se ha dicho anteriormente el SLF regula la comprensión y producción del lenguaje hablado. Es específico de nuestra especie y ha surgido por la co-optación de estructuras neurales muy antiguas (ganglios basales) que se conectaron con otras zonas del cerebro.<sup>137</sup>

Los ganglios basales o nuestro cerebro reptiliano y anfibio, según Lieberman (2000), canalizan información sensorial *desde y hacia* varias áreas corticales, integrándolas en información “lingüística”. También son responsables de operaciones cognitivo/lingüísticas. Forman parte de complejos circuitos que unen estas estructuras con el tálamo y el cerebelo, así como con otras estructuras subcorticales, y también con áreas corticales (prefrontales, implicadas en la cognición; y otras implicadas en el control motor).

Pero en los últimos años se ha constatado el papel muy relevante de las estructuras subcorticales, y especialmente de los ganglios basales. De hecho, el lenguaje suele recobrase tras un daño cortical, pero no sucede así si lo dañado son circuitos subcorticales. Se diría que éstos no son tan plásticos. Los ganglios basales están implicados en el control motor del habla y en la sintaxis, así como en la comprensión. Como se ha visto antes, se ha constatado su papel en afásicos de Broca y en enfermos de Parkinson así como en alpinistas expuestos a gran altura. Estudios con

---

<sup>137</sup> Véase Ilustración 7

roedores muestran que ellos también hacen uso de estas estructuras para los programas “sintácticos” de acicalamiento. Los movimientos de acicalamiento de las ratas no comportan un infinito conjunto de significados, incluso puede que no tengan ningún significado para sus congéneres, pero son innatos, ya que una rata completamente aislada, desarrollaría estos movimientos.<sup>138</sup> Los experimentos muestran que una lesión en el *estriatum* rompe las “secuencias” de los gestos de acicalamiento, aunque no impide los gestos individuales. Se ha constatado que lesiones en otras estructuras neurales (córtex prefrontal, áreas corticales primarias y secundarias, o cerebelo) no afectan a la secuencia del acicalamiento (Lieberman, 2000: 87).

Pero, como se ha dicho, los ganglios basales no sólo están relacionados con la conducta motora, sino que también lo están con la cognición.

“the cerebellum and basal ganglia should no longer be considered as purely motor structures. Instead concepts about their function should be broadened to include involvement in cognitive processes such as working memory, rule-based learning, and planning future behavior.” (Lieberman, 2000: 89)

Los ganglios basales son esenciales componentes neuroanatómicos del SLF.

“In short, it is apparent that our reptile brain plays a part in language and thought. Subcortical circuits involving basal ganglia are key elements of the human brain’s functional language system, regulating speech, comprehension of syntax, and certain aspects of cognition.” (Lieberman, 2000: 123)

---

<sup>138</sup> Sin embargo, un niño aislado no podría desarrollar una gramática (una sintaxis).

### 3. ¿Es la recursión un “tercer salto lingüístico funcional”?

En las secciones precedentes se ha venido defendiendo la idea de un lenguaje originado en varios pasos como consecuencia de emergencias biológicas, a saber, las conexiones de circuitos neuronales que originalmente tenían otras funciones. Estas asociaciones o circuitos han dado lugar a la exaptación de estructuras previas, generándose una nueva función: la función lingüística. En el sistema lingüístico funcional del lenguaje tienen un protagonismo esencial los núcleos de neuronas del cerebro subcortical, y especialmente los llamados ganglios basales.

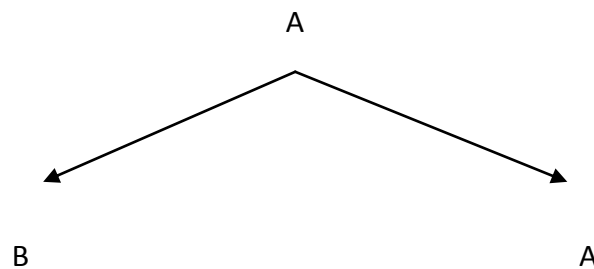
Los datos de la antropología social (Bickerton, 2009), de la paleoneurología (Lieberman, 1984) y del estudio de cerebros vivos tanto humanos como de otros primates (Laka, 2014 y 2012; Fitch, 2013; y Lieberman, 2000) convergen en aras de la hipótesis de una primera exaptación acaecida durante los últimos momentos del proceso de hominización. Si el lenguaje actual es consecuencia de la unión de una serie de áreas neuronales, si los cráneos (y su base) de aquellos homínidos presentaban ya algunas de las características requeridas para un lenguaje oral, y si su forma de vida reflejaba la necesidad de un lenguaje, entonces todo hace presuponer que aquel protolenguaje era ya un sistema lingüístico distribuido generado por la exaptación de otras estructuras.

A la vista de los datos disponibles ese sistema no tenía la complejidad que debió adquirir cuando ya en nuestra especie se originó la capacidad del habla. Los datos aportados por Lieberman nos muestran un tracto vocal exclusivo evolucionado por co-optación, y un *Sistema del Lenguaje Funcional* (emergido por la unión de nuevos circuitos) responsable, entre otras cosas, de la articulación de la nueva configuración de ese tracto vocal.

Llegados a este punto, cabe preguntarse si la recursión implica también un “salto funcional”. Recuérdese que este trabajo comenzaba con el famoso debate entre Hauser *et al.* (2002) y Pinker y Jackendoff (2005). En ese primer capítulo se mostraba cómo la postura de los primeros era claramente partidaria de la recursión como el *único* rasgo lingüístico exclusivo de nuestra especie. Allí se desarrollaba que no se

comparte esa tesis, pero sí que la recursión del lenguaje humano parece ser un rasgo único dentro de un sistema de comunicación.

Pero, ¿qué es exactamente la recursión? Cuando decimos que el lenguaje tiene la propiedad de ser una “infinitud discreta” expresamos que tiene la capacidad de formar un número infinito de mensajes a través de una combinatoria ilimitada (con un número limitado de operaciones) de unidades o palabras finitas. Pero esta propiedad que propicia que el lenguaje tenga una capacidad comunicativa ilimitada, puede amplificarse aún mucho más mediante la recursión, es decir, mediante la incrustación de estructuras de un nivel inferior, en otras de un nivel superior. La noción de recursión tiene su origen en las ciencias de la computación y fue desarrollada por autores como Bar-Hillel, Gödel o Peano. En Lingüística el término tiene una definición algo ambigua, no todos los autores lo usan con el mismo sentido. La definición más próxima al origen matemático es aquella que se refiere a la estructura o expresión que incluye entre sus elementos integrantes otra del mismo tipo al que pertenece ella misma:



De acuerdo con Elvira (2009) podemos distinguir dos tipos de recursividad. La recursividad serial, que dispone las unidades jerárquicas en serie lineal (“María cree que Nuria le ha dicho que Elena no sabía que...”); o bien la recursión por incrustación central, que inserta estructuras dejando fragmentos de la unidad principal a ambos lados (“La imagen que te envié que fue hecha en la excursión que hicimos el fin de semana que pasamos juntos en el hotel donde... ganó un premio a la mejor fotografía”).

Como se ha dicho antes, se trata de un rasgo único en el conjunto de los sistemas de comunicación conocidos, porque aunque a veces se ha replicado que los cantos de ciertos pájaros (Fitch, 2011) muestran signos de recursividad, sin embargo estas secuencias sonoras no tienen un contenido semántico claro y, además, todo apunta a que no se trata propiamente de recursividad, sino de iteración. También se ha propuesto que algunos aspectos de la cognición humana, más allá del lenguaje, tales como la visión, la música, o la teoría de la mente, podrían presentar recursividad. Entonces, ¿cuál es el origen evolutivo de este rasgo lingüístico?

Calvin y Bickerton (2000) también especulan sobre el origen de la recursividad. Defienden que ha tenido que ser un origen reciente, y proponen como precursores el altruismo recíproco y otras acciones que implican precisión y secuenciación como el “tiro con arco”. Por otro lado, el propio Lieberman y otros muchos autores (Corballis, 2002a; Studdert-Kennedy y Goldstein, 2003) vinculan el origen de la recursividad con las capacidades motoras de los individuos.

Como quiera que sea, el debate sigue totalmente abierto, teniendo en cuenta que, además, parece ser que algunas lenguas podrían no presentar este rasgo. No obstante, *TELES<sub>3</sub>* se posiciona claramente a favor de este “tercer salto funcional”, la recursividad, de la que se hablará más extensamente en el capítulo V.

## *4. Conclusión*

En este capítulo se ha puesto el énfasis en la idea de que los saltos mediante los cuales ha evolucionado el lenguaje obedecen a cambios de función, y no tanto de estructuras anatómicas y/o neurales. Esta idea, defendida por *TELES<sub>3</sub>*, es independiente desde el punto de vista epistemológico, de la explicación acerca de cómo se hayan producido esos cambios. Entre los autores a los que aquí se apela para respaldar el origen “saltacional” de esos cambios de función, los hay que se autoclasifican dentro de un marco darwiniano, continuista y adaptacionista, porque enfatizan el aspecto comunicativo del lenguaje (Lieberman), y los hay, como Fitch, que hacen más hincapié en el origen exaptativo del lenguaje. *TELES<sub>3</sub>* se decanta por la coherencia de asociar los saltos funcionales a un origen emergente, y por tanto no adaptacionista ni continuista.

Al margen de esta puntualización, y de modo muy concreto, en este capítulo se muestran fundamentalmente evidencias acerca de los dos primeros saltos funcionales, ya que, como se ha dicho, del tercero se tratará en el capítulo V.

Por lo que respecta al “primer salto funcional” (la emergencia del protolenguaje) son útiles los estudios de la neurolingüista Itziar Laka con técnicas de neuroimagen en cerebros humanos. Así se constata que los dos componentes principales asociados a la computación lingüística (responsables de aspectos léxico-semánticos y sintácticos) están unidos, no se ocupan sólo de tareas lingüísticas, y constituyen circuitos neurales lingüísticos flexibles en cuanto a su ubicación y en cuanto a su función. Y, sin embargo, tal como muestran sus estudios con sujetos bilingües, es pertinente seguir considerándolos como individualidades computacionales con sus propios patrones de desarrollo y de maduración. Han debido ser conformados por áreas con otras tareas previas que en algunos casos se siguen manteniendo.

Las “autapomorfías” descubiertas por Fitch en sus estudios comparativos de cerebros humanos y de otras especies, también corroboran la tesis de *TELES<sub>3</sub>* acerca de esos cambios funcionales abruptos con los que debió emerger el protolenguaje. Es probable que el área de Broca evolucionara en algún antepasado homínido como consecuencia de la asociación de regiones computacionales con otras funciones previas. Así, todo apunta a que el área BA 44 (responsable de la producción y procesado del lenguaje) se originara como consecuencia de la fusión con BA 6 (responsable de funciones premotoras jerárquicas) y BA 45 (responsable de ciertas funciones sociales-visuales).

La concepción general de Lieberman acerca de la arquitectura de la mente a base de sistemas neurales funcionales distribuidos, también es coherente con *TELES<sub>3</sub>*, y con las propias ideas de este autor, que sostiene la existencia de un protolenguaje con sintaxis en los primeros homínidos, y en el que la estructura distintiva la constituyen las conexiones novedosas de los antiquísimos ganglios basales con otras áreas motoras y cognitivas del cerebro. El origen de estos circuitos y mallas neurales es, según Lieberman, un proceso darwiniano de “pre-adaptación”, pero como se ha visto en el capítulo II, estos procesos se sitúan al margen de la tradicionalmente hegemónica

selección natural. Se trata, más bien, de mecanismos de co-optación o exaptación, como lo denominan Gould y Fitch.

En cuanto al “segundo salto funcional” (la emergencia del *habla* moderna), Fitch resalta la “autapomorfía” que constituyen las conexiones directas córtico-motoras con los ganglios basales, en particular con el “núcleo ambiguo”, que controla la laringe en respuestas innatas de llamada. Asimismo, otro rasgo ausente en nuestros parientes más cercanos y en el último ancestro común, lo constituyen las conexiones intra-corticales que dan lugar al conocido como “fascículo arcuato” o “fascículo arqueado”, que une las áreas de Broca y de Wernicke, y que inicialmente evolucionó para la imitación vocal, siendo posteriormente exaptado tras su conexión con otras áreas prefrontales temporales y parietales.

El sistema neural lingüístico funcional distribuido que posteriormente experimenta cambios neurales capaces de hacerse con el control del nuevo TVS exaptado en la anatomía humana, es denominado por Lieberman *Sistema Lingüístico funcional*, y constituye una nueva emergencia que respalda la aparición del habla moderna como un segundo salto funcional, según *TELES<sub>3</sub>*.

Por último, en este capítulo se presenta mínimamente el tercer salto funcional en la evolución del lenguaje, la recursión, si bien se emplaza al quinto capítulo para un desarrollo más pormenorizado.

*“The encoded nature of human speech yields special properties:  
a functional advantage in the high rate of speech  
compared with other acoustic signals  
and matched perceptual systems.  
( Philip Liberman: The Biology and Evolution of Language)*

## *Capítulo IV: De un protolenguaje léxico simbólico distribuido al habla del Humano Anatómicamente Moderno*

Tal como se está viendo en este trabajo, a lo largo de las distintas teorías sobre la evolución del lenguaje se han defendido posturas tanto gradualistas como “saltacionistas”. Pero, independientemente de esa distinción, en la mayoría de los casos se ha aceptado la existencia de un hipotético estadio intermedio entre un sistema ancestral de pensamiento y comunicación, por un lado, y el lenguaje moderno, por otro lado.

La noción de *protolenguaje* ligada a una acepción biológica fue introducida por Hewes (1973), pero en realidad ya existía antes y después del propio Darwin. Fitch (2010) analiza pormenorizadamente las tres modalidades de protolenguaje tradicionalmente defendidas: *protolenguaje léxico*, que propone palabras individuales no conectadas por una sintaxis compleja; *protolenguaje gestual*, como el de Condillac (1747), de tipo “manual/visual” y no “vocal/audio”; y *protolenguaje musical*, como el que defiende el propio Fitch, y que incluye una fonología compleja y algunos aspectos de sintaxis, pero sin el significado proposicional del lenguaje moderno.

En el marco de TELES<sub>3</sub>, dentro del cual se viene defendiendo un origen evolutivo del lenguaje dominado por ciertos eventos biológicos abruptos intercalados por otros períodos de cambios más largos y graduales a cargo de la selección natural, la hipótesis de un protolenguaje *léxico* que incluyese aspectos semánticos, aspectos pragmáticos, una capacidad recursiva débil y un orden lineal, parece la más parsimoniosa.

# *1. La hipótesis de un protolenguaje léxico es más parsimoniosa que las de un protolenguaje gestual o musical*

En relación al lenguaje gestual, tal vez su más claro defensor en la contemporaneidad ha sido Hewes (1973), que lo vincula a la intencionalidad semántica, si bien en el pasado, otros como Condillac, Maupertuis, Rousseau, Herder y Darwin, también han puesto en valor esa hipótesis.

Un argumento a favor del lenguaje gestual desde los años 1970s, es la lateralización neural. La conexión del comportamiento manual diestro y del lenguaje por parte del hemisferio izquierdo reforzó la verosimilitud de esta hipótesis. Sin embargo, hoy se sabe que, por un lado, la lateralización es común entre los vertebrados y, por otra parte, que la cognición obedece a un patrón distribuido a lo largo de los dos hemisferios.

Se han barajado otras posibles pruebas como la supuesta adaptabilidad de un protolenguaje gestual. Desde este punto de vista, podría considerarse muy efectivo en situaciones que requiriesen silencio como la caza. Pero ante esto cabe replicar que el habla tendría más ventajas porque permitiría la comunicación en la oscuridad, tener las manos libres, mantener la atención visual para otras tareas y, además, resulta energéticamente más eficiente.

Otro argumento a favor de un protolenguaje gestual lo constituye la teoría de las neuronas espejo<sup>139</sup> de Rizzolatti y Arbib (1998) que pone de relieve la existencia de un sustrato neural, presente en el ancestro común de humanos y monos, para la

---

<sup>139</sup> La teoría de las neuronas espejo fue planteada a partir de la observación de macacos. Se trata de neuronas motoras que normalmente se activan mientras los monos realizan u observan una misma acción. Rizzolatti y Arbib han evidenciado mediante técnicas de neuroimagen que en humanos una zona análoga (F5 del Área de Broca) también presenta esta peculiaridad.

paridad<sup>140</sup> en la comprensión del gesto. Este sistema constituiría un precursor de la evolución del lenguaje:

“Interpreting an action, such as grasping, as meaningful requires a way for the brain to “tag” an *observed* action as equivalent to a *performed* action. The discovery of mirror neurons suggests this equivalence is reflected in single-neurons firing patterns, providing an abstract representation of actions.” (Fitch: 2010a: 453)

Este tipo de neuronas se encuentra en una región que coincide aproximadamente con el área de Broca. Además se han encontrado neuronas espejo auditivas (“echo neurons”). Las técnicas de neuroimagen han mostrado una activación de esas áreas en pianistas profesionales tanto cuando escuchan como cuando oyen tocar el piano.

En cuanto a las réplicas hacia la hipótesis de las neuronas espejo, cabe decir que no da cuenta de todos los *conceptos* (a diferencia de una teoría basada en un protolenguaje léxico, que sí lo hace). Tal sistema se encuentra limitado por el hecho de que sólo puede reconocer las acciones corporales de otros animales. Y, sobre todo, no explica el paso hacia un sistema arbitrario de signos como el lenguaje moderno. No obstante, y en este sentido, Arbid (2002 y 2005) propone su *hipótesis del sistema espejo extendido*. Según este modelo se produjo –sólo en humanos- una asociación de áreas (el sistema espejo del área manual F5) con otras áreas vecinas oromotoras (incluida el área de control motor de la laringe). Esas áreas deben compartir un mismo patrón de expresión génica (constricciones biológicas que instan a la configuración de determinados circuitos neurales durante la ontogenia)<sup>141</sup> que permite las conexiones directas córtico-medulares con el núcleo del tronco cerebral que controla la laringe. Con la *teoría del sistema espejo extendido* Arbid implementa su protolenguaje gestual

---

<sup>140</sup> La paridad es un requisito de la comunicación. El significado intencional de un mensaje requiere la inhibición voluntaria de la acción motora que de forma automática tendería a repetir la acción o gesto observado.

<sup>141</sup> Para Deacon (1997) la cuestión no es tanto la conformación de esas estructuras tempranas, sino su preservación, ya que las poblaciones neuronales se comportan competitivamente, con arreglo a las tesis darwinianas. El balbuceo, y paralelamente, el “balbuceo” manual, preservarían estas conexiones epigenéticamente en la ontogenia.

inicial con otro gestual/léxico, en el que los fundamentos siguen siendo la transmisión y comunicación de lo conceptual-intencional. Pero para Arbid (2005), igual que para Deacon (1997), un lenguaje totalmente gramatical es esencialmente una invención cultural acaecida durante medio millón de años de glosogenia, y no requiriendo cambios genéticos. Fitch (2010a) avala también este punto:

“evolution gave us a “language ready brain” but not language (...) While cultural innovation do not *necessarily* force genetic change, the empirical fact is that population-level evolutionary change does frequently occur under such conditions, as variation among modern humans demonstrates (...) a biological preparedness for a *grammatical* linguistic system is present in the “language-ready brain”, and that an analyzed language can be created by children if it is not present in their environment.”<sup>142</sup> (Fitch, 2010a: 460)

En el marco de *TELES<sub>3</sub>* la *teoría del sistema espejo extendido* de Arbid tendría muy buena acogida en la medida en que aboga por la “asociación” de áreas neuronales con tareas previas dando lugar a un sistema novedoso. Asimismo, resultan coherentes los requisitos de una gran plasticidad cerebral (genéticamente prefijada) con una fijación de rasgos lingüísticos epigenéticamente consolidados. Sin embargo, la teoría de Arbid no da cuenta de la continuidad entre la “percepción” vocal de primates y de humanos. Considera el “habla” referida sólo a la “producción”. Y, como dice Fitch (2010), parece que Arbid une signo, gesto y habla de una manera confusa, dando lugar a una teoría en la que la comunicación manual y vocal parecen coexistir, más que suplantar una a la otra, como postulan las teorías ortodoxas del protolenguaje gestual.

Corballis (2011) se hace eco de las tesis de Arbid, y también defiende que los gestos de primates pueden ser considerados precursores del lenguaje en nuestros antepasados comunes con chimpancés y bonobos (6 ó 7 millones de años). Corballis explica que el “paso de la mano a la boca” debió comenzar con la incorporación de gestos faciales. Cuando el mono quiere coger algo con la mano y boca, se activa el área

---

<sup>142</sup> Fitch (2010a) recuerda los ejemplos de la tolerancia a la lactosa en las poblaciones humanas que tradicionalmente han practicado el pastoreo; y del alelo de la hemoglobina de células falciformes, que evita contraer la malaria en aquellas poblaciones ampliamente expuestas a su contagio, a pesar de poder dar lugar también al desarrollo de la anemia falciforme.

F5 (neuronas espejo), y en el hombre también se activa su homóloga área de Broca, implicada en la musculatura orofacial, aunque no en el habla misma. Tal vez esa área estaba originalmente implicada con el “comer” lo que la mano había agarrado. Y tal vez más tarde, fue reclutada para “lo gestual”, y finalmente, para el lenguaje. Corballis (2011: 68) deduce que la conexión mano-boca fue crucial para la aparición, primero, de gestos faciales, y luego del habla misma. Sostiene Corballis que el gen FOXP2 tuvo que jugar un papel importante incorporando la vocalización en el sistema espejo, y permitiendo que el habla se desarrollara como un sistema intencional y susceptible de ser aprendido.

Precisamente, en la misma línea cabe destacar la propuesta de Call y Tomasello (2007) que enfatizan la intencionalidad (aprendida) de la gestualidad de los grandes primates, si bien en éstos suele consistir en una señalización deíctica imperativa vinculada a los alimentos u otras atenciones, mientras en los niños se usa espontáneamente la señalización deíctica declarativa como una forma de demandar atención a objetos. Los primates no humanos no tienen la expectativa de la ayuda espontánea, por eso tampoco informan de aquello que podría ser útil para otro.

Tomasello (2008) hace hincapié en la importancia de la imitación. Las primeras formas de comunicación específicamente humanas fueron el señalar y la mímica (gestos icónicos). Luego un determinado “nicho” (“infraestructura” cognitivo-social) y unos móviles sociales propiciaron el escenario para que surgieran las lenguas. Para Tomasello, radicalmente funcionalista, no es comprensible la evolución del lenguaje si éste no es contemplado como un rasgo surgido con un fin adaptativo-comunicativo para la cooperación. Por eso le parece que el lenguaje tuvo que evolucionar a partir del gesto, que sí parecía haber surgido *para* ese fin, independientemente de que se trate de gestos con escasa o nula *intencionalidad* (como las llamadas de alarma) o con mayor nivel de *intencionalidad*, como la gestualidad imperativa, o para llamar la atención. La intencionalidad compartida que subyace en el lenguaje humano tuvo que evolucionar a partir de ese precursor. Sin embargo, en un marco no darwiniano, las vocalizaciones (inicialmente ligadas al sistema límbico, a las emociones, etc.) pudieron sufrir una exaptación (sus estructuras neurales) colaborando con los procesos simbólicos (en esto último coinciden las hipótesis gestual y vocal) de forma que se

fueron seleccionados aquellos sonidos más asequibles a las estructuras anatómicas (y neurales). Lo siguiente es la historia de la glosogenia y la arbitrariedad del sistema de comunicación humano. Incluso enfatizando el origen del lenguaje como un sistema de comunicación cooperativo (y luego arbitrario), como hace Tomasello, no hay razones para preferir un protolenguaje gestual. Las dos hipótesis pueden resultar igual de simples o complejas. Sin embargo, la gestual no explica el paso hacia las vocalizaciones intencionales cooperativas y/o arbitrarias.

Así pues, parece más plausible un protolenguaje léxico, emergido a partir de unos precursores semánticos y motores, y con un nivel inicialmente bajo de eficacia comunicativa, por lo que tampoco se descarta que pudiera complementarse “paralelamente” con otros sistemas neurales responsables de la gestualidad, o incluso de la prosodia.

En cuanto a las propuestas de un protolenguaje musical, Fitch es uno de sus mayores defensores, enfatizando que es la hipótesis que mejor explica la competencia fonológica, a la que la lingüística moderna considera un poderoso sistema generativo:

“The phonological subsystem, obeying its own rules, can generate a vast repertoire of acoustically distinctive signals by recombining a small set of sonic primitives. These primitives have no meaning themselves (“arbitrariness”) and open-endedness is achieved in phonology by combining them into larger structures (“generatively”).”  
(Fitch, 2010a: 467)

La fonología supera las necesidades del sistema sintáctico y semántico, dándose incluso la posibilidad de generar *pseudopalabras* y *palabras imposibles* para una lengua determinada.<sup>143</sup> Además, la fonología implica jerarquía. Siendo así, ¿de dónde y cómo surge tal sistema? Para Fitch se da un gran paralelismo entre ciertas manifestaciones musicales, especialmente las canciones no líricas, y la fonología, y en definitiva, entre música y lenguaje. Recuerda que otros muchos también lo han

---

<sup>143</sup> De acuerdo con la teoría de la *doble articulación*, morfemas y palabras tienen significado, pero sus componentes fonológicos no, por lo que es posible generar fonológicamente *pseudopalabras* o *palabras imposibles*, como “rxchiw” para el español.

considerado así (Darwin, 1871; Jespersen, 1922; Livingstone, 1973; Richman, 1993; Brown, 2000; Merker, 2000; Mithen, 2005).

Fitch (2010a) recupera con acierto la teoría de Darwin según la cual *el habla fue anterior al significado*, lo que resulta poco intuitivo. Pero, en efecto, en ese sentido Darwin no sería “continuista”, a diferencia de Bickerton, Jackendoff o Pinker, que sí plantean una evolución del lenguaje en términos inicialmente adaptativos. Por el contrario, Darwin no considera las “llamadas” como precursores del lenguaje. Darwin compara el lenguaje humano con las canciones de los pájaros. Al igual que éstos, es aprendido y no innato. Se trata –como el canto de las aves canoras- de una tendencia instintiva a adquirir un “arte”. Darwin (1871) propone tres pasos en la evolución del lenguaje: factores sociales y tecnológicos, acaecidos con los australopitecos, que debieron propiciar el incremento de facultades cognitivas; la imitación vocal de sonidos naturales produciendo cadencias musicales como los gibones en la actualidad, y usándolos para el cortejo, la territorialidad y otras emociones; y el lenguaje articulado modificando esos sonidos previamente imitados, y añadiendo signos y gestos. Para Fitch las tesis de Darwin siguen vigentes, enfatizando, además, el hecho de que se anticipa a los paralelismos entre la filogenia y la glosogenia. Podrían resumirse las ideas de Darwin como *fonología primero y semántica después*. Para dejar más claro que se trata de un protolenguaje carente de significado, Fitch lo denomina *protolenguaje prosódico*, y establece que sí implicaría ciertos aspectos sintácticos simples:

“Regarding syntax, prosodic protolanguage provides meaningless but hierarchically structured signals, which include phrases but lack many other syntactic complexities (restrictions on movement, pronouns, recursion, case marking and inflection, etc.) that are closely tied to semantics and conceptual structures. Put in other terms, this model delivers not just the generative aspects of phonology, but also some important parts of the syntactic interface.” (Fitch, 2010a: 475)

De todos modos, Fitch reconoce coherentemente que esos sistemas prosódico/musicales no son totalmente vacíos de significado. Por el contrario, implican importantes asociaciones, eso sí, no proposicionales, aunque de alguna forma

“significativas”. La música carece de nombres, verbos..., es decir, de “significado proposicional”. Las representaciones desde la música hasta el “significado” son holísticas, no composicionales:

“In short, prosodic protolanguage possessed phonology, and parts of syntax, but lacked lexical, propositional semantics.” (Fitch, 2010a: 476)

Según Fitch, los estudios con nuevas especies, desconocidas para Darwin, así como los datos de la neurociencia, apoyarían este modelo “protolingüístico” o “protomusical”.<sup>144</sup> Pero lo cierto es que en un modelo protolingüístico léxico como el defendido bajo el marco de *TELES<sub>3</sub>* no es necesario apelar a un precursor premusical para explicar la sintaxis. Una vez que se admite un origen del lenguaje a partir de la conexión de áreas relacionadas con el significado, por un lado, y con la acción motora y la percepción, por otro lado, tal como hacen entre otros Lieberman, no es preciso apelar a la “fonología/música” para explicar la sintaxis. Lo que generalmente evidencian las técnicas de neuroimagen es que apoyarse –como hace *TELES<sub>3</sub>*– en la teoría de la simbiogénesis de Lynn Margulis (Margulis, 1981 y 1998) y la teoría de la *emergencia saltacional por asociación* de Robert Reid (Reid, 1985 y 2007), resulta verosímil y oportuno para explicar el origen de la actual arquitectura de nuestro cerebro y su correlato funcional. Aunque muy flexibles y distribuidos, el cerebro cuenta con sistemas funcionales, y el lenguaje es uno de ellos. Su origen emergente a partir de estructuras previas conceptuales y articulatorio-perceptivas es la hipótesis más sencilla. La “prosodia/música” y el gesto serían otros sistemas que reforzaron el efecto de retroalimentación de ese protolenguaje léxico sobre los procesos semánticos y simbólicos.

Además, el propio Fitch reconoce que el problema de su propuesta es explicar cómo se infiltra el significado en un protolenguaje musical. En un intento de salvar este problema, Fitch recuerda algunas propuestas como la de Jespersen (1922) que defendía la noción de un protolenguaje musical evolucionado como consecuencia del

---

<sup>144</sup> Análogamente al término *protolenguaje*, *protomúsica* se refiere a un precursor premusical que existió en algún homínido extinto.

emparejamiento definitivo y de la prolongada dependencia de las crías, pero que no surgió con un fin comunicativo sino para divertimento de uno mismo y de otros:

“He emphasizes that despite our contemporary picture of ‘communication of thought as the main object of speaking, there is no reason for thinking that this has always been the case’, or indeed for supposing utterances had any other purpose than ‘amusing oneself and others by the production of pleasant or possible only strange sounds’.” (Jespersen, 1922: 437), (Cfr. Fitch, 2010a: 483)

Cabe recordar, sin embargo, que *TELES<sub>3</sub>*, en la medida en que plantea un origen emergente del protolenguaje, sí coincide con Jespersen y también con Fitch en cuanto a la falta de previsión o finalidad en las emergencias biológicas:

“There is no reason for supposing that such adaptative value (s) must be the same as in later forms: original and current functions might quite different.” (Fitch, 2010a: 483)

En cualquier caso, Jespersen concibe un protolenguaje musical en el que el significado de las expresiones vocálicas (tal como pasa en las canciones de las aves o en música) es holístico, y se refiere a rituales, o actividades, o personas concretas, pero dichas expresiones vocálicas carecen de la correlación señal-significado, carecen de léxico y sintaxis, y la semántica es tenue y no proposicional.

Otra propuesta es la del paleoantropólogo Steven Mithen. En *The Singing Neanderthals* (Mithen, 2005) defiende un protolenguaje musical “holístico, manipulativo, multi-modal y musical” (“Modelo Hmmm”) que lejos de ser un subproducto del lenguaje como defendía Pinker (1987) era una innovación derivada de la inteligencia intermodal y caracterizaba especialmente a los neandertales que eran criaturas “cantantes” (y “danzantes”).

Por su parte, Steven Brown (2000) propone un modelo en el que música y lenguaje modernos son homólogos derivados de un precursor primitivo: “musical outgrowth” si el sistema precursor es un protolenguaje, y la música es derivada de esta línea principal; y “language outgrowth” si es al revés.

En el marco de la teoría *TELES<sub>3</sub>* podría asumirse la idea de un precursor primitivo común: el sistema simbólico. Pero lenguaje y música serían el resultado de asociaciones de áreas diferentes: simbólico-conceptual más áreas motoras corticales y subcorticales; y simbólico-conceptual más sistema límbico encargado de las emociones, respectivamente.

Miller (2000 y 2001) enfatiza la tesis darwiniana de un precursor musical del lenguaje basándose en la selección sexual. Pero teniendo en cuenta que en la ontogenia tanto el lenguaje como la música aparecen mucho más tempranamente que la madurez sexual, matiza que el protolenguaje musical pudo haber sido seleccionado primero en los machos, y posteriormente sobrevino la selección en ambos sexos. Frente a esto, otros como Fitch (2010a) plantean que igualmente o más influyente en el origen de esas vocalizaciones musicales pudo ser el hecho del bipedismo. Los cambios anatómicos producidos por la bipedestación habrían reducido las capacidades prensiles, y esto habría obligado a las madres a dejar “aparcados” a sus hijos durante el forrajeo. Las vocalizaciones habrían sido útiles para permanecer en contacto y calmarlos. Este *motherese* (basado en una suerte de “selección por parentesco”) sería transmitido indistintamente de padres a hijos, y al revés.

Fitch (2010a) reconoce que, aparte de no explicar el significado proposicional, la hipótesis musical, que en definitiva relaciona las canciones de los pájaros y de los humanos, se fundamenta en analogías más que en homologías, por lo que resulta irrelevante para la evolución del habla. Sin embargo, acierta Fitch cuando arguye que las analogías son enormemente fructíferas para evaluar las semejanzas “funcionales”:

“convergent evolution shows *that* a specific trait can evolve, and allow us to test hypotheses about *why* such traits evolve.” (Fitch, 2010a: 495)

Igual que Gould (2002), Fitch enfatiza que las críticas al estudio de las convergencias sólo muestran primato-centrismo, y una falta de comprensión del verdadero valor de los procesos evolutivos convergentes.

“the repeated convergent evolution of mechanisms supporting complex vocal learning and phonological syntax for “song” in whales, seals, and multiple bird lineages is strong evidence in favor of the musical protolanguage hypothesis.” (Fitch, 2010a: 495)

Pero, a pesar de que parecen muy razonables los argumentos de Fitch a favor del valor de las convergencias, no resulta igual de riguroso establecer la relación unívoca que realiza en la cita anterior entre aprendizaje vocal complejo y sintaxis fonológica para defender un protolenguaje musical. Un protolenguaje léxico también puede ser respaldado por procesos evolutivos de “convergencia” o, como el propio Fitch señala en otras ocasiones (Fitch, 2011), mediante exaptación de estructuras previas.

Por otro lado, como uno de los representantes de un protolenguaje léxico, cabe mencionar a Bickerton (1990 y 2009), que propone unos precursores del lenguaje, conceptuales y no comunicativos. En Bickerton cabe hablar de una postura no continuista por cuanto el lenguaje no procede de un sistema de comunicación anterior, como las “llamadas”, y por otro lado, continuista porque el protolenguaje léxico evolucionó a instancias de un sistema de representación compartido con otras especies. El “salto” hacia ese protolenguaje léxico carente –prácticamente- de sintaxis se produjo a instancias de procesos medioambientales que se explican mediante la *teoría de la construcción del nicho* y el *efecto Baldwin*. Calvin y Bickerton (2000) explican que el módulo de la sintaxis propiamente surgió más tarde como una exaptación de áreas dedicadas a aspectos motores (tiro con arco) o sociales (altruismo recíproco). En realidad, pese que el protolenguaje inicial no contaba con una sintaxis propiamente, el modelo de Bickerton resulta bastante global en la medida en que habla de áreas interconectadas responsables del razonamiento, de los conceptos, y del lexicón (Bickerton, 1990).

El modelo de Jackendoff (1999, 2002) también plantea aspectos audio-vocales, y precursores conceptuales y simbólicos para unir sonidos con referentes arbitrarios. Pero, a diferencia de Bickerton, que plantea una evolución en dos pasos con un período intermedio de cambios lentos, Jackendoff (como Pinker y Bloom, 1990; Pinker, 1994; y Pinker y Jackendoff, 2005) enfatiza más el papel de la selección natural, y sostiene que desde el principio el protolenguaje léxico tenía una función comunicativa.

Por otro lado, también difiere de Bickerton en que estipula una evolución del lenguaje en varios (y no dos) pasos, y en que desde el principio, tras una fase muy inicial de “sólo una palabra” parece estar presente una sintaxis rudimentaria. Se trataría de un “orden lineal” que reflejaría ya ciertos roles semánticos.

En los modelos de un protolenguaje léxico adquiere gran importancia la cooperación, como mecanismo para solventar la llamada paradoja de los “aprovechados” (*free-riders*). En un marco neodarwiniano no se explicarían aquellos comportamientos que aparentemente no incidieran en una reproducción diferencial favorecedora de la transmisión de los genes más aptos. Para algunos, como Dunbar (1996, 1999), la “desparasitación” y el “cotilleo” entre ciertos primates constituyen mecanismos para evitar a esos “aprovechados”, y fomentar la cooperación. Otros abogan por modelos basados en la “selección por e parentesco” (*Kin selection*); el altruismo recíproco, el castigo, etc. Deacon (1997) propone especialmente el afianzamiento del emparejamiento definitivo (matrimonio) como organización social y reproductiva que fomentó la cooperación y la estabilidad, y que propició el incremento de los procesos simbólicos de la comunicación en nuestra especie.

Bickerton y Jackendoff utilizan el término “símbolo” de manera general, pero para Deacon (siguiendo la distinción de Peirce entre *icono*, *indicio* y *signo arbitrario*), los dos primeros no son símbolos. Sólo lo son aquellos signos arbitrarios que se pueden relacionar entre ellos. El vocabulario de un protolenguaje puede incluir un amplio elenco de indicios (“ítems” que representan un referente) y no tener ningún símbolo. Esto es lo que se da en chimpancés u otros animales a los que se les entrena para aprender un lenguaje. Pero el protolenguaje léxico surgió y se consolidó, según Deacon, porque incrementaba la adaptabilidad y eficacia de la *referencia simbólica*<sup>145</sup>

---

<sup>145</sup> Deacon utiliza la expresión “referencia simbólica” de forma no ortodoxa. En su marco explicativo implica nuestra habilidad para formar redes mentales complejas de relaciones entre símbolos, lo que no necesita fundamentarse en la experiencia. El concepto deaconiano de “referencia” no se refiere, en absoluto, a lo que en filosofía o en lingüística se entiende por tal, a saber, la relación entre un elemento del lenguaje (una palabra) y algo en el mundo (su “referente”). Tampoco tiene nada que ver con lo que por “referencia” entendía Frege, a saber, el “objeto” (o “función”) al que se refiere una expresión, y que junto con el “sentido” (la forma de presentar el “referente”), confería el “significado” a dicha expresión. Pero, por otro lado, Deacon afirma que el lenguaje emerge como un *simbionte* de la “referencia simbólica” coevolucionando juntos en aras de un sistema de comunicación. Por lo que cabe inferir que las redes mentales complejas de relaciones entre símbolos son intersubjetivas.

previa y específica de los humanos. El término *referencia simbólica* sería análogo al de *comunicación proposicional* en Fitch (2004a, 2007, y 2010). Sin embargo, en éste y en su propuesta de un *protolenguaje musical*, primero sería el “habla/fonología”, y luego el “significado” proposicional, en tanto que en Deacon sería al revés: primero el pensamiento simbólico (externalizable) y luego el lenguaje vocal seleccionado para incrementar la eficacia del primero. Ambos habrían coevolucionado en un proceso dinámico, análogo al que se describe en la teoría de sistemas complejos. No es posible un lenguaje sólo interno. Ese protolenguaje, muy deficitario vocalmente, debió surgir “junto con” otras formas de expresión comunicativa (gestos, prosodia...) que, en principio, mejorarían su falta de eficacia y adaptabilidad. El lenguaje gestual articulado y la música serían dos componentes (sistemas de comunicación) que se separaron del “ancestro común”: el sistema de comunicación simbólica. Los gestos y la prosodia que acompañan al lenguaje actualmente son vestigios de aquel pasado común.

Sin duda, y como se va a seguir viendo, especialmente en los dos epígrafes siguientes, un modelo de protolenguaje léxico como el de Deacon, se compeadece muy bien con una teoría acerca de la evolución del lenguaje como *TELES<sub>3</sub>*.

## *2. Un protolenguaje léxico simbiote de la referencia simbólica*

Las dos expresiones en cursiva del título de este epígrafe hacen referencia, respectivamente, a la *teoría de la simbiogénesis* de Lynn Margulis y a la teoría de la *referencia simbólica* de Terrence Deacon, conceptos y autores de los que se ha tratado con anterioridad. Ambos, en sus respectivos campos, contribuyen en la consolidación del nuevo concepto de “especie” (así como de “organismo” y/o de “órgano”) habitual en las últimas décadas. Margulis, al demostrar el origen de las células que componen todos los organismos vivos (*células eucariotas*) como consecuencia de la endosimbiogénesis de dos bacterias primigenias, y al evidenciar que este tipo de procesos evolutivos emergentes son mucho más habituales de lo que se pensaba. Deacon, al afirmar que un protolenguaje inicial también emergido por la fusión (emergencia) de varias áreas del cerebro y seleccionado por su adaptabilidad para la

comunicación, coevolucionó simbióticamente con el sistema previo de la *referencia simbólica*.

## 2.1 Un nuevo concepto de “especie”, de “organismo” y de “órgano”

Los planteamientos recién aludidos se enmarcan perfectamente en el nuevo concepto biológico de especie, que abunda en el *rol extendido del ambiente* (Jablonka y Lamb, 1998; 2007; y 2010); en el papel de la macroevolución (*equilibrio puntuado* de Eldredge y Gould, 1972); en los organismos simbióticos (Lynn Margulis, 1998); en las emergencias biológicas (Robert Reid, 1985 y 2007); en los procesos evolutivos por *exaptación* (Gould y Vrba, 1985); así como en el papel de la *homología profunda* (Gould, 2002); en la herencia epigenética; y en la relación genotipo-fenotipo.

Folguera y Marcos (2013) destacan las implicaciones ontológicas de esta *extensión de la teoría sintética*. En efecto, dicha extensión implica que es preciso adoptar una perspectiva dialéctica, que abola la disyuntiva *externismo* (síntesis biológica) *versus internismo* (estructuralismo), y que hay que aceptar una noción de especie más difusa y menos monolítica.

Fitch (2010a) también se sitúa en esta línea cuando recalca el papel de la epigénesis en la evolución:

“The epigenetic perspective sees innate proclivities or constraints, and experimental input of many shorts, as equal partners in the developmental process.” (Fitch, 2010a: 28)

Pero, sobre todo, enfatiza la interrelación entre la *glosogenia*<sup>146</sup> y la filogenia:

“it is becoming increasingly clear that glossogeny and philogeny can interact in important and unintuitive ways (...) and that language provides a prime example of what biologist Kevin Laland and colleagues have termed “cultural niche construction”

---

<sup>146</sup> Término acuñado por el lingüista evolutivo Hurford (1990) para referirse a la evolución de las lenguas.

(Laland et al. 2001). Both the study of I-language and of historical change can be of value in understanding the biological underpinnings of the instinct to learn language. (Fitch, 2010a: 34).

La capacidad para adquirir el lenguaje tiene, en efecto, una fuerte base biológica, pero:

“This statement by no means entails that *all* aspects of the human biological basis for language are encapsulated and specific to syntax, or many other propositions commonly associated with the term *UG*.” (Fitch, 2010a: 88)

Alude, incluso, a la teoría de la transmisión cultural de los *memes* (Dawkins, 1976) concluyendo siempre con una coevolución entre sistemas biológicos y culturales:

“Like ontogeny and phylogeny, glossogeny picks out a historical process by which an entity changes over time. While ontogeny refers to the individual and phylogeny to the species, glossogeny refers to a set of cultural entities close to what is called a “language” in the everyday sense. Glossogeny represents a complication to normal biological evolution (...) The slow evolution of the “instinct to learn” language, combined with rapid change in language, may drive departures from ordinary evolutionary predictions: glossogeny may prevent certain kinds of adaptation while encouraging others.” (Fitch, 2010a: 91)

Como Deacon (1997) sostiene que las palabras que son fáciles de decir, los significados que son relativamente transparentes, o las reglas que se adaptan muy bien al sistema de aprendizaje serán más fácilmente adquiridas y, así, más fácilmente establecidas que sus alternativas palabras, significados o reglas. La evolución glosogénica supone una explicación alternativa al ajuste entre el instinto de aprender y el sistema que ha de ser aprendido.

Esta idea encaja a la perfección en una teoría evolutiva del lenguaje como *TELES<sub>3</sub>* que plantea un lenguaje generado de forma emergente por la *simbiosis* de sistemas neuronales con tareas previas, y que pese a este origen “accidental”,

rápidamente se convierte en un eficaz sistema de comunicación. Asimismo, resulta muy oportuno el postulado de Deacon (1997)) recalando que ese sistema de comunicación, así originado, coevolucionó con el que fue su principal precursor, el sistema de la referencia simbólica. Con estas ideas Deacon modifica también la tradicional concepción de *individuo* y/o de *órgano* (del cerebro) y no sólo de *especie*. El cerebro está formado por sistemas distribuidos que interactúan y que incluso pueden establecer relaciones *simbióticas* (como los organismos de especies diferentes), tal como acaeció entre el protolenguaje léxico y la referencia simbólica.

## 2.2 *La referencia simbólica es un rasgo específicamente humano*

Fitch (2010a) también admite constricciones innatas para la *referencia* en otras especies:

“Innate biases are needed to solve the logical problem of language acquisition, but this does not automatically make them adaptations that evolved *in order to* solve this problem. They are excellent examples of preadaptations for language. Constraints on concept acquisitions *predated* the appearance of hominids on the planet, and played an important supporting role once the evolution of language got underway in our species.” (Fitch, 2010a: 171).

En ese sentido la cognición animal no difiere en gran medida de la de los humanos. La noción generalizada, según la cual los conceptos y el pensamiento *requieren* del lenguaje es indefendible,<sup>147</sup> según Fitch. Los conceptos y las ideas en el sentido arriba descrito *preceden* en términos evolutivos y son *independientes* del lenguaje en términos neurales.<sup>148</sup>

---

<sup>147</sup> La relación “lenguaje-pensamiento” será retomada en el siguiente capítulo, al hilo de la recursividad y su supuesta ausencia en algunas lenguas. Y, más extensamente, en el Epílogo, comparando *TELES<sub>3</sub>* con la Diversidad y la Relatividad Lingüísticas.

<sup>148</sup> Este último aspecto no sería compartido por Deacon, que plantea la coevolución *simbiótica* de ambos sistemas.

Sin embargo, Fitch no concibe –igual que Deacon- que el lenguaje humano tenga que haber evolucionado desde un sistema de comunicación pre-existente, tal como las *llamadas de alarma*. Los sistemas de comunicación animal presentan una cierta referencialidad e intencionalidad, es decir, aspectos semánticos y pragmáticos. Así, las llamadas de alarma o las llamadas por la comida, constituyen sistemas de llamada referenciales funcionalmente. Pero hay una gran diferencia entre estas vocalizaciones y el lenguaje. Y es que cabe distinguir distintos tipos de intencionalidad referencial:

1.1.- *Intencionalidad de orden cero*. El emisor no tiene ninguna *intención*. Sin embargo, la señal ha evolucionado para transmitir un mensaje (el color naranja y negro de una oruga informa a posibles depredadores de su asqueroso sabor).

1.2.- *Intencionalidad de primer orden*. El emisor posee una representación mental del exterior del mundo, tal como ocurre cuando un animal emite una señal ante la presencia de comida o de un predador. Pero no tiene la intención de informar al otro y de modificar su mente. La señal es funcionalmente informativa, pero para el emisor es simplemente una expresión de su estado emocional.

2.1.- *Intencionalidad de segundo orden*. El emisor tiene la intención de informar, y posee una representación mental del que escucha. Los chimpancés parecen disponer de esta capacidad.

2.2.- *Intencionalidad de segundo orden fuerte*. Además de lo anterior se pretende modificar el estado mental del otro, y su comportamiento. Esto no parece haberse demostrado en animales no humanos.

La *intencionalidad de segundo orden fuerte* de Fitch se corresponde con la *referencialidad simbólica* de Deacon. En ambos casos se requiere una interrelación entre símbolos, que no se da en otros sistemas de comunicación de otras especies, que cuentan con niveles de representación y de comunicación previas al símbolo (iconos e indicios).

En cualquier caso, el lenguaje humano no reemplazó del todo otras formas de comunicación. Evolucionó en paralelo con llamadas y gestos (en contra de la teoría del protolenguaje musical de Fitch). Indicios de esa coevolución –que no derivación de uno respecto del otro- es el hecho de que todavía coexisten, y que dependen de regiones

cerebrales distintas. Deacon reitera –como Fitch- que las llamadas de alarma o la risa de los humanos no necesitan ser producidas intencionalmente. Reflexionemos – propone Deacon- sobre la diferencia entre el hecho de reírse de un chiste o decir tras haberlo escuchado y reído: ¡Acabo de escuchar un chiste genial! A diferencia de esas palabras, la risa misma, así como las llamadas, se refieren a objetos de manera muy distinta a las palabras. En ambos casos hay referencia y estados de conciencia, pero en la risa y en las llamadas no hay intencionalidad (Grice, 1957 y 1969), y no hay convencionalidad ni arbitrariedad. La referencia, por sí misma, no requiere conciencia, tampoco es algo intrínseco a la palabra, o gesto, o grito... Lo que diferencia el lenguaje humano de otros sistemas de comunicación es la interpretación, y en consecuencia el papel de los intérpretes (Peirce, 1897, 1903). El intérprete es el mediador que une una señal y su referencia:

“There is some kind of word-object correspondence, but it isn’t based on a physical correlational relationship. To understand this difference, then, we need to be able to describe the difference between the interpretative responses that are capable of sustaining associations between a word and its reference, irrespective of their being correlated in experience, and those rote associations that are established and dissolved as experience dictates. When we interpret the meaning and reference of a word or sentence, we produce something more than what a parrot produces when it requests a cracker or what a dog produces when it interprets a command. This “something more” is what constitutes our symbolic competence.” (Deacon, 1997: 68)

Deacon hace suya la distinción de Peirce: *icono* (similitud entre signo y objeto); *indicio* (conexión física o temporal entre signo y objeto); y *símbolo* (nexo convencional independientemente de cualesquiera características físicas ente símbolos o entre símbolos y objetos). Muchos filósofos (Locke, Hume, Kant o Hegel) argumentaron de una u otra manera a favor de esta tripartición, pero Peirce reformuló estas consideraciones en términos de comunicación, defendiendo que toda forma de pensamiento (ideas) es esencialmente comunicación (transmisión de signos) organizada bajo una lógica subyacente (semiótica) que no diferencia

fundamentalmente los procesos de comunicación internos o externos a la mente (Deacon, 1997: 70-1).

Los símbolos no pueden ser entendidos como una colección de ítems desestructurados. Representan cosas en el mundo y también se representan unos a otros. Son implícitamente combinables, y su poder deriva de la posición que ocupan en un sistema organizado y formado por otros símbolos. La estructura de todo el sistema tiene una topología semántica que determina cómo cada símbolo modifica la función referencial de los otros símbolos en combinaciones diferentes. Se organizan en redes jerárquicas. Deacon critica que las gramáticas generativas transformacionales no conciben que estos sistemas de reglas combinatorias puedan tener constricciones (y, por tanto, cierta regularidad).

“But the symbolic use of tokens is constrained both by each token’s use and by the use of other tokens with respect to which it is defined. Strings of symbols used to communicate and to accomplish certain ends must inherit both the intrinsic constraints of symbol-symbol reference and the constraints imposed by external reference.” (Deacon, 1997:100).

Definitivamente, lo que hace de nuestro lenguaje algo único es la *referencia simbólica*. Incluso un lenguaje muy simple con poco vocabulario, apenas sintaxis, etc., seguiría siendo muy distinto de otros sistemas de comunicación no humanos (ecolocación en ballenas, vocalizaciones en algunos primates, o en algunas aves, etc.) y humanos (gritos, sollozos, gestos...).

### *2.3 Protolenguaje léxico simbiote de la referencia simbólica como emergencia biológica*

Deacon (1997) afirma que la discontinuidad de nuestro lenguaje no se fundamenta en una *hopeful monster theory*, ni en una *GU* (Chomsky), ni en un órgano del lenguaje (Pinker), ni es una gran mutación. En este sentido, y como se viene exponiendo, sería *continuista* porque considera el origen del lenguaje desde un enfoque totalmente funcional desde el principio (aunque no derive del *sistema de*

*llamadas*) y porque considera que emerge desde estructuras previas, compartidas con otras especies (como Lieberman):

“An accidental language organ requires no *adaptive* explanation for the structure of language. If this hypothetical organ plugged into the brain in a single accident of prehistory, rather than evolving bit by bit with respect to its functional consequences, then no functional explanations would be necessary. If it was an accident, any utility would be entirely accidental as well, discovered after the fact. This too might account for the many little idiosyncrasies of language and its discontinuities when compared with other nonhuman forms of communication. But I think that so many questions do not need to be addressed. The accidental language organ theory politely begs us to ignore the messy details of language origins, abandon hope of finding precedents in the structure of ape brains or their cognitive abilities, and stop looking for any deep design logic to the structural and functional relationships of language grammars and syntax.” (Deacon, 1997: 37)

Sin embargo, la teoría *TELES<sub>3</sub>* no comparte este planteamiento negativo acerca de un origen emergente del lenguaje. Como Lieberman y como muchos otros, Deacon no parece comprender (o tal vez no comparte) las tesis de Reid y especialmente de Margulis, que compatibilizan los eventos evolutivos emergentes (y por tanto no adaptativos a priori) de la simbiosis o asociación con posteriores e inmediatas adaptaciones debidas al papel de la selección natural. Los productos biológicos así emergidos constituyen nuevas individualidades en las que el todo es mayor que la suma de sus partes, y como reitera Gould (2002), la función actual no tuvo por qué ser la original.

En cambio, resultan muy compatibles con *TELES<sub>3</sub>* las palabras de Deacon acerca de cómo los tradicionales *componentes* del lenguaje (especialmente la sintaxis) no son prerequisites del mismo, sino más bien consecuencia de su propia evolución. La estructura sintáctica, considerada independientemente de las operaciones simbólicas que ella codifica, es tan sólo regularidad física. Asimismo, lo que ha dado lugar al lenguaje no es un determinado tamaño del cerebro, o una gran inteligencia. Las teorías que así se explican han empezado la casa por el tejado, han confundido la causa con el efecto:

“They have placed de cart (brain evolution) before the horse (language evolution). If neither greater intelligence, facile articulatory abilities, nor prescient grammatical predispositions of children were the keys to cracking this symbolic barrier, then the evolution of these supports for language complexity must have been consequences rather than causes or prerequisites of language evolution. More important, these adaptations could not have been the most critical determinants of brain evolution in our species.” (Deacon, 1997: 44)

## *2.4 Las estructuras neurales del protolenguaje léxico-simbólico*

Para Deacon, la nuestra es una mente simbólica. El habla primigenia surgió por la gradual<sup>149</sup> conexión de áreas corticales motoras y el sistema motor visceral para las vocalizaciones. Pero sólo esto no es suficiente. Para alcanzar el umbral simbólico se requiere especialmente de la participación del córtex prefrontal, que integra todos los procesos relacionados con el aprendizaje. No obstante, la función simbólica no está constituida por una asociación específica, sino por un virtual set de asociaciones:

“The critical role of the prefrontal cortex is primarily in the *construction* of the distributed mnemonic architecture that supports symbolic reference, not in the storage or retrieval of symbols. This is not just a process confined to language learning. The construction of novel symbolic relationships fills every day cognition.” (Deacon, 1997: 266)

Además el córtex prefrontal está directamente ligado también al proceso lingüístico, en particular se lo relaciona con procesos de recursividad. Los pacientes con síndrome de Williams que tienen intacto el córtex prefrontal, manifiestan una gran verborrea, pero son incapaces de resolver pequeños problemas de razonamiento. Son precoces produciendo y descubriendo el orden combinatorio y simbólico de las

---

<sup>149</sup> Para *TELES<sub>3</sub>* sería de forma abrupta.

palabras, pero, sin embargo, tienen escasas habilidades para aprender otras tareas no simbólicas. Deacon atribuye también mucha importancia en relación a los procesos simbólicos, al cerebelo. Los autistas, que presentan dificultades con el lenguaje, tienen afectado el cerebelo, en tanto que los pacientes con síndrome de Williams lo presentan hiperdesarrollado.

“If cerebellum augments cortical processing by providing a repository for replaying previously learned sequences of activity and providing clocklike regulation of their performance, it could play an important role in the support of a variety of rapid semi-automatic language processes to the extent that it was linked to the appropriate brain structures.” (Deacon, 1997: 276)

Resulta sorprendente la importancia que Deacon atribuye al cerebelo en relación al lenguaje. Esta parte del cerebro, que ha aumentado mucho en humanos, recibe *inputs* de la espina dorsal, y contribuye a una mejor salida motora hacia el córtex a través de la red de los núcleos del cerebro medio. El córtex prefrontal humano conecta por su lado ventral con el cerebelo (lo que no parece que ocurra en monos).

Así pues, el córtex prefrontal, gracias a sus conexiones con otras áreas del cerebro, está directamente relacionado con la construcción de símbolos, así como con el control de la vocalización desde los sistemas emocionales, la mejora de la tendencia a la imitación social, y el análisis rápido de la información auditivo-vocal que le llega del cerebelo. Siendo todos estos aspectos prerrequisitos del lenguaje, puede afirmarse que cerebro y lenguaje han coevolucionado. Ambos han convergido hacia una mejor adaptación a los problemas cognitivos y sensomotores:

“As symbolic difficulties were eased by prefrontal cortex enlargement, the shifts in connectional relationships that resulted also incidentally provided increased auditory and vocal abilities and an increased propensity for vocal mimicry. Those symbolic communication systems that took advantage of such enhanced abilities would consequently have been more successful. And this in turn would have fed back on selection for greater elaboration and utilization of such abilities.” (Deacon, 1997: 278)

## 2.5 *La coevolución del lenguaje, la referencia simbólica y el cerebro*

Las características del lenguaje han evolucionado para sacar ventaja (aprovecharse), igual que de otras tendencias incidentales, de lo que la evolución simbólica produjo inadvertida o fortuitamente. Y el cerebro ha experimentado cambios como consecuencia del uso del lenguaje:

“the major structural and functional innovations that make human brains capable of unprecedented mental feats evolved in response to the use of something as abstract and virtual as the power of words. Or to put this miracle in simple terms, I suggest that an idea changes the brain.” (Deacon, 1997: 322)

Deacon ofrece planteamientos similares a Bickerton (2009). Ambos presuponen un sistema conceptual previo (expresamente “simbólico” en Deacon) y la evolución rápida de un protolenguaje léxico-gestual (expresamente adaptativo para la comunicación en Bickerton y como “simbionte” de la *referencia simbólica*, en Deacon). Para ambos, en la evolución de este protolenguaje ha sido crucial la construcción del nicho y el efecto Baldwin:

“Baldwin theory explains how behaviors can affect evolution, but without the necessity of claiming that responses to environmental demands acquired during one’s lifetime could be passed directly on to one’s offspring (a discrete mechanism for evolutionary change proposed by the early nineteenth-century French naturalist Jean Baptiste Lamarck).” (Deacon, 1997: 322)

Para ambos, este protolenguaje ha coevolucionado con el cerebro incrementando las posibilidades cognitivas (de tipo general para Bickerton, y simbólicas para Deacon). Y por último, tras un largo período de estasis a cargo de la selección natural, en el caso de Bickerton, sobrevino la sintaxis. Deacon, que en absoluto es sintactocéntrico, se desmarcaría de este último supuesto a través de la crítica a Pinker (aún más sintactocéntrico que Bickerton), con el que dice compartir la

idea de un protolenguaje simple surgido tempranamente en ausencia de cualquier adaptación del cerebro al lenguaje. Pero se distancia de él en lo que fue internalizado de ese lenguaje, y lo que no. Para Pinker lo fue la *GU*, y para Deacon no.

“I will suggest that although our brains and sensorimotor abilities exhibit many adaptations for language that together might be call an instinct, grammatical knowledge cannot be one of them.” (Deacon, 1997: 328)

Para que los efectos que el lenguaje produce sobre los cerebros se fijen genéticamente se requiere mucho tiempo.

“The relative slowness of evolutionary genetic change compared to language change guarantees that only the most invariant and general features will persist long enough to contribute any significant consistent effect on long-term brain evolution.” (Deacon, 1997: 329)

No hay una *GU* genéticamente instalada en nuestros cerebros, aunque sí muchas características comunes de las lenguas. Para Deacon esas “distinciones funcionales” no son procesadas siempre del mismo modo en todos los cerebros. Diferentes “estructuras superficiales” son procesadas por diferentes circuitos neurales:

“the same grammatical operation, when represented by very different surface features of language structure, may also be represented by very different brain regions as well. Though the underlying logical-symbolic operation that is performed by these different syntactic strategies is the same one, this is not what determines which brain structures perform the operations. Rather, it is the ways that the surface operations on the words are carried out (...) that determine what part of the brain gets involved.” (Deacon, 1997: 333)

No obstante, el *protolenguaje simbólico* sería necesariamente combinatorio y exhibiría también necesariamente una estructura “operador-operando” y probablemente una estructura “sujeto-predicado”:

“In other words, some form of grammar and syntax has been around since the dawn of symbolic communication. There was never a protolanguage that lacked these and yet possessed words or their equivalents.” (Deacon, 1997: 334)

Este protolenguaje temprano estaría ubicuamente asociado con las actividades simbólicas, y sería muy útil en los procesos atencionales requeridos en todo aprendizaje. Las conexiones neurales iniciales que lo posibilitaron debían ser enormemente dependientes de los procesos simbólicos, y debían ser invariantes a lo largo de un amplio conjunto de aplicaciones sensoriomotoras. Dependían de un sustrato neural común en todos los cerebros, y fue resultado de poderosos procesos de selección baldwiniana.

“...there are invariants in the language-learning context that have become internalized in language evolution.” (Deacon, 1997: 339)

En este sentido, *TELES<sub>3</sub>* coincide con Deacon: hay aspectos del lenguaje que están fuertemente predeterminados antes de la experiencia;<sup>150</sup> otros obedecen a una interacción entre disposiciones innatas y experiencias; y otros son totalmente ajenos a cualquier restricción biológica (como las reglas gramaticales).

Por otro lado, parece bastante coherente aceptar que no fue la expansión del cerebro, y en particular la expansión prefrontal, la causa del lenguaje simbólico, sino más bien al revés. Pero al mismo tiempo se produjo un proceso de retroalimentación en el que el uso del símbolo fue seleccionado agrandando la prefrontalización, las capacidades articulatorias y auditivas, y otras auxiliares, facilitándose así, la adquisición y uso de esta nueva herramienta de comunicación y pensamiento.

Como se venía diciendo al principio de este epígrafe, las nuevas teorías sobre el origen del lenguaje, acordes con el nuevo marco teórico de la *extensión de la síntesis* (Folguera y Marcos, 2013)<sup>151</sup> complican el análisis de causas y efectos, así como la separación entre estructuras y función (Deacon, 1997: 345). Por ello la teoría *TELES<sub>3</sub>*

---

<sup>150</sup> Aunque Deacon no lo expresa explícitamente, en su marco teórico podría ser admisible que la recursión fuera uno de esos pocos aspectos del lenguaje que sí estuvieran “cableados” genética o epigenéticamente.

<sup>151</sup> En palabras de (Gould, 2002), la *Nueva Síntesis de la Biología Molecular*.

también reivindica la redefinición del concepto de especie y de individuo, superando tanto el *innatismo monolítico* como el *externismo radical*. Los procesos coevolutivos del lenguaje implican una dinámica evolutiva entre procesos sociales y biológicos. De acuerdo con *TELES<sub>3</sub>* es preciso enfatizar los eventos evolutivos *saltacionales* en la evolución del lenguaje, tales como la emergencia de un protolenguaje léxico y/o simbólico, consecuencia de la *simbiosis* entre determinadas áreas del cerebro, y acaecida por mecanismos epigenéticos (en una acepción muy general del término) internos y externos.

## 2.6 *Un posible nicho catalizador de la simbiosis protolenguaje léxico – referencia simbólica*

En relación a los eventos externos que pudieron propiciar la referencia simbólica (con su *simbionte* el protolenguaje léxico-simbólico), Deacon propone, en ciertas ocasiones, el forrajeo, igual que Bickerton. No obstante, enfatiza especialmente un aspecto relacionado con la darwiniana *selección sexual* y, en última instancia, naturalmente, con la reproducción y la transmisión de genes. La reproducción mediante emparejamientos estables es muy eficiente pero requiere grandes dosis de cooperación, fuerte exclusividad y ataduras de uno con respecto al otro. La elección de pareja –y el cortejo- tanto en la relación dual como en la poligamia, conlleva la elaboración de comportamientos comunicativos y psicológicos muy eficaces. Y, en grupos muy grandes de ambos sexos (multi-hembras o multi-machos) como chimpancés y bonobos, aún más. Pues bien, en nuestros ancestros la forma de compaginar la reproducción (sexo) con las constricciones sociales de estabilidad y cooperación (evitar los “engaños”, los “aprovechados” (*freeriders*), el “adulterio”, etc.) es lo que forzó la aparición de nuestro sistema de comunicación simbólico. Más allá del simple emparejamiento (que también existe en otras especies), el “matrimonio” implica un contrato social que afecta a los miembros de la pareja, a sus familiares, y a todo el grupo. Esta *institución* resultó ser la solución simbólica que mayor estabilidad podría ofrecer a una sociedad con las demandas que se daban. Y, en efecto, sólo era

viable con grandes dosis de símbolos para evitar a los “aprovechados”, y para fomentar el *altruismo recíproco* a largo plazo.

Así pues, cambios en la forma de alimentarse, cambios en la estructura social, y cambios representacionales, son síntomas (causa y efecto) de los cambios acaecidos (a la vez) en el tamaño del cerebro y en la reducción del dimorfismo sexual.

Además del “emparejamiento estable definitivo” (que participa de los tres tipos de cambios mencionados en el párrafo anterior), el ritual es otro de los síntomas de los cambios que se estaban realizando. El ritual, a través de la repetición del mismo tipo de acciones con el mismo tipo de objetos, una y otra vez, acaba desplazando la atención de lo concreto a lo abstracto, de la relación indéxica entre signos-objetos, hacia un conjunto organizado de relaciones entre signos (Deacon, 1997: 402).

Las primeras formas de comunicación simbólica no fueron como el habla actual o como el lenguaje de signos. Incluían vocalizaciones con gestos “ritual-convencionales”, actividades, y objetos, formando todo ello una mezcla heterogénea de *indicios* transformados en *símbolos*, cada uno sistemáticamente dependiente de otro, y definiendo un conjunto cerrado de posibles tipos de relaciones. A Deacon le interesa fundamentalmente el origen de la referencia simbólica (no “pensamiento simbólico”, que sería “privado”, sino “referencia” y, por tanto, sistema de comunicación) e indirectamente el lenguaje, en tanto que contribuyó a la eficacia de aquélla, coevolucionando juntos.

Deacon, como la teoría *TELES<sub>3</sub>*, afirma que la evolución del sistema de comunicación simbólica fue como un modo de herencia extrabiológico que modeló los cerebros y las mentes de los humanos. Podría decirse que nuestra anatomía, neurobiología, y psicología, no serían entendidos sin algo que los conformó, y que es algo así como una idea: la referencia simbólica. Y ésta es algo intrínsecamente social y humano:

“Not only do we individually gain access to this powerful mode of representation through interactions with other members of the society into which we are born, but symbols themselves can be traced to a social origin. Our uniquely human minds are, in

a very concrete sense, the products of an unusual reproductive challenge that only symbolic reference was able to address –a concrete internalization of an ancient and presetting social evolutionary predicament that is uniquely human.” (Deacon, 1997: 410)

Deacon, como *TELES<sub>3</sub>*, rechaza la perspectiva anticartesiana que se fundamenta en un *materialismo eliminativo*. Ante las dicotomías “mente-cuerpo”, “intencional-mecánico”, “humano-animal”, cabe decir que no son equivalentes. La última distinción (humano-animal) no implica las otras. Los animales –a diferencia de *sólo* los cuerpos o los mecanos- pueden tener mentes conscientes y *referencias icónicas y/o indéxicas*, pero el aprendizaje simbólico sólo ha sido fijado en nuestra especie. Con estos planteamientos Deacon interpreta el experimento mental de *la Caja China* de Searle. Las propiedades representacionales lo son de los intérpretes. La mente emerge de las acciones de los mecanismos, y de la conexión entre ellos. No cabe una interpretación dualista, ni un *materialismo eliminativo*. Ésa es la diferencia entre los procesos de representación indéxica y simbólica, independientemente del mecanismo subyacente:

“The man in the Chinese Room is working with indexical relationship, inputs that point to outputs, but he is oblivious to the fact that to those outside, the tokens he shuffles in and out are interpreted symbolically. I want to reinterpret this analogy, then, not as directed at the problem of consciousness in a general sense, but specifically at the problem of those aspects of human consciousness that have a symbolic basis: rational intention, meaning, belief, and so on.” (Deacon, 1997: 445)

En el experimento de Searle no es posible descubrir la relación simbólica que los ítems sí tienen. Lo simbólico es reducido a lo indéxico. La referencia simbólica sólo es posible si hay exterior. No puede darse solipsísticamente. No es una cualidad intrínseca:

“This is why a self-sufficient mental language or mentalese is an impossibility. No set of preprogrammed algorithms can smuggle symbolic reference into Searle’s Chinese Room, because symbolic reference cannot be solely inside.” (Deacon, 1997: 447)

El computador y la habitación china serían “mónadas sin ventanas”. La colección de relaciones indécicas que constituyen el programa y el conjunto de instrucciones, respectivamente, son sólo intensa y circularmente referenciales.

### *3. Un protolenguaje holístico*

El término *holístico*, tal como se viene utilizando en este trabajo, caracteriza al primer estadio del lenguaje humano, aquél en el que surge (abruptamente) como un sistema (muy básico) *integrador* de *todos* los subsistemas que lo componen en la actualidad (conceptual-intencional, y articulatorio-perceptivo). Sin olvidar que algunos de esos subsistemas experimentaron posteriormente implementaciones tan notables y novedosas que cabe hablar de otros dos pasos más en la evolución del lenguaje humano: la aparición del *habla* moderna y el surgimiento de la *recursión* propiamente dicha.

#### *3.1 Un sistema neural funcional distribuido según la Biología Molecular del Desarrollo*

Pero, atendiendo a la caracterización que se viene haciendo de un *protolenguaje* coherente con *TELES<sub>3</sub>*, parece inferirse que se trataba de un sistema funcional ampliamente distribuido en el cerebro y formado por subsistemas, si bien todos ellos caracterizados por cierta disociación histológica.

El análisis de cerebros humanos modernos mediante técnicas de imagen (PET, fMRI, ERPs...) así permite inferirlo. Hoy parece claro que no es oportuno un modelo estrictamente modular del lenguaje (y de la cognición en general). Pero sí cabe hablar de diferente histología entre distintos tipos de células y/o circuitos neurales encargados de diferentes procesos lingüísticos. Y el carácter funcional del lenguaje se debería a la actividad coordinada de esos circuitos ante determinados estímulos lingüísticos y para la generación de determinadas respuestas lingüísticas (Benítez Burraco, 2009b). Se trata de un *sistema neural funcional distribuido del lenguaje* (Lieberman, 2000) enormemente plástico (Deacon, 1997 y 2000).

Para Benítez Burraco (2009b) cabría destacar varias estructuras neuroanatómicas más significativas en relación al lenguaje: los circuitos “córtico-estriato-corticales” en los que cabe señalar especialmente los ganglios basales, que procesan información y la reenvían de nuevo al córtex a través del tálamo (en esto coincidiría con Lieberman). Otra estructura relevante sería el cerebelo (en esto coincidiría con Deacon, 1997), que actuaría como una suerte de interfaz para la interacción entre el lenguaje y otros dominios cognitivos, propiciando una memoria de trabajo verbal que permite el mantenimiento de los elementos del lexicón gracias a sus propiedades fonéticas (*discurso silencioso* de Lieberman, 2002).

Otras estructuras serían las implicadas en el lexicón o diccionario mental, es decir, en el significado y los requerimientos sintácticos de las palabras. Se trata de circuitos neurales localizados en el área de Wernicke, pero también en regiones corticales y subcorticales. Debido a que la comprensión del significado depende también de información de tipo pragmático, se requieren otras regiones, más allá de las tradicionalmente consideradas. Asimismo, hay redes neurales encargadas del procesamiento fonológico. Pero otras estructuras tienen que ver con la producción y audición de la palabra. Benítez Burraco resalta las ideas de Lieberman en relación a las características inusuales del habla humana, y sus requerimientos anatómicos y neurales. En definitiva, defiende la importancia de la coordinación de múltiples circuitos neurales, a la hora de interpretar y de producir una expresión. Se muestra partidario de una concepción del lenguaje como un todo,<sup>152</sup> y de una concepción modular débil (como Jackendoff, 2002 y 2011; y como Carruthers, 2002c y 2006), tal como lo interpreta *TELES<sub>3</sub>*, y en consonancia con los sistemas distribuidos de Lieberman (2000), y como el lenguaje simbólico de Deacon (1997).

Pero al margen de las técnicas de neuroimagen, y basándonos en la ontogenia del cerebro, podemos también inferir las propiedades holísticas, si bien no carentes de constricciones biológicas, de aquel protolenguaje inicial (así como del lenguaje actual).

Como otros muchos estudiosos de la Biología Molecular del Desarrollo, Benítez Burraco (2009b) defiende que las regiones responsables del lenguaje surgen como

---

<sup>152</sup> Sin embargo, en ocasiones, Benítez Burraco (2009) enfatiza el papel de la sintaxis y de la FLE por encima de los otros aspectos del lenguaje.

resultado de un proceso complejo de proliferación, migración, especialización anatómica y funcional de las neuronas que constituyen esas áreas, así como del establecimiento de las conexiones necesarias entre ellas. Hay patrones histológicos recurrentes, y subprogramas genéticos específicos que se solapan, ya que todo programa genético intrínseco es modulado a través de la comunicación intracelular, y está sujeto al efecto del ambiente (Benítez-Burraco, 2009b: 55).

La proliferación neuronal de cualquier región cortical acaecida durante el desarrollo embrionario se produce a partir de precursores neuronales localizados en el neuroepitelio pseudoestratificado. Hay varios genes implicados en esta fase de la neurogénesis (*ASPM*, *MCPH1*, *CDK5RAP2*, *CENPJ* y *SHH*), cuya mutación produce reducción del volumen cerebral (microcefalia). Y hay otros (*ARFGEF2*, *ATR* y *SLC25A19*) cuya mutación, además de microcefalia, origina diversas anomalías neurológicas, como retraso mental profundo, hipotonía, epilepsia precoz, etc. Éstos últimos, a diferencia de los del grupo anterior, no han experimentado una selección positiva durante la reciente evolución de la especie humana. Sin embargo, todos ellos tienen alguna incidencia sobre el lenguaje.

Una vez formadas, las neuronas abandonan el neuroepitelio, dirigiéndose a la zona donde definitivamente llevarán a cabo su función. Al igual que la proliferación neuronal, el proceso de migración está sometido a control genético. La mutación de los genes que lo regulan [*LISI* (*PAFAH1B1*), *14-3-3 epsilon* (*YWHAE*), y *ARX*], ocasionan un gran número de patologías entre las cuales cabe destacar un limitado desarrollo del lenguaje, similar al de un niño de entre dos y tres años de edad.

En la regulación del patrón de interconexión neuronal intervienen factores quimiotácticos, implicados en el crecimiento de los axones y la arborización dendrítica. También intervienen hormonas, fundamentalmente las sexuales. Y también genes como *MECP2*, involucrado en el silenciamiento de diversos genes. La mutación de este gen produce la regresión del programa de interconexión neuronal *síndrome de Rett*, que incluye detención completa del desarrollo lingüístico.

La actividad metabólica máxima en relación a los circuitos implicados en el lenguaje (zonas corticales, ganglios basales y el córtex cerebeloso) acontece alrededor del tercer mes de vida. Y alcanza las regiones frontales sobre los seis u ocho meses. A

partir de este momento se produce una regresión<sup>153</sup> (y una consolidación) del número de conexiones interneuronales, que concluye hacia los tres años. El descenso de la actividad metabólica cerebral alcanza los niveles propios de un adulto, en torno a los nueve años (Benítez-Burraco, 2009b: 56-63).

Parece que el cerebro infantil, desde el nacimiento, está organizado funcionalmente, y está específicamente adaptado al procesamiento de estímulos de carácter lingüístico. No cabe hablar de conexionismo. La emergencia del lenguaje acontece por la interacción de determinadas áreas previamente activas.

Benítez-Burraco recuerda que casi ninguna de las funciones cognitivas o conductuales de origen genético afecta a una zona específica del córtex. Por el contrario, se ha constatado que ante una misma alteración genética el fenotipo varía de un individuo a otro, y también en función de las distintas etapas del desarrollo. Así pues, sin eludir el hecho de que los “genes tempranos” representan una clara restricción en el desarrollo de un programa genético interno, los módulos funcionales resultan finalmente conformados por complejos procesos de interconexión interregional e intrarregional, a instancias de fenómenos de pleiotropismo y poligenismo:

“La gran variabilidad fenotípica que presentan típicamente los trastornos neurogenéticos, y aun la que manifiestan los diferentes individuos relacionados con los mismos (presencia de alelos de riesgo en individuos no afectados, individuos afectados que no presentan alelos de riesgo, diversos grados de afección en individuos con los mismos alelos de riesgo) constituye, asimismo, un reflejo de la complejidad del mapa cerebral en términos de genómica funcional, donde la contribución de cada gen individual a cada función cognitiva siempre es, en general, pequeña, poco predecible y condicionada a la de multitud de otros genes. Y sobre todo, constituye una evidente manifestación de que el sutil equilibrio que existe en el lenguaje entre el vigor y la plasticidad, entre lo innato y lo adquirido, responde, en gran parte, a la propia naturaleza de los genes y a su mecanismo de actuación, en el sentido fundamental de que éstos no sólo son los responsables de la síntesis de los elementos que conforman

---

<sup>153</sup> Proceso al que Deacon (1997) se refiere como *competencia neuronal*.

los centros cerebrales encargados del procesamiento lingüístico, sino, al mismo tiempo, de la determinación del lugar y del momento precisos en que han de fabricarse dichos elementos (lo cual depende, a su vez, y en gran parte, del ambiente en que tiene lugar el desarrollo)." (Benítez-Burraco, 2009b: 356)

Esta plasticidad neuronal permite un ajuste óptimo de los circuitos neurales a las demandas de procesamiento de información generadas por el medio externo, pero sin alterar los programas que regulan el desarrollo y el funcionamiento de los centros neurales. La plasticidad neuronal, en tanto que mecanismo ontogenético, se caracteriza por su carácter abierto frente a la información extrínseca. El "órgano del lenguaje" (como el resto de las estructuras cerebrales) está regulado doblemente. Por un lado, por un patrón espacio temporal general de dicho desarrollo, que determinaría las características tisulares y su organización histológica básica. Esto estaría determinado genéticamente, y acaecería en las fases iniciales de la embriogénesis, a través de los programas reguladores de la represión y la activación génicas. Y, por otro lado, existiría un patrón local de desarrollo, determinante de las características morfológicas, citoestructurales y funcionales más específicas, y que resultarían de la influencia sobre el tejido en desarrollo de otras regiones cerebrales, del sistema nervioso periférico y del ambiente (Benítez-Burraco, 2009b: 77).

A la vista de los datos, podría decirse que el lenguaje constituye un *todo*. No está claro cómo determinadas funciones que interpretamos como un todo (y, en particular, los componentes funcionales del lenguaje) surgen de la coordinación de los procesos de computación que llevan a cabo redes de neuronas activas (Benítez-Burraco, 2009b: 340-1). Pero parece claro que el reclutamiento (*exaptación*) de ciertos circuitos neuronales encargados de determinadas tareas, e integradas en un orden superior dio lugar a un nuevo sistema funcional.

Benítez-Burraco insiste en que un lenguaje holístico *no implica necesariamente la existencia de un cerebro generalista* (Benítez-Burraco, 2009b: 356). Aunque *nunca será posible encontrar genes responsables de la flexión nominal o que regulen el procesamiento de las oraciones con cláusulas incrustadas* (Benítez-Burraco, 2009b: 358), y aunque *el genoma no constituye un diagrama exacto para el ensamblaje de la mente, ni tampoco una imagen de un producto terminado* (Benítez-Burraco, 2009b:

359), hay evidencias de un *cierto módulo lingüístico*, que no excluye el papel de la experiencia en el desarrollo del lenguaje:

“Las propiedades iniciales del módulo no condicionarían su estructura final, pero sí limitarían los posibles itinerarios de su desarrollo.” (Benítez-Burraco, 2009b: 360)

### 3.2 *¿Es compatible un sistema neural funcional distribuido con el Minimalismo chomskiano?*

El lenguaje sería un sistema de interconexión de sistemas previos, de tal manera que lo específico no serían los componentes, sino el conjunto. En múltiples ocasiones Benítez-Burraco asemeja estos planteamientos a los sistemas funcionales de Lieberman, pero sorprendentemente también los hace compatibles con el Programa Minimalista del último Chomsky, enfatizando el papel del denominado *tercer factor*:

“las propiedades formales y funcionales del lenguaje dependerían fundamentalmente de las características de los sistemas cognitivos con los que entra en contacto y/o de principios generales de organización y funcionamiento de los mismos (el denominado *tercer factor*.” (Benítez-Burraco, 2009b: 361)

Alude Benítez-Burraco a la distinción chomskiana (Hauser *et al.*, 2002) entre FLE y FLA. La FLE, es decir, la recursividad, se ajustaría epigenéticamente durante la ontogenia a las propiedades formales de los sistemas a los que sirve como puente cognitivo, es decir, al resto de los sistemas de la facultad del lenguaje, concebida en el sentido amplio (FLA).

Benítez-Burraco llega a afirmar que el propio Minimalismo sería susceptible de ser incluido en una concepción no modular tradicional, sino más bien funcionalista al estilo de Lieberman. Se trataría, eso sí, de un “funcionalismo internista” (Lorenzo, 2001: 140, cfr. Benítez-Burraco, 2009b: 362) en el que las características de la facultad del lenguaje dependerían (y serían una consecuencia, en términos evolutivos) de “el ajuste

de la facultad del lenguaje en la arquitectura global de la mente humana.” (Lorenzo, 2004: 10; cfr. Benítez-Burraco, 2009B: 362)

Desde el punto de vista de la teoría *TELES<sub>3</sub>* cabe objetar que este *funcionalismo* se quedaría muy corto a la hora de explicar un sistema lingüístico emergido por la integración de otros previos, pero seleccionado, a continuación, como sistema de comunicación eficaz. Sólo cuando se plantea el lenguaje como un sistema *de representación y de comunicación* a la vez (Lenguaje Interno y Lenguaje Externo) podemos hablar de un verdadero funcionalismo que, por otro lado, no tiene por qué renunciar a ciertas constricciones biológicas. Para *TELES<sub>3</sub>*, el *tercer factor*, los factores epigenéticos que inciden en el desarrollo de la facultad del lenguaje, no sólo es relativo al ambiente ontogenético interno. Para *TELES<sub>3</sub>* es más adecuado hablar de un *estructuralismo externista*, concibiendo también como *tercer factor*, el *nicho cultural* en general, y la propia glosogenia en particular.

En cualquier caso, Benítez-Burraco (2009b) concluye que tal vez los modelos del modularismo cartesiano, del modularismo computacional, del funcionalismo “liebermaniano”, o del funcionalismo internista chomskiano, no están tan separados. El modularismo debe dar cuenta de fenómenos como la plasticidad inherente al desarrollo y funcionamiento cerebrales, y los funcionalistas deben admitir la existencia de pautas de activación recurrentes durante el procesamiento lingüístico. El programa genético depende en gran medida del contexto ontogenético y del ambiente en que se desarrolla el individuo (Benítez-Burraco, 2009b: 364).

### 3.3 *Retractándose de la distinción FLA/FLE*

Curiosamente, otro de los artífices (aparte de Chomsky) de aquel enconado debate *Hauser et al. (2002) versus Pinker & Jackendoff (2005)*, a saber, Tecumseh Fitch, también matiza sus propios planteamientos y los de sus colegas en el susodicho debate. Como Chomsky (2005) y como la interpretación que del *Minimalismo* hace Benítez-

Burraco (2009b),<sup>154</sup> Fitch (2010a) describe el lenguaje como algo más bien complejo formado por varios artefactos, todos ellos igualmente importantes:

“the very notion of a protolanguage requires that we abandon preconceptions about one *core* or central aspect of language.” (Fitch, 2010a: 10)

“Rather than viewing language as a monolithic whole, I treat it as a complex system made up of several independent subsystems, each of which has a different function and may have a different neural and genetic substrate and potentially, a different evolutionary history from the others.” (Fitch, 2010a: 18)

Matizando sus propias palabras en Hauser *et al.* (2002), sostiene que la denominación FLE se trataría sólo de una mera cuestión terminológica. Chomsky se refería sólo a un aspecto del lenguaje: los mecanismos computacionales de la sintaxis, que permiten un ilimitado conjunto de estructuras formadas por un conjunto finito de reglas aplicadas sobre un vocabulario finito (Fitch, 2010a: 21). Pero aclara que ningún componente del lenguaje es único. Sólo lo es la *combinación* de distintos mecanismos:

“It could transpire that *no* subcomponent of the language faculty is truly unique, and that only the *combination* of linguistic mechanisms is unique to our species” (Fitch, 2010a: 22)

Se muestra en ésta y en otra publicaciones (Fitch, 2009 y 2011) cómodo con un modelo lingüístico cercano al sistema funcional distribuido de Lieberman (2000) y al de la modularidad débil de Carruthers (2006). Incluso llega a proponer la adecuación de teorías lingüísticas generativas no transformacionales<sup>155</sup> que, en efecto, describen el lenguaje de una manera más holística, sin una separación tan radical entre sintaxis y semántica. Para Fitch esa separación constituye la diferencia entre formalistas (la

---

<sup>154</sup> Y con él, el grupo de investigación de la Universidad de Oviedo, dirigido por Guillermo Lorenzo, y al que Benítez-Burraco pertenece.

<sup>155</sup> Tales como *Head-driven Phrase Structure Grammar (HPSG)*, Pollard y Sag, 1987); *Lexical Functional Grammar (LFG)*, Bresnan, 2001); Borsley, 1996; y Van Valin, 2001.

sintaxis como un algoritmo) y funcionalistas (las oraciones tienen una función semántica). Si bien, la distinción entre ambos define un contínuum con pocos autores en sus extremos (Fitch, 2010a: 111-3).

Al margen de la lingüística, y del lado de la biología, también enfatiza (siguiendo a Deacon, 1997) los factores epigenéticos como determinantes en la conformación de un sistema lingüístico complejo, global y que interactúa con el medio:

“Nonetheless, certain aspects of behavior are “pre-programmed” in the sense that they reliably develop *before* practice or environmental influences kick in. The propensity of infant humans (or male young song birds) to “babble” or play with vocalizations is a nice example: such vocal play appears to be a biologically given propensity of humans that chimpanzees lack (...) A simple propensity of this sort could interact with brain plasticity to create an adult brain with enhanced vocal motor control, and audio-motor connections, without any need for those connections to be genetically specified. Thus, we should be cautious when interpreting structure and connectivity in the adult brain as evolutionary adaptations *per se*, as they may reflect more indirect epigenetic responses to some other variable (cf. Deacon, 1997).” (Fitch, 2010a: 286)

### *3.4 Otros modelos de protolenguaje compatibles con el holismo*

Cuando Fitch caracteriza su “protolenguaje musical” o “prosódico” lo presenta, como se ha visto en el primer epígrafe, como portador de *una cierta* significación holística. Y aún propone otras teorías que podrían complementar y enriquecer la tesis de un protolenguaje musical, confiriéndole un carácter todavía más holístico. Tal sería el caso de la lingüista Wray (1998 y 2000), que asume la preexistencia y unión de fonología y semántica:

“Wray envisions a protolanguage with a complex, culturally transmitted vocal repertoire (bare phonology) *plus* a simple, holistic mapping between meanings and whole phonological signals. The model is holistic because, although both the

phonological structures and the meanings are complex, *there is no compositional mapping between the parts*. The model posits the existence of a complex generative phonology and complex generative conceptual system, but only simple holistic/associative links between these two systems, linking wholes to wholes.” (Fitch, 2010a: 497)

Otro modelo de protolenguaje prosódico sería la simulación de Kirby (1998 y 2000), que consiste en una comunidad virtual de agentes que producen expresiones azarosas pero complejas y multisilábicas escuchadas por otros. Los oyentes las aprenden y luego también las producen. Las expresiones son holísticas, y sus significados son asequibles por inferencia sobre el contexto. Se trata de un protolenguaje prosódico que lista pares de señales complejas con significados complejos. Es un sistema rico en semántica y fonología, pero libre de sintaxis. La propia evolución cultural del sistema lo va transformando de holístico en computacional.

En definitiva, Fitch (2010a) parece cómodo con estos modelos de protolenguaje musical o prosódico caracterizados más o menos holísticamente. Tomando como núcleo la hipótesis darwiniana según la cual una “protocanción” precedió al lenguaje, plantea la posibilidad de una serie de pasos evolutivos hasta el lenguaje hablado moderno, si bien el primer estadio carecería de significado:

1.- En primer lugar, la adquisición del aprendizaje vocal complejo y prosódico, pero sin significado proposicional. Pudo evolucionar por homología profunda desde otros clados vertebrados, incluidos pájaros, ballenas y focas. Y con arreglo a la hipótesis de Darwin, pudo haber sido fijado por procesos de selección sexual o de selección por parentesco (*Kin Selection*). Este primer paso implica una profunda distinción entre humanos y chimpancés.

2.- Significado holístico arbitrario. La adición de significado procedió en dos pasos, tal vez dirigidos por *Kin Selection*. Primero, asociaciones arbitrarias entre totalidades de señales fonológicas complejas (frases o “canciones”) y totalidades semánticas complejas (actividades contextuales, eventos repetidos...). Luego, este sistema comunicativo fue usado para influir en los otros, si bien todavía no era un vehículo para las expresiones ilimitadas del pensamiento.

3.- Significado analítico. En esta fase se produce la fragmentación gradual de los todos en partes. Es un paso enfatizado por el modelo artificial de Kirby y por casi todos los modelos de protolenguaje holístico, como el recién mencionado de Wray; o como el de Jackendoff (2002); o como el de Bickerton (2009); o como el de Deacon (1997). No se requiere de cambios genéticos y la glosogenia adquiere un papel relevante. Se parte de precursores conceptuales que son la semilla de los componentes semánticos de esas primeras protopalabras. Para Fitch la *fusión* de estructuras conceptuales diferenciadas con estructuras fonológicas también desglosadas resulta incompleta. Aún hay un “residuo” holístico, no segregado, supeditado a un uso pragmático.

4.- Finalmente, aconteció la fijación genética de esos desgloses semánticos y fonológicos que dieron lugar al lenguaje moderno.

En este modelo, algunos de los componentes de la sintaxis (jerarquía, concatenación, *linealización*...) evolucionaron pronto, en el estadio de protolenguaje musical, pero aspectos más complejos de la sintaxis aparecieron después. E incluso muchas de esas complejidades sintácticas no serían producto de la evolución biológica, sino más bien aspectos evolucionados culturalmente.

### *3.5 Persistencia en el lenguaje actual del holismo del protolenguaje léxico-simbólico*

Deacon (1997) también enfatiza especialmente una arquitectura holística del protolenguaje. Así, la sintaxis no es algo añadido, sino inherente a la referencia simbólica. Sintaxis y Semántica son profundamente interdependientes, y si bien el tipo de gramática es seleccionada a partir de la experiencia, sólo algunos sistemas sintácticos –de entre los múltiples posibles- son de hecho empleados en las lenguas naturales (Deacon, 1997: 100-1).

Pero el holismo del protolenguaje léxico-simbólico persiste en el lenguaje actual y se manifiesta también por su coevolución con las lenguas. En efecto, las lenguas se adaptan a la predisposición innata para aprenderlas que tienen los niños.

Deacon (1997) llega a tildarlas de “simbiontes”<sup>156</sup> de nuestro cerebro. Coevolucionan con él para poder reproducirse y “varían” en el sentido darwiniano:

“Like a species, then, the language of a whole society is a natural reservoir of variation, with some features becoming less diverse and others becoming more diverse over time (...) Isolated language communities which begin with a common language will follow divergent patterns of spontaneous change. Eventually words, phraseology, and syntax will diverge so radically that people will find it impossible to mix elements of both without confusion (...) to become reproductively incompatible.” (Deacon, 1997: 114)

De esta manera, los universales lingüísticos, aun existiendo, no están prefigurados en el cerebro, sino que se trataría de características “convergentes”, como lo son la evolución de las alas de los murciélagos y de las aves. Los universales lingüísticos no son algo estático sino estadístico (Deacon, 1997: 121).

El argumento de la coevolución entre las lenguas y la capacidad innata para aprender un lenguaje se sustenta en el hecho de que la *decodificación* de la referencia simbólica y las *asociaciones* simbólicas son ejemplos perfectos de relaciones altamente distribuidas que van mucho más allá de la mera asociación entre palabras y objetos. El aprendizaje de la referencia simbólica tiene características muy similares al problema del aprendizaje de una sintaxis compleja. La comunicación simbólica, desde los orígenes de la comunicación humana, iba junto con la gramática y la sintaxis:

“grammar and syntax inherit the constraints implicit in the logic of symbol-symbol relationships.” (Deacon, 1997: 136)

La plasticidad y la inmadurez del cerebro es un inconveniente para determinado tipo de aprendizaje, pero sin embargo, una ventaja para otros como el del lenguaje, que se ha adaptado *simbióticamente* a las constricciones naturales de sus organismos huéspedes:

---

<sup>156</sup> Implícita alusión a la teoría de la endosimbiosis de Lynn Margulis (1998).

“One might be tempted to call such neural predispositions a “language instinct”, as Steven Pinker suggests, because these predispositions are both innate and universal, and because they determine that we alone find linguistic communication natural. But this tends to be interpreted in terms of a false dichotomy that has deeply confused research into the basis for language. It is misleading to imagine that what is innate in our language abilities is anything like foreknowledge of language or its structures. Rather than a language organ or some instinctual grammatical knowledge, what sets human beings apart is an innate *bias* for learning in a way that minimizes the cognitive interference that other species encounter when attempting to discover the logic behind symbolic reference –a bias that is far more intense and ubiquitous than mere immaturity.” (Deacon, 1997: 141)

### *3.6 El holismo lingüístico y los sistemas distribuidos de Deacon*

El holismo del protolenguaje, y del lenguaje actual, se manifiesta también por su organización cerebral distribuida. No hay un *órgano del lenguaje* como arguyen Chomsky y Pinker. Uno de los argumentos esgrimidos por éstos, es el del *período crítico*. Pues bien, para rebatirlo, Deacon (1997) expone los trabajos de Savage-Rumbaugh (1997) con chimpancés comunes y con bonobos. Kanzi, un bonobo muy joven, aprendió, a diferencia de los chimpancés, a comprender y a usar (mediante lexigramas) ciertos ítems simbólicos. Eso no implica que Kanzi tuviera un *aparato para la adquisición del lenguaje*. Deacon interpreta los resultados aludiendo a la inmadurez del joven Kanzi. En estos estadios los primates son incapaces de prestar atención por demasiado tiempo y de centrarse en los detalles. Por el contrario, son eficientes en razonamiento de tipo general, como el que se requiere para los procesos simbólicos y para la gramática del lenguaje (Deacon, 1997: 124-8). El *período crítico* en relación a la adquisición del lenguaje es una *enjuta (spandrel)*. Es simplemente un efecto de la inmadurez del cerebro, y ha sido cooptado por el lenguaje en aras de una más fácil adquisición. Ante un estadio de inmadurez cerebral, el aprendizaje “holístico” resulta más fácil (Deacon, 1997: 137-8).

El paso rápido de los *pidgin* a las *lenguas criollas* (Bickerton, 2009) también se explicaría de manera similar. No hay un órgano del lenguaje. Los fenómenos aludidos se explican por la enorme plasticidad del cerebro. En particular, el lenguaje no es un sistema formado por la asociación de sistemas, sin más. Deriva indirectamente de la lógica sistémica de la referencia simbólica, y es altamente distribuido y no local. La concepción deaconiana de la mente consiste en una serie de sistemas de mallas neurales compuestas por elementos simples (nodos) que responden de manera simple (“encendido o “apagado”) a sus *inputs*, y de conexiones entre nodos que dan lugar a señales que indican los estados de otros nodos. Se trata de sistemas neurales funcionales distribuidos muy similares a los propuestos por Lieberman:

“In addition, some nodes are connected to external input signals and others to external output registers. Those not connected directly to either inputs or outputs are called “hidden units”. The function of the net is determined by the global patterning of signals from nodes with respect to the patterns presented to input nodes. These input-patterns to output-pattern relationships are thus mediated via the patterning of signals distributed through the web of interconnections that link output to input nodes, by way of the intervening hidden nodes, and not by the state or activity of any individual node.” (Deacon, 1997: 131).

Las mallas distribuyen la información que transportan por todas las partes del todo. Se trata de representaciones globales de información que, a veces, han sido comparadas con un holograma:

“In a neural network, the relationship that maps input to output is decomposed into minute facets of the whole that are distributed through-out the net and are literally embodied in its connectational logic. Since the input-output relationship is in effect computed by the whole network, it is called parallel distributed processing (ODP) of information.” (Deacon, 1997:132)

### 3.7 *Gigantopithecus*: el crecimiento alométrico responsable de una arquitectura neural distribuida

Para Deacon (1997) los cerebros más grandes tienen una mayor predisposición a constituirse mediante sistemas distribuidos, y están mejor adaptados al aprendizaje simbólico. Tal es el caso de los primates, cuyo índice de encefalización (la ratio entre el tamaño absoluto del cerebro y del cuerpo) es mayor que en otros mamíferos. En el proceso evolutivo que dio lugar a esta situación tuvo mucha importancia el crecimiento alométrico del prosencéfalo dorsal en los embriones humanos.<sup>157</sup>

Esas alometrías y el comportamiento competitivo darwiniano de las poblaciones neuronales dieron lugar a invasiones de regiones atrofiadas y previamente destinadas a otras células, por parte de aquellas neuronas que han crecido más. Así ocurrió con el *Gigantopithecus*, experimento mental deaconiano en el que se produce un individuo con un cerebro muy grande (de primate superior) y con el cuerpo de un pequeño chimpancé. Lo que ocurriría es que las áreas destinadas a los *inputs* y *outputs* periféricos verían disminuir su conectividad, su espacio, en aras de otras poblaciones neuronales destinadas a otras funciones. En esto consiste el *desplazamiento*. Se trata de pura competitividad darwiniana. En la mayor parte de los mamíferos los procesos de *desplazamiento* ocurren en el útero. En el caso de los primates superiores y, en particular, en el humano, después del nacimiento (Deacon, 1997: 212).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, Deacon concluye, como Fitch (2010a) y como Benítez-Burraco (2009b) que el sistema lingüístico debió emerger por un nuevo uso de estructuras preexistentes (cooptación) y conectadas (simbiosis) dando lugar a un todo mayor que la suma de sus partes:

“The central problem faced by researchers studying the brain and language is that even the minutest divisions of cognitive functions we hope to explain at the psychological level are ultimately products of the functioning of a *whole* brain –even if

---

<sup>157</sup> Los genes *homeobox* tales como *HOX*, que producen un patrón de diferenciación de los segmentos del tubo embrionario, así como los genes *Emx* y *Otx* implicados en la diferenciación divergente del cerebelo y del córtex cerebral, fueron los responsables.

a damage one- whereas the functions we must explain at a neurological level are the operations (or computations) of only a small fragment of this highly integrated and distributed network of structures. If there was ever a structure for which it makes sense to argue that the function of the whole is not the sum of the functions of its parts, the brain is that structure.” (Deacon, 1997: 287)

### *3.8 Las técnicas de neuroimagen ratifican un sistema lingüístico funcional distribuido*

En efecto, tal como se ha desarrollado en el capítulo III (sección 1), las técnicas de neuroimagen han revelado la verosimilitud de esta hipótesis holística del lenguaje, evidenciando que:

- 1.- Se producen patrones de actividad diferencial muy similares ante tareas complicadas usando diferentes modalidades de estímulos (presentación visual o auditiva de palabras).
- 2.- El área prefrontal ventral parece activarse cuando se requiere el análisis de las palabras.
- 3.- Hay gran actividad en áreas del cerebro medio. Por ejemplo, la repetición de palabras implica al área motora suplementaria, y el análisis de palabras y tareas que requieren intensa atención, al córtex cingulado.
- 4.- La actividad motora y el análisis de palabras independientemente producen una intensa activación del cerebelo (en el lado opuesto del cerebro, teniendo en cuenta las rutas que unen el córtex cerebral y el cerebelo).

Sin embargo, el lenguaje no consiste en una capacidad de aprendizaje general, sino en un sistema formado por subsistemas cognitivos heterogéneos, que no han sido originados por diseño (Deacon, 1997: 298). Y además,

“Unlike closed modules, the separately processed levels of sentential information cannot be entirely “closed” to the information processed in others. Parallelism requires synchrony in order to keep the partially decoupled processes organized with

respect to one another, and selective cross-talk so that the results of some processes can constrain the operations of others.” (Deacon, 1997: 299)

Las palabras, como las unidades simbólicas, pueden ser codificadas y decodificadas por patrones específicos de sonido, visuales u otros. En realidad, implican la combinación de procesos asociativos simples en conjuntos de dominios separados, e implican la participación de muchas regiones separadas del cerebro. La referencia simbólica está ligada al significado, y por tanto, a la semántica y a la sintaxis. Y los procesos coevolutivos del lenguaje implican aspectos perceptuales, motores, de aprendizaje, e incluso predisposiciones emocionales:

“Though no one may be either indispensable or sufficient, together they guarantee the replication of language.” (Deacon, 1997: 350)

El aprendizaje simbólico y la evolución del lenguaje están correlacionados con una reestructuración del cerebro humano desde un punto de vista global. En esta coevolución aparecen también implicados aspectos emocionales, así como una teoría de la mente. Algunas especies tendrían “empatía”, pero no una teoría de la mente porque no poseen una capacidad simbólica (Deacon, 1997: 428).

#### *4. Protolenguaje y hominización*

Según Fitch (2010a), hay dos hipótesis acerca de la secuencia en la evolución de los humanos. La *hipótesis multirregional* plantea que los cambios ocurrieron en paralelo a través del Viejo Mundo. Por el contrario, la *hipótesis fuera de África* establece que todas las poblaciones de humanos modernos proceden de una única y ancestral población africana. Los datos moleculares proporcionan más evidencias en este último sentido. El ADNmt podría ser trazado volviendo hacia una única *Eva mitocondrial* que vivió hace alrededor de 200.000 años, lo que no significa que descendamos de una única mujer africana<sup>158</sup> (Fitch, 2010a: 274).

---

<sup>158</sup> Fitch (2010a) expone el malentendido que ha generado esta teoría. En efecto, los haplotipos (combinación de alelos de diferentes *loci* de un cromosoma que son transmitidos juntos) del ADNmt de

## 4.1 *El papel de los genes funcionales en la evolución del protolenguaje al habla moderna*

Acorde con esta línea, y basándose en las pruebas paleoneurológicas, Benítez-Burraco (2009b) plantea la posibilidad de un protolenguaje en *Homo habilis* (1,6 y 2,3 millones de años). Un incremento del cráneo, la lateralización y una remodelación anatómica de determinadas estructuras cerebrales, como (supuesto) reflejo de la especialización funcional de las mismas, así lo sustentan. En cuanto a las evidencias fósiles del pensamiento simbólico y de la capacidad de procesamiento sintáctico, se trata de pruebas siempre indirectas, tales como la industria lítica, fundamentalmente achelense, el fuego, los enterramientos, la planificación económica, y las manifestaciones artísticas. Parece haber un desajuste cronológico entre la aparición de estructuras neuronales que permiten este comportamiento (hace más de 150.000 años) y las primeras manifestaciones de tipo simbólico (hace unos 40.000 años). Para Benítez-Burraco (2009b) una explicación de este desfase pueden ser los genes funcionales. La especiación no se sustenta tanto en la acumulación cualitativa de diferencias estructurales en el genoma, como en mutaciones en las secuencias reguladoras de la expresión de los genes que codifican proteínas estructurales. Este último tipo de cambios, se experimenta de forma más rápida que el primero, y podría ser lo que condujo a la aparición de *Homo sapiens* y, en concreto, al desarrollo de sus habilidades lingüísticas (Benítez-Burraco, 2009b: 298).

Los humanos modernos, y tal vez otros homínidos extintos, se distinguen de otros primates superiores por un incremento en el nivel de expresión de casi todos los genes en los que existe una expresión diferencial, predominando entre ellos, los que codifican factores transcripcionales:

---

los humanos modernos pueden ser rastreados hasta una única mujer, pero esto no significa que sea el ancestro de todos nosotros. Para comprenderlo mejor Fitch propone que nos imaginemos a una mujer contemporánea de Eva, llamada Lilith. Supongamos que ésta, casualmente, tuvo sólo hijos, que fueron padres exitosos y abuelos ancestrales de una parte muy significativa de la población humana actual. Debido a que el ADN mitocondrial es transmitido sólo vía hembras, nada del ADNmt de Lilith pasó a sus nietas que, sin embargo, portaban un cuarto de su ADN nuclear. Muchos de los genes de Lilith perviven todavía. Sólo no lo hacen aquellos portados en su mitocondria. Por tanto, Lilith, y no Eva, fue el ancestro hembra de muchos humanos vivos, pese a la casualidad de que sólo engendrara hijos que resultaron privados de su ADNmt.

“Que una gran parte de los “genes del lenguaje” (y, en particular, FOXP2), codifiquen factores transcripcionales o elementos transductores de información (...) vendría a sugerir que, en términos moleculares, la solución al difícil problema del desarrollo de una estructura tan compleja, y a la vez tan novedosa desde el punto de vista evolutivo, como el “órgano del lenguaje” no habría consistido simplemente en una cuestión de incremento de complejidad estructural, sino, fundamentalmente, en la modificación del programa de desarrollo cerebral, en el sentido de ensamblar de forma novedosa durante el mismo unos componentes que, en gran medida, tendrían la misma naturaleza en el ser humano y en las especies de primates más próximas a la nuestra.” (Benítez-Burraco, 2009b: 300)

Otro factor importante en la evolución de aquel protolenguaje tuvo que ser el tamaño del cerebro, el crecimiento alométrico que propició un incremento de las conexiones neurales, y un incremento de la capacidad de almacenamiento, de la semántica, y del aprendizaje.

Benítez-Burraco (2009b) expone que son varios los genes implicados en la regulación del tamaño cerebral y que han experimentado una selección positiva durante la evolución de los primates. Son los genes MCPH1, ASPM, CDK5RAP2, CENPJ y SHH. De ellos los mejor estudiados son MCPH1 y ASPM, que son genes bastante antiguos en términos evolutivos, con ortólogos presentes en todos los grupos de cordados. El gen MCPH1 es uno de los que ha experimentado una evolución más rápida dentro del linaje humano, como consecuencia de una selección más que dio lugar, por un lado, a los monos del Viejo Mundo, y por otro, a los grandes simios. Uno de los alelos de este gen, el denominado *D* (presente en alrededor del 70% de la población), parece que experimentó una variación en un linaje de homínidos que se separó de *Homo sapiens* hace 1,1 millones de años. Por tanto, su presencia en nuestra especie sería el resultado de una introgresión posterior, hace unos 40.000 años, por el cruzamiento ocasional entre dos especies de homínidos distintas. Para algunos la especie con la que se cruzó *sapiens* pudo haber sido *Homo neanderthalensis*, lo que se compadece bien con el hecho de que el haplotipo *D* es más frecuente fuera del África subsahariana (Evans *et al.*, 2005 y 2006; cfr. Benítez-Burraco, 2009b: 308).

El gen ASPM también debió de experimentar modificaciones en su secuencia tras la separación del linaje humano de la rama evolutiva que conduce a los primates superiores, aunque seguramente con anterioridad a la migración del *Homo Sapiens*.

Pero, sin duda, y hablando desde un punto de vista genético, *FOXP2* es uno de los genes de los que más se conoce su implicación en el lenguaje. La proteína *FOXP2* se encuentra entre las más conservadas en términos evolutivos. Parece haber sido objeto de una selección positiva durante la evolución humana reciente (Enard *et al.*, 2002b) de manera que la secuencia actual podría haber quedado fijada hace alrededor de 200.000 años, coincidiendo con la aparición del hombre moderno (Arsuaga, 2000). Aunque datos más recientes han revelado su presencia en *Homo neanderthalensis*.<sup>159</sup> Y todo apunta a que las modificaciones se debieron producir en un antepasado común a esta especie y *Homo Sapiens* hace, por tanto, entre 300.000 y 400.000 años.

Benítez-Burraco (2009b: 322-339) plantea que las modificaciones producidas en la secuencia de la proteína *FOXP2* podrían haber dado lugar a:

- 1.- Reconfiguración del área de Broca, facilitando así la emergencia de la sintaxis, u optimizando el procesamiento fonológico y/o la memoria de trabajo verbal.
- 2.- Reconfiguración del área de Broca incrementando la capacidad articularia, y el lenguaje hablado, en general (Corballis, 2004a).
- 3.- Remodelación de la inervación motora del tracto supralaríngeo, desde el sistema nervioso autónomo al encéfalo (Lieberman, 2002). Esto habría supuesto la separación de las vocalizaciones dependientes del sistema límbico emitidas espontáneamente ante determinadas situaciones, y las emitidas bajo el control del sistema nervioso autónomo (Deacon, 2000).
- 4.- Remodelación de la inervación motora de los ganglios basales (Lieberman, 2002), que son el sustrato neural responsable del aprendizaje de las tareas motoras involucradas en la vocalización:

“las mutaciones experimentadas por el gen *FOXP2* han debido repercutir muy probablemente en el mecanismo de control de las tareas secuenciales que, con relación a lo que llegarían a ser la sintaxis y la fonación, desempeñaban seguramente

---

<sup>159</sup> Yacimiento asturiano del Sidrón (Krause *et al.*, 2007).

los ganglios basales en nuestros antepasados. La circunstancia de que *FOXP2* sea un factor transcripcional ha debido facilitar, con toda probabilidad, una remodelación de este tipo, desde el momento en que cualquier cambio en las características funcionales de la proteína debe alterar significativamente la expresión de los genes sometidos a su control transcripcional a través de la cascada de regulación en la que se halla presumiblemente integrado.” (Benítez-Burraco, 2009b: 325)

El ortólogo *foxp2* (aves) se expresa también más allá de las regiones subcorticales asociadas al aprendizaje del canto. En general, está involucrado con el sustrato neural responsable de los procesos de plasticidad relacionados con el aprendizaje procedimental.

En cualquier caso, la secuencia de la proteína humana no encuentra correlato en las secuencias de las proteínas ortólogas de ninguna especie de ave, ni de otros mamíferos distintos del ser humano, incluso aunque sean capaces de aprender sus llamadas vocales, como es el caso de murciélagos, ballenas y delfines. Con todo, el linaje de los cetáceos ha experimentado tres sustituciones diferentes en la secuencia de la proteína *foxp2* con relación a la homóloga presente en un pariente incapaz de aprender sus llamadas como es el hipopótamo, cuya secuencia es idéntica a la del ratón.

*FOXP2*, así como otros genes relacionados muy directamente con los programas de desarrollo y/o con el lenguaje más en particular, constituye un ejemplo de la importancia de los factores transcripcionales en la regulación de la expresión génica, sobre la filogenia. Así, se entiende mejor que la diferencia, a nivel genético, entre nuestra especie y las restantes especies de primates superiores, no es tanto relativa a la secuencia de los genes, sino a su nivel de expresión. Los llamados “genes del lenguaje” tienen una enorme importancia evolutiva por esa identidad funcional que representan.

El lenguaje, por muy complejo que sea, no se habría creado desde cero en términos evolutivos, sino por la remodelación de los elementos transductores<sup>160</sup> de

---

<sup>160</sup> La *transducción de señal* ocurre cuando una molécula de señalización extracelular activa un receptor de superficie de la célula. A su vez este receptor altera moléculas intracelulares creando una respuesta.

información y los factores transcripcionales<sup>161</sup> encargados de la modulación de los programas de desarrollo codificados genéticamente (Benítez-Burraco, 2009b: 355).

Las tesis que defiende Benítez-Burraco refutan la supuesta paradoja de la *escasez de genes*, ya que bastan unas pocas mutaciones en las secuencias de determinados genes con actividad reguladora para dar lugar a múltiples modificaciones estructurales y funcionales. Así, la evolución del lenguaje, podría haberse dado escalonadamente, a base de *saltos funcionales* como un *protolenguaje inicial*, un *habla rápida y eficiente* y, probablemente, la *recursión*. Todos esos pasos podrían haber emergido por las instrucciones de esos factores transcripcionales que provocaron una reorganización diferente de los sustratos neurales existentes.

## 4.2 *El protolenguaje de Homo symbolicus*

Por su parte, Deacon (1997) acuña la expresión *Homo Symbolicus* para referirse a aquel ancestro de nuestro linaje que alcanzó el umbral de la computación simbólica y que en un proceso de retroalimentación fue agrandando el córtex prefrontal, así como la facultad del lenguaje. Deacon sitúa el desarrollo alométrico del cerebro que dio lugar a estos cambios allá por el *Homo Habilis* (dos millones de años). Además de apelar al efecto Baldwin como motor de los procesos selectivos, lo complementa con la versión biológica de este proceso: *exaptación*, mencionando a los responsables de este término (Gould y Vrba, 1982):

“...there is probably neither complete abandonment of the original adaptative function nor takeover by a single new function.” (Deacon, 1997: 351)

La secuenciación de pasos que propone Deacon para explicar el origen del lenguaje humano es similar a lo que se hace en *TELES<sub>3</sub>*:

---

<sup>161</sup> Se llama *factor de transcripción* a la proteína que participa en la transcripción del ADN, pero que no forma parte del ARN polimerasa. Los estímulos se producen por señales citoplasmáticas. Y esto produce la capacidad de regular la expresión génica en el núcleo celular, activando o reprimiendo la transcripción de diversos genes.

1.- *Protolenguaje simbólico “multimodal”* (vocalización, gestos...) hace dos millones de años.

2.- El *habla* con *Homo sapiens*. Aunque critica a Lieberman porque dice que este segundo paso (los cambios neurales y anatómicos que lo originaron) no aconteció tan rápidamente como Lieberman da a entender.<sup>162</sup>

3.- La precisión y la velocidad de muchos aspectos de la articulación vocal estuvieron en continuo desarrollo durante la mayor parte de la evolución humana (Deacon, 1997: 351-58).

La teoría *TELES<sub>3</sub>* asumiría perfectamente estos pasos. Como se ha dicho anteriormente, si el protolenguaje léxico surge como un simbiote de los procesos simbólicos, es verosímil que fuera acompañado de gestos (incluso de cierta prosodia, acercándose a los planteamientos de Fitch). Los momentos de evolución lenta o de *estasis* a cargo de la selección natural también forman parte del marco teórico de *TELES<sub>3</sub>*. Tan sólo se echa en falta una mención expresa a la recursividad en un sentido fuerte, aspecto que será desarrollado en el capítulo siguiente. En *TELES<sub>3</sub>* el origen de la recursión sería también *exaptativo* y constituiría el último paso en la evolución del lenguaje moderno.

Pero, como se decía, Deacon enfatiza que el protolenguaje simbólico debió de surgir con *Homo habilis* u *Homo erectus*, y coincidió con el cambio de la poliginia al emparejamiento. Tienen sentido estas afirmaciones porque es también la época en que desaparece el dimorfismo sexual, y es también cuando aparece el desarrollo de la tecnología de piedra, y el primer incremento del tamaño relativo del cerebro (Deacon, 1997: 392).

### 4.3 *El protolenguaje de Homo heidelbergensis y de Homo neanderthalensis*

Martínez y Arsuaga (2009), dejando claro que se refieren al lenguaje como sistema de comunicación,<sup>163</sup> enfatizan el papel de aquellos genes que han variado en la

---

<sup>162</sup> Según los recientes estudios de los investigadores de Atapuerca (Martínez y Arsuaga, 2009 y Martínez *et al.*, 2012) el habla moderna sí se originó abruptamente en nuestra especie.

línea humana desde el antepasado común con los chimpancés, especialmente *ELLA1*, que interviene en el desarrollo del oído externo y medio.

Asimismo, relacionan la eficiencia de la comunicación con el incremento del índice de encefalización. En la Sierra de Atapuerca, que contiene la mayor colección de fósiles humanos del género *Homo* datados en más de 500.000 años, se ha constatado que los moldes endocraneales manifiestan áreas de Broca y de Wernicke más desarrolladas que las correlativas en los grandes simios y en australopitecos. Puede afirmarse que tanto *Homo heidelbergensis* como *Homo neanderthalensis* presentaban el mismo tamaño que *Homo sapiens* en estas áreas.

Parece que, a diferencia de otras especies de homínidos no humanos, presentaban una morfología, dimensiones del cráneo, y hueso *hiodes*, adecuados para una fonación similar a la nuestra, si bien, Martínez y Arsuaga (2009) así como Martínez *et al.* (2012) afirman que un habla tan eficaz como la nuestra es un rasgo exclusivo de *Homo sapiens*.

No obstante, teniendo en cuenta que las poblaciones humanas no africanas contienen entre 1-4% de ADN neandertal, y que ha sido hallado *FOXP2* en fósiles neandertales del yacimiento asturiano del Sidrón, existe un debate acerca de si los neandertales eran portadores de un habla como la nuestra, o si la suya aún podría ser englobada en un paso previo o protolenguaje. Así, Benítez-Burraco (2012) se pregunta si el lenguaje (completo) es el resultado de una transferencia genética entre neandertales y humanos modernos. Y concluye que es un rasgo sólo de los humanos anatómicamente modernos (*HAM*). Aunque se ha evidenciado la presencia de *FOXP2* en neandertales, éstos no tendrían un lenguaje moderno. Su simbolización era escasa, no parece que usaran ofrendas mortuorias, o si lo hacían cabría vincularlo más bien

---

<sup>163</sup> Basándose en la teoría de Claude Shannon (1948) y Shannon y Weaver (1949), distinguen los siguientes elementos en el proceso de comunicación protagonizado por el lenguaje: *fuelle de información* y *destinatario* (los cerebros que producen y reciben el *mensaje*); el *transmisor* (sistema vocal: vías aéreas superiores); el *canal* (aire...); y el *receptor* (oído). Los autores matizan y amplían esta visión. En primer lugar, la codificación se realiza en dos órganos: el cerebro y las vías aéreas superiores (porque el cerebro tiene que tener en cuenta dichas vías para la producción); en segundo lugar, el *canal* no es sólo el aire. Importa, efectivamente, el *ancho de banda* (amplitud del intervalo de frecuencias que pueden ser transmitidas a través del canal), y eso lo aporta el oído externo y el oído medio. El *receptor* sería sólo el oído interno. A diferencia del ancho de banda que proporciona el aire y que es virtualmente ilimitado, los oídos externo y medio filtran qué tipo de frecuencias pueden propagarse.

con un comportamiento higiénico, o como síntoma de vínculos sociales o afectivos. En cuanto a los pigmentos que a veces se ha dicho que usaban, parece que podrían haber sido utilizados para otras funciones que nada tenían que ver con el ritual, como el tratamiento de pieles animales. Algunos sostienen, incluso, que los aspectos simbólicos presentes en *Homo neanderthalensis* eran sólo una conducta imitativa de la tecnología de los *HAM*. Siendo así, no debía de poseer un lenguaje complejo. Su lenguaje sería protosintáctico.<sup>164</sup>

De todos modos, Benítez-Burraco defiende que siendo todas estas evidencias indirectas, lo mejor es acudir al criterio genético. En este sentido, no es correcto inferir que *Homo neanderthalensis* tuviera un lenguaje como el nuestro sólo porque se haya encontrado en sus fósiles la variante moderna de la secuencia codificadora de *FOXP2*. Tener *FOXP2* es una condición necesaria, pero no suficiente. Por un lado, este gen está implicado en muchas tareas. Y por otro lado, el lenguaje es un rasgo poligénico.

En cualquier caso, ¿tuvo lugar una transferencia genética entre ambas especies? A pesar de que parece evidente que sí se cruzaron, resulta más factible que esa variante *FOXP2* se encontrara en un antecesor común a ambos, hace 300 o 400 Ka.

No obstante, y como se ha dicho, el lenguaje es un rasgo poligénico. Y se da la circunstancia de que otros genes también implicados en el desarrollo del sistema neural, y por tanto, del lenguaje, como *ASPM* y *MCPH1*, han experimentado cambios “no sinónimos segregantes” (es decir, que no afectan a las secuencias de aminoácidos de las proteínas) en nuestra especie, presentando los neandertales la variante ancestral existente en el chimpancé. Ambos genes están implicados en el índice de encefalización, y por tanto, en la aparición del lenguaje. Así pues, la inferencia de un lenguaje moderno a partir de las evidencias de cruce entre neandertales y *HAM*, no son consistentes porque el lenguaje es poligénico; y además intervienen también multitud de factores de naturaleza no genética.

En efecto, de acuerdo con las tesis epigenéticas implícitas también en *TELES<sub>3</sub>*, la expresión de los genes se ve afectada por multitud de factores adicionales, endógenos y exógenos.

---

<sup>164</sup> Una vez más se manifiesta el sintactocentrismo de Benítez-Burraco.

“La relación entre genes y caracteres es siempre de carácter indirecto. Un mismo gen puede dar lugar a diferentes productos funcionales en distintos lugares y momentos del desarrollo, gracias a que hay múltiples niveles de regulación pre- y postranscripcional de su expresión, y diversos mecanismos encargados de modificar postraduccionalmente los productos sintetizados (Sholtis y Weiss, 2005; cfr. Benítez-Burraco, 2012: 221-22)

Tal como se explicaba en el capítulo II, los mecanismos que instancian esos cambios pueden ser endógenos y exógenos. En el caso del lenguaje, los primeros derivan del sustrato neuronal del mismo, en términos neurobiológicos (tejidos, circuitos, áreas cerebrales, etc.), y los segundos provienen del medio en que transcurre el desarrollo.

Así pues, para Benítez-Burraco, incluso en el improbable caso de que neandertales y *HAM* tuvieran el mismo genotipo, no conocemos la *norma de reacción*<sup>165</sup> del mismo, y por consiguiente, no podemos predecir si tenían lenguaje moderno.

Por otro lado, para Benítez-Burraco el lenguaje moderno se caracteriza fundamentalmente por la sintaxis y/o recursión. Éste sería el Rubicón que separaría cualquier protolenguaje –sea cual sea su modelo- del lenguaje específicamente humano. En el fondo sigue subsistiendo siempre la célebre distinción chomskiana del debate *Hauser et al. (2002)*: sólo el lenguaje en un sentido estricto (FLE) constituye el dispositivo computacional de carácter mental que distingue el lenguaje humano de otros sistemas de computación.

Las pruebas acerca de la exclusividad del simbolismo (Deacon) o de las estructuras auditivas y del habla del lenguaje (investigadores de Atapuerca) no serían tan relevantes, para Benítez-Burraco, a la hora de establecer la especificidad del lenguaje humano. Tampoco lo serían las técnicas de neuroimagen que muestran “módulos” o “sistemas funcionales distribuidos” en los que el todo es mayor que la suma de sus partes. Como quiera que sea, todas esas evidencias –critica Benítez-

---

<sup>165</sup> La *norma de reacción* es el fenotipo o conjunto de fenotipos a los que un determinado genotipo puede dar lugar en diferentes condiciones ambientales. Y es sabido que Neandethal y *HAM* vivieron en diferentes *medios*.

Burraco (2012)- plantean la cuestión del origen del lenguaje en términos de un rasgo adaptado para la comunicación. Sin embargo, para este autor,

“[el lenguaje humano es un] dispositivo de computación de carácter mental con la propiedad accidental de interactuar con un sistema conceptual-intencional (en esencia un diccionario de símbolos) y con un sistema vocal-auditivo (...), dando lugar a lo que *Hauser et al.*, 2002 designan como FL en sentido amplio o FLB.” (Benítez-Burraco, 2012: 223)

En realidad, está en lo cierto Benítez-Burraco cuando establece que tanto Deacon como los investigadores de Atapuerca plantean un lenguaje adaptativo para la comunicación, aunque en el caso de Deacon el lenguaje surge primero como un simbiote de los procesos simbólicos. En este sentido, *TELES<sub>3</sub>* viene defendiendo la compatibilidad entre un origen emergente, abrupto, y “casual” del lenguaje (por asociación de estructuras previas) y su posterior selección para la comunicación. Recuérdese que *TELES<sub>3</sub>* se alinea con Gould (2002) en el sentido de que la función actual no tuvo por qué ser la original. Recuérdese también que para *TELES<sub>3</sub>*, el protolenguaje, debido a su origen asociativo, llevaba incorporadas unas reglas mínimas mediante las cuales se relacionaban jerárquicamente los símbolos; y el lenguaje moderno se caracteriza por la eficacia y rapidez del *habla*, primero, y por una recursividad fuerte, después.

En una línea similar, pero al mismo tiempo diferente, se manifiesta Johanson (2013), quien también se plantea si los neandertales tuvieron un lenguaje moderno. Johanson coincide con Benítez-Burraco en que el hecho de que los neandertales tuvieran *FOXP2* no implica que hubieran desarrollado un lenguaje completo, es decir, con sintaxis. Sin embargo, considera que el “*sine qua non*” del lenguaje es que consiste en un *sistema de comunicación simbólico*. Por tanto, a diferencia de Benítez-Burraco, es adaptacionista: el lenguaje evolucionó como un sistema de comunicación; y acercándose a Bickerton y a Deacon, sostiene que su función era la transmisión de los conceptos y los símbolos; pero este lenguaje primigenio carecía de sintaxis (como Bickerton y como Benítez-Burraco), y consistía en una suerte de semántica léxica, que como mínimo estaba presente en Neanderthal y en Heidelbergensis.

Johanson (2013) proporciona una serie de evidencias arqueológicas a favor de la presencia del lenguaje simbólico mucho antes del *Homo sapiens*. Habla de la *revolución que no fue* para referirse al proceso creativo constatado en torno a 40.000 y 50.000 años atrás, y que supuestamente no tuvo precedentes. Como otros, afirma que no es sino un síntoma de eurocentrismo entre los arqueólogos. En realidad, ese proceso creativo se ha desarrollado durante más de 200.000 años. Así, la tecnología de la hoja para cortar y el uso de pigmentos se remontan a 500.000 años. Los trabajos de arte abstracto y ornamentos personales también son mucho más antiguos que 40.000 años. Y además se han encontrado evidencias en el sur y también en el norte de África, así como en Asia y en Siberia. Los neandertales usaron herramientas musterienses comparables a la industria del *sapiens* de África del Paleolítico Medio, y a la de los actuales aborígenes de Tasmania. Usaban *adhesivos* como mangos para herramientas, lo que requiere un proceso de múltiples pasos que implica control de temperatura y cognición sofisticada. Su forma de explotar la fauna era similar a la del *HAM*. También hay evidencias de enterramientos, pero no está claro si hacían o utilizaban ofrendas en las tumbas. Cuidaban de los enfermos y de los que tenían defectos de nacimiento. No está claro si hacían algún tipo de música porque los huesos encontrados con muescas podrían ser simplemente huesos dañados por carnívoros y no flautas como defienden algunos. Tampoco es seguro si pintaban las cuevas, pero sí usaban ornamentos y pigmentos. Así que, para Johanson, antes del lenguaje completo (con sintaxis) atribuible sólo a *Homo sapiens*, debió haber un protolenguaje léxico simbólico con un habla bastante sofisticada. Para *TELES<sub>3</sub>*, como se viene argumentando (en este capítulo con el apoyo principalmente de Deacon), el protolenguaje inicial (simbionte de la referencia simbólica) adolecía de jerarquía y autoorganización y, por tanto, de una sintaxis mínima y de una recursividad débil. Y, por otro lado, como se va a desarrollar en el epígrafe siguiente, el *habla* humana parece ser un rasgo exclusivo de *Homo sapiens*.

## 5. El habla de los Humanos Anatómicamente Modernos

Uno de los rasgos lingüísticos que ha causado más admiración es el *habla* humana. Para muchos el *habla es especial*.<sup>166</sup> Sin embargo, otros como Fitch arguyen que no es el habla lo especial, sino las estructuras neurales que sustentan la *imitación vocal compleja* (Fitch, 2009b y 2010a).<sup>167</sup> Fitch sostiene que no hay tanta diferencia entre la producción vocal humana y la de otros animales. En un punto intermedio, Deacon (1997) enfatiza las *vocalizaciones aprendidas* controladas por el sistema motor-músculo-esquelético de aprendizaje pero participadas también del sistema límbico. Para ambos estas vocalizaciones protolingüísticas estaban ya presentes en algún homínido ancestral, probablemente *Homo habilis*.

Por otro lado, TELES<sub>3</sub> considera, junto con Lieberman y los investigadores de Atapuerca, que la facultad del habla humana tiene suficiente entidad y especificidad anatómica y neural como para ser considerada un paso diferenciado y abrupto en la evolución del lenguaje. Y es exclusiva de *Homo sapiens*.

### 5.1 La imitación vocal compleja

Volviendo a Fitch, cabe resaltar que para este autor (en línea con su modelo de protolenguaje musical) la imitación vocal compleja es fundamental en la evolución del lenguaje humano. La imitación vocal compleja está ampliamente extendida entre las aves canoras y de forma más restringida se da en algunos mamíferos marinos (ballenas, delfines y focas) y voladores (murciélagos). Se trata de un modo de evolución por convergencia.<sup>168</sup>

---

<sup>166</sup> *Speech is special*, según Alvin Liberman *et al.* (1967 y 1985) y según Philip Lieberman (1975 y 1984).

<sup>167</sup> En la misma línea, Deacon (1997) resalta la singularidad de las conexiones córtico-ambiguales en relación al habla.

<sup>168</sup> *Homología profunda* en palabras de Gould (2002).

“Thus, complex vocal imitation has evolved convergently in several bird and mammal species” (Fitch, 2010a: 340).

La imitación vocal –según Fitch- está vinculada a la capacidad de producir cantos. El único mamífero primate (aparte del hombre) capaz de cantar es el gibón. Pero se ha demostrado que estas vocalizaciones complejas son genéticamente determinadas y no hay evidencias de imitación. En otros mamíferos que presentan vocalizaciones complejas (ballenas barbadas, focas leopardo...), éstas han sido asociadas a la *selección sexual*, el *mantenimiento del territorio* o la *cohesión social*.

La capacidad de imitación vocal compleja presenta un período crítico de madurez tanto en aves como en humanos. En éstos el *balbuceo* es fundamental:

“Babbling appears closely linked to speech: the vocalizations produced late in the babbling stage have an influence on the first words the child produces (...), and tracheostomized children, prevented from babbling for medical reasons, show a corresponding delay in their speech acquisition (...) babbling stage represents a necessary period for the infant to master the control of its vocal apparatus (...). Similarly, young songbird “babble” (...) the young bird passes through a variable process of experimentation and selection of vocalizations.” (Fitch, 2010: 345)

Teniendo en cuenta que los primates no humanos no presentan este comportamiento, cabe concluir que la imitación vocal compleja es un rasgo análogo en pájaros y humanos, y no se adquiere socialmente, sino que es un rasgo innato. Se trata de un instinto para aprender. Y Fitch (2010a) enfatiza asimismo los mecanismos neurales, compartidos con otras especies, que subyacen en la imitación vocal compleja de los humanos:

- 1.- El *tronco del cerebro (Brainstem chassis)* con las neuronas motoras del *núcleo facial* y *trigemial* (para cara y mandíbulas); el *núcleo hipoglosal* (para los músculos de la lengua); y el *núcleo ambiguo* (para la laringe y el diafragma).
- 2.- La *región del cerebro medio* que está implicada en el control vocal *per se*, especialmente la *región peri-acueductal gris*.

3.- El sistema de control cortical. Aquí, hay varias subregiones: (i) el *sistema medio cortical* que comprende el *córtex cingulado anterior* y sus áreas vecinas. Esta área es compartida con otros mamíferos y primates; (ii) *el sistema cortical lateral*, y en particular las conexiones directas entre las áreas frontales motoras y el neocórtex lateral, así como con ciertas neuronas motoras del tronco del cerebro, especialmente del núcleo ambiguo implicado en el control de la laringe. Esta región es exclusivamente humana.

Ésta última región es lo que Fitch (2011) denomina las conexiones *córtico-ambiguales*. Son absolutamente relevantes en las habilidades vocales humanas, y los chimpancés no las presentan. Sin embargo, las aves canoras, aun faltándoles un tejido comparable al neocórtex de los mamíferos, sí presentan estas conexiones directas desde las áreas motoras del prosencéfalo y las áreas que controlan su *siringe* (análoga a nuestra laringe).

Sólo mamíferos acuáticos (parece confirmado que las focas también tienen conexiones córtico-laríngeas directas) poseen la capacidad de la imitación vocal compleja. Si flexibilizamos mucho el significado, también murciélagos y elefantes. Parece que volar y nadar ha favorecido esa capacidad:

“I suggest a mechanistic hypothesis: that the requirements of flight or swimming demand increased voluntary control over the larynx and respiratory muscles, particularly for underwater breath-holding, which provided a preadaptation to complex vocal control” (Fitch, 2010a: 353)

Fitch (2010a) puntualiza que la evidencia de las conexiones directas córtico-laríngeas (*córtico-ambiguales*) constituye un serio problema para los autores, como Lieberman, que defienden la continuidad entre las llamadas vocales de primates y el habla humana. Sin embargo, en el marco de la teoría *TELES<sub>3</sub>* se insiste en que si bien estos autores son continuistas por postular un lenguaje adaptado para la comunicación, no tienen por qué ser continuistas en cuanto al origen anatómico y neural. De hecho, se admite que la postura de Lieberman implica unos *sistemas neurales funcionales distribuidos* (presentes también en cerebros de otros animales, no sólo mamíferos), pero a la vez Lieberman (1984) destaca el origen abrupto (*Functional Branch point*) de

la anatomía del Tracto Vocal Supralaríngeo (TVS) humano, así como de los mecanismos neurales exclusivos que no debieron estar presentes en otras especies de homínidos (Lieberman, 2000).

En cuanto a las bases genéticas de este control motor vocal complejo, y teniendo en cuenta el papel de los genes regulatorios implicados en la transcripción de factores y en la regulación de otros genes, Fitch (2010a) recalca el papel de *FOXP2*. Para Fitch, igual que para otros autores, la variante humana de este gen podría retrotraerse al menos entre 300 y 400 mil años, con un ancestro común a Neanderthal y humanos modernos. Sin embargo, de estos datos no se infiere necesariamente que el habla tal como la conocemos en la actualidad estuviera presente en otras especies distintas de *Homo sapiens*. De hecho, *TELES<sub>3</sub>* se alinea con Lieberman y con los investigadores de Atapuerca, tal como se desarrollará más adelante, para defender que si bien un habla rudimentaria debió de estar presente desde el momento en que emergió el protolenguaje, el habla moderna es un rasgo exclusivo de nuestra especie.

Pero volviendo a Fitch, cabe decir que considera que, en general, se ha dado mucha importancia a las constricciones motoras sobre la estructura fonológica: coarticulación y codificación silábica. Se afirma que muchos fonemas, tales como las consonantes oclusivas, no pueden existir independientemente de una sílaba. Requieren un núcleo vocálico para ser pronunciadas. Incluso, los fonemas vecinos se influyen uno en otro acústicamente. A este aspecto es a lo que se denomina “coarticulación” o “codificación silábica” (Lieberman *et al.* 1967; Lieberman, 1984). Lieberman propone que tal codificación, y la correspondiente habilidad decodificadora son aspectos adaptativos del habla humana. Sin embargo, Fitch argumenta que se trata de un subproducto de la producción de sonidos con una lengua muy larga y con las características propias del tracto vocal humano. No obstante, además de estas constricciones físicas están sus correlatos neurales, especialmente la coordinación de diferentes articuladores de la laringe.

Para Fitch, la imitación vocal compleja está relacionada con la glosogenia y la formación de dialectos. Las lenguas coevolucionan adaptándose a nuestras estructuras neuroanatómicas. Los modelos computacionales así lo ponen de relieve. Todos

convergen en resultados similares que muestran aspectos de autoorganización y emergencia.

## 5.2 *Las vocalizaciones aprendidas*

Para Deacon (1997) el habla humana también presenta unas características específicas, y aunque generalmente defiende que el gesto y el habla han coevolucionado, sí parece conceder que la implantación completa de la última fue un proceso rápido que marcó un antes y un después:

“With the final achievement of fully articulate speech possible as recently as the appearance of anatomically modern Homo sapiens just 100.000 to 200.0000 years ago...” (Deacon, 1997: 364)

En el capítulo “The Talking Brain”, Deacon (1997) explica cuándo y cómo se debieron producir esas vocalizaciones controladas por el córtex y no sólo por el sistema límbico como ocurre en la mayor parte de las especies. Enfatiza –como Fitch, aunque no lo nombra- las conexiones directas córtico-ambiguales de los humanos, y cómo debieron originarse por el fenómeno que él denomina *desplazamiento*. El crecimiento alométrico del cerebro (la hipertrofia del córtex prefrontal) dio lugar a la invasión de ese tejido neuronal sobre otras áreas que por ese mecanismo competitivo resultaron aminoradas.

Deacon narra el curioso caso de una foca (llamada *Hoover*) que conoció en los años 1980, en el Acuario de Boston. Era capaz de vocalizar, sin ningún orden, sonidos humanos (también sonidos típicos de su especie y los usaba para comunicarse con sus congéneres) a veces no comprensibles, pero otras sí (Hey you!; Get out there”!...). Estuvo estudiándola durante un tiempo, hasta que un año después murió de una infección. No “hablaba” desde el nacimiento, sino que comenzó a hacerlo hacia la pubertad, tras una encefalitis. Aunque su caso sigue siendo un misterio, Deacon cree que esto acaeció como consecuencia de un *desplazamiento*. Alguna disfunción estructural debió producirse en su cerebro tras la encefalitis, y ello originó

determinada inervación (invasión-conexión) de neuronas motoras responsables de esa vocalización.

Pero, ¿qué es lo que diferencia las vocalizaciones innatas de las aprendidas (que parecía emitir la foca Hoover)? En el sistema del control motor de las vocalizaciones de humanos y primates se encuentra implicado el cerebro medio, ubicado entre el prosencéfalo y el tronco del cerebro. El núcleo motor trigeminal y facial controla los músculos de las mandíbulas y de la cara respectivamente. El núcleo hipoglosal controla los músculos de la lengua. El núcleo ambiguo controla los músculos de la laringe. Las regiones reticulares y núcleo ambiguo y más abajo hacia el tronco del cerebro controlan la respiración. Los músculos de la lengua y de la cara son más accesibles al control cortical motor y premotor, mientras que los músculos de la laringe y del sistema de la respiración están indirectamente influenciados por las estructuras del sistema límbico tales como el hipotálamo, amígdala y córtex cingulado. Estimulaciones de la mayor parte de las estructuras límbicas pueden dar lugar a vocalizaciones estereotipadas de especies de mamíferos, pero la estimulación del córtex motor no puede hacerlo.

Deacon afirma que el sistema motor visceral probablemente fue cooptado para la comunicación durante la evolución de los vertebrados terrestres:

“The visceral motor systems were probably co-opted for communication during terrestrial vertebrate evolution because changes in respiration patterns provide some of the most useful indices of arousal state. Accentuating the symptoms of respiration by making a hissing sound –produced as air passes through the narrow constriction of the throat and mouth- may have provided some of the earliest forms of vocal communication.” (Deacon, 1997: 234)

Además, estas vocalizaciones innatas suelen incluir también dispositivos gestuales. En realidad más que un comportamiento aislado constituyen la expresión de un comportamiento integrador de estados emocionales y de excitación. Son comportamientos altamente modulares y, por tanto, prácticamente invariables desde el nacimiento. Sin embargo, las vocalizaciones aprendidas de humanos, cetáceos y pájaros se sustraen del control de los sistemas motores viscerales. Y requieren la

asociación de dichos sistemas con los sistemas musculares del esqueleto. Son más plásticas y flexibles. Requieren un sistema ampliamente distribuido. Intervienen los ganglios basales y el cerebelo, y sólo cuando el sistema de control de los músculos del esqueleto interviene en el proceso hay capacidad significativa de flexibilidad, aprendizaje y control intencional de producción de sonido.

Aunque el cambio hacia esa manipulación de músculos orales para la producción del sonido no es el total de la historia. Los humanos presentan un proceso de vocalización dual híbrido. Se aprecia, por ejemplo, en las variaciones tonales, que juegan un papel paralingüístico en la prosodia. Esto sucede de manera inconsciente y automática. En ese sentido, la laringe funciona como un síntoma de la excitación del sistema límbico.

“Humans have a degree of voluntary motor control over the sound produced in the larynx that surpasses any other vocal species. Indeed, this degree of voluntary control is otherwise found only in motor system controlled by cerebral cortical and cerebellar motor pathways projecting ultimately to skeletal muscles. This suggests a difference in the neural control of the human larynx that is the neural equivalent of the shift from visceral to skeletal muscles that underlies vocal skill in birds and cetaceans. Though direct evidence of such a change in the human brain’s motor output to the larynx is not yet available, the circumstantial evidence is abundant. One way or another, the human larynx must be controlled from higher brain systems involved in skeletal muscle control, not just visceral control. Additional evidence for such a shift is supplied by the partial decoupling of sound production from emotional arousal states in languages, as it is also in birds and cetaceans.” (Deacon, 1997: 243)

En realidad, Fitch (2010a) sí manifiesta la evidencia, mediante técnicas de neuroimagen, de ese control de la laringe a través de conexiones directas desde el núcleo ambiguo. Por otro lado, es correcta la apreciación de que las aves canoras pueden diferenciar entre imitación (más visceral) de los sonidos de otros animales o sonidos enseñados. Tal disociación también se produce en ballenas y delfines. La foca Hoover también presentaba esta disociación. Pero la dicotomía motor/emoción no es absoluta. Exhibimos una mezcla de vocalizaciones relacionadas con los estados, por un

lado, y aprendidas, por otro lado (habla, canción y vocalizaciones altamente estereotipadas que están innatamente ligadas a ciertas emociones, como reír y sollozar), pero nuestros sistemas visceral-emocional y músculo-esquelético-aprendizaje de habilidades a menudo compiten por acceder a la vocalización, y también a menudo se complementan uno a otro (tal como ocurre con el habla con entonación, con gestos...). Otro ejemplo es la represión de la risa ante algo con respecto a lo cual no es políticamente correcto reírse. Jane Goodal contaba que sus chimpancés a veces se ponían la mano en la boca para inhibir alguna llamada de localización de alimento, si se detectaba un depredador. Esta superposición entre ambos tipos de comportamientos muestra un puente entre la comunicación vocal de los primates y el habla de los humanos. Podría ser un primer paso en la evolución del lenguaje: síntesis entre sistema límbico y “motor-músculo-esquelético-aprendizaje”.

Una prueba de que las llamadas o vocalizaciones innatas no dependen de áreas motoras corticales, es que daños en estas regiones no producen alteración en dichas vocalizaciones. Y es que no implican una complejidad de movimientos de la boca y la lengua.

Sin embargo, el habla implica mucha y rápida articulación de lengua con labios, lengua, paladar, y cambios simultáneos en la forma de los labios, y abrir y cerrar las mandíbulas.

“In neurological terms, calls are characterized by foreground visceral motor programs on a background of relatively stable oral facial postures. The skeletal motor system is subordinated to the visceral motor system. Speech inverts this relationship. When humans speak, the skeletal motor components of the oral tract take the foreground against a comparatively more stable vocal-respiratory background (...) Thus, although both calls and speech require the coordinated action of the subcortical motor systems that control respiration and vocalization as well as the cortical skeletal motor systems that control the jaw, lips, and tongue, the patterns are inverted.” (Deacon, 1997: 246-7)

Deacon insiste en que la clave es la mayor desproporción entre las áreas corticales y el tronco del cerebro. Esta alometría pudo propiciar ese *desplazamiento* del que él habla, originando que los axones corticales reclutaran áreas del tronco del

cerebro y la espina dorsal durante el desarrollo. Así se llegó a un mayor (respecto de otras especies de primates) control voluntario de los núcleos motores responsables de los músculos de la cara y de la lengua. En este proceso tuvo especial relevancia para el habla el control motor de la laringe (núcleo ambiguo) y de la respiración (tronco del cerebro y parte superior de la espina dorsal).

Deacon admite que los monos carecen de esas conexiones directas córtico-ambiguales que conectan el control motor de la laringe con determinadas áreas corticales. Por eso los monos carecen de la posibilidad de las asociaciones vocálicas aprendidas (las palabras). Pero es preciso dirigir también la atención sobre la coordinación con la respiración y con los músculos que mueven lengua, labios, y mandíbulas:

“The human ability to speak is probably a consequence of all these systems being brought under common cortical control.” (Deacon, 1997: 250)

Un interesante ejemplo de la evidencia de la implicación del control motor sobre las vocalizaciones y la respiración lo ofrece la risa. Los chimpancés también producen vocalizaciones-risa. Pero en ellos se alterna con inhalaciones y exhalaciones rápidas, mientras que las vocalizaciones de la risa en humanos se producen sólo con exhalaciones, igual que el habla y que las llamadas en no humanos. Cuando inhalamos relajamos la laringe, y cuando hablamos o producimos otras vocalizaciones (incluida la risa) tensionamos la laringe.

“Rapid alternation between orally modified vocalization and nonvocalized inhalation increases the information transmission rates of spoken information by effectively shifting the focus of information transmission from breath units to articulatory units.” (Deacon, 1997: 250)

La predominancia de las proyecciones corticales sobre los sistemas motores viscerales también se explica por el balbuceo de los niños. Estas vocalizaciones tampoco están lideradas por regiones relacionadas con lo emocional. Los niños no

necesitan estar particularmente excitados para balbucear. De hecho es más bien al revés. Cuando se alteran dejan de balbucear y gritan.

Deacon sigue insistiendo en que estas diferencias entre nuestro cerebro y otros es consecuencia de ese *desplazamiento* que, a su vez, puesto que es un mecanismo competitivo, surgió como consecuencia del crecimiento desproporcionado (alometría) del córtex. Por tanto, para saber cuándo pudo acaecer este cambio en nuestra evolución es muy oportuno basarse en la paleontología. Los tejidos de la vocalización no dejan registro fósil, pero el tamaño y proporciones del cerebro sí.

“These data suggest that human vocal skills first exceeded the capabilities of any living nonhuman primate at least 2 million years ago, in the hominid fossil species *Homo habilis*, since this species marks the first significant upward shift in relative brain size (...). Since the trend toward larger brains continued from that point until about 200.000 years ago, we can predict with some confidence that vocal abilities were enhanced continuously over this entire extended period of hominid evolution. These data suggest that it is unlikely that speech suddenly burst on the scene at some point in our evolution. The ability to manipulate vocal sound appears to have been in a process of continual development for over 1 million years.” (Deacon, 1997: 252)

En esta cita, claramente parece que Deacon defiende una evolución del habla gradual y lenta desde *Homo habilis*. Pero, reconoce –como *TELES<sub>3</sub>*– que esas primeras vocalizaciones (del protolenguaje léxico-simbólico) eran muy pobres y debían ir complementadas con aspectos no verbales (gestos) para ser eficaces en la comunicación. Destaca, por ejemplo, que a *Homo erectus* le faltaba el agrandamiento torácico necesario para la producción de vocalizaciones como las actuales:

“This means that if erectus boy and his contemporaries did communicate using something like a language, it may well have been one that was more reliant on orally produced sound variations than on laryngeally produce ones. In other words, it likely employed fewer vowels and rapid tonal variations, relied more heavily on consonants and oral clicks, may have been limited to short phrasing, and so probably required more nonverbal support as well.” (Deacon, 1997: 253)

En cualquier caso, las tesis de Deacon son totalmente compatibles con *TELES<sub>3</sub>*, si bien, Deacon pone el énfasis en el *agrandamiento* del cerebro, para a continuación decir que esto propició más conexiones, y *TELES<sub>3</sub>*, enfatiza las “conexiones-asociaciones”. De hecho, el cerebro de *Homo sapiens* era más pequeño que el de algunos de sus predecesores neandertales.

### 5.3 *El habla moderna*

Los dos tipos de investigaciones que se relacionan a continuación (Lieberman e investigadores de Atapuerca) defienden explícitamente lo *especial del habla humana*, y su carácter de *hito* o *paso* específico en la evolución del lenguaje humano tras una primera fase menos eficiente desde el punto de vista comunicativo (protolenguaje léxico).

Lieberman (2007) afirma que antes de la aparición del tracto vocal humano actual, debía de haber habla. Porque la aparición de dicho tracto suponía un riesgo (atragantamiento) demasiado grave como para que el rasgo surgido se hubiera retenido, si no fuera porque ya existía un habla –mucho menos eficiente- con respecto a la cual, el actual cambio supusiera un incremento adaptativo (Lieberman, 2007: 44).<sup>169</sup> La mayor parte de los *patrones de frecuencia formante* de vocales y consonantes eran posibles, aunque no así los necesarios para las vocales cuánticas (propias del habla moderna).

A diferencia de otras publicaciones (Lieberman, 1984), Lieberman (2007) apoyándose, entre otros estudios, en los de su propio hijo (D. Lieberman y McCarthey, 1999), admite que sólo el ángulo de la base del cráneo no es una evidencia suficiente para determinar si un antepasado adulto tenía un habla completa o no. Es preciso correlacionar esto con la longitud de la base del cráneo, es decir, con la longitud de la cavidad oral, y compararlo con primates no humanos. Además, el descenso de la

---

<sup>169</sup> Como se viene explicando Lieberman siempre ha pensado en el origen del lenguaje en términos adaptativos. Incluso afirmando que el habla moderna fue fruto de una co-optación (*functional branch-point* para las estructuras anatómicas vocales, unión de circuitos neurales existentes responsables de esas estructuras anatómicas, etc.), lo cual, desde el punto de vista de Reid y de Gould sería una emergencia.

laringe está ligado al descenso de la lengua hacia la faringe, lo que confiere a aquélla una forma redondeada que es crucial para el habla moderna. Como el propio Fitch (1997 y 2000a) reconoce, las vocalizaciones de aquellas especies cuyas lenguas están posicionadas sólo en la boca están limitadas a las vocales “schwa”. Incluso, si su laringe está descendida permanente o transitoriamente. Tal es el caso de los ciervos (Fitch y Reby, 2001) que tienen laringes descendidas, pero sus lenguas permanecen ancladas en sus largas bocas. Y lo mismo cabe decir de los leones, cuyas laringes descienden transitoriamente cuando rugen, así como de los chimpancés cuyas laringes descienden un poco, pero sus lenguas no.

Por tanto, Lieberman (2007) enfatiza que en el caso del ser humano, son imprescindibles los dos rasgos: la laringe más la lengua descendidas hacia la faringe. En la ontogenia del tracto vocal humano, estos cambios junto con el acortamiento del tracto vocal superior horizontal, transcurren durante los primeros años de vida hasta dar lugar a una ratio 1:1 TVSh/TVSv, y con unas medidas de entre 127 y 134 mm. Si el cuello fuera más largo, la laringe podría ejecutar maniobras, pero entonces, al estar el cartílago cricoides de la laringe colocado en el pecho, el hueso del esternón haría imposibles las maniobras del hueso hioides, que sujeta la laringe, y la mueve hacia adelante y hacia atrás alrededor de 13 mm, abriendo el esófago y colocando la laringe en una posición en la cual la comida no pueda caer dentro de ella mientras se traga (Lieberman, 2007: 47).

Pues bien, la morfología de los cráneos de Neanderthal (que divergen de los humanos cerca de 500.000 años) es diferente de la nuestra. La ratio de su TVSh/TVSv es similar a la de un niño de 5 ó 6 años (D.Lieberman y McCarthy, 1999; Fitch y Gield, 1999; Lieberman, 1984, 2000, 2006c). Los neandertales tienen el cuello demasiado corto (120 mm) para acomodar un tracto vocal humano (Lieberman, 1984: 290-6).

El famoso fósil Skhul V del Pleistoceno Medio (que siempre había sido considerado moderno) tiene un TVSh relativamente largo y un cuello corto. Por tanto, no presenta una ratio 1:1 TVSh/TVSv. Sólo evidencian esa ratio los fósiles del Paleolítico Superior (cerca de 50.000 años).

Pero Lieberman siempre reconoce que además de las estructuras anatómicas se requiere un sustrato neural y, a diferencia de las teorías tradicionales, que las áreas

de Broca y de Wernicke no son tan relevantes. Desde hace muchos años Lieberman (1984) viene defendiendo que unas estructuras del cerebro fundamentales para el lenguaje, y en particular para el habla, son los ganglios basales, estructuras muy antiguas que forman circuitos neurales con otras áreas subcorticales y con el córtex. Son responsables de tareas motoras, de la sintaxis y de la cognición, según Lieberman. Los daños permanentes del lenguaje no ocurren en ausencia de daños subcorticales, incluso cuando las áreas de Broca y/o de Wernicke han sido destruidas. Se han identificado hasta cinco circuitos paralelos de los ganglios basales, implicados en control motor, la cognición, la atención y otros aspectos del comportamiento. Se trata de sistemas neurales funcionales distribuidos, esos *módulos flexibles* que constituyen la arquitectura del cerebro, siendo el lenguaje uno de ellos. Aunque Lieberman nunca aceptaría el término módulo, la teoría *TELES<sub>3</sub>* viene defendiendo que estos sistemas mantienen algunas de las características de los módulos clásicos, si bien no están localizados en áreas concretas, comparten información con otros sistemas, y su conformación definitiva depende de la experiencia.

Los enfermos de Parkinson, con ganglios basales dañados, y los alpinistas en situación de hipoxia por la altura, manifiestan déficits motores lingüísticos y no lingüísticos. Entre los primeros, la imposibilidad de diferenciar las “stop consonants” (oclusivas): /b/, /d/, /g/, /p/, /t/ y /k/. Tienen afectado el *VOT* (*Voice-onset-time*: tiempo entre el inicio de un sonido y su salida al exterior). Sin embargo, el *patrón de frecuencia formante* que refleja las maniobras generalmente permanece preservado, tanto en afasia de Broca, como en la enfermedad de Parkinson.

Los ganglios basales también están implicados en el *cambio* de tareas cognitivas, incluidas las lingüísticas, tales como la comprensión de oraciones o la recuperación de palabras.

En otros mamíferos llevan a cabo funciones similares. Así, las ratas con ganglios basales dañados no pueden hacer los movimientos secuenciados del acicalamiento, aunque sí por separado (Lieberman, 2007: 50).

Lieberman relaciona el control motor de los ganglios basales con la habilidad de la *reiteración* (relacionada con la recursión y la sintaxis), y con el reordenamiento y replicación de generadores de patrones cognitivos. Para él lo importante del lenguaje

no es la recursión (*FLN* en Hauser *et al.* 2002) sino *lo motor*. Y ello está relacionado con los ganglios basales y los circuitos que los unen con otras zonas corticales.

Como se ha visto anteriormente, el gen *FOXP2* está implicado en la codificación de proteínas que regulan la expresión de otros genes, y también de la actividad de los ganglios basales. Y aunque se ha encontrado la variante humana de *FOXP2* en cráneos de Neanderthal, Lieberman rechaza que tuvieran un habla completa, pero sí tendrían un lenguaje vocálico:

“What we wrote was that Neanderthals represent “an intermediate stage” in the evolution of language. This indicates that the evolution of language was gradual, that it was not an abrupt phenomenon. The reason that human linguistic ability appears to be so distinct and unique is that the intermediate stages in its evolution are represented by extinct species” (Lieberman y Crelin, 1971: 221).<sup>170</sup>

Como muchos otros, Lieberman (2007) sostiene que alguna forma de *habla* (prolenguaje con sintaxis) debió de estar presente en el homínido ancestro (africano) de *Neanderthal* y *Sapiens* (*Homo ergaster*: 1,8 – 1,4 millones de años) o en *Homo erectus* (asiático y 1,8 – 0,2 millones de años). Lieberman habla más bien de éste último. Ya había lenguaje vocal antes de las mutaciones (*FOXP2* implicado) que dieron lugar al Tracto Vocal Supralaríngeo humano y sus respectivos mecanismos neurales (Lieberman, 2007: 52).

Pero el habla moderna surgió en el período comprendido entre 90.000 y 50.000 años, después de la última mutación de *FOXP2* (hace unos 100.000 años). El habla moderna es un proceso darwiniano de co-optación, es decir, de reutilización de estructuras ya existentes:

“Contemporary human speech and cognitive capabilities, including enhanced syntactic and lexical abilities, are species-specific properties of *Homo sapiens* derived from anatomy and neural mechanisms that appear to have coevolved. The *FOXP2* gene is

---

<sup>170</sup> Recuérdese que según la interpretación de *TELES<sub>3</sub>* sí son unos pasos abruptos, en la medida en que Lieberman habla de co-optación: “functional branch-point” (en lo anatómico) y los nuevos sistemas funcionales que unen las regiones subcorticales con las corticales. No se trata de una selección aleatoria de entre una amplia variabilidad genética, no hay isotropía, no existe selección natural.

clearly implicated in the formation of neural circuits that regulate human cognitive and motor capacities.” (Lieberman, 2007: 52)

Lieberman deja claro que *FOXP2* interviene en este segundo paso, el de la aparición del habla moderna. Pero si en otras especies los ganglios basales también tienen, como parece, funciones motoras, y si su actividad también está regulada por homónimos de *FOXP2* (*foxp2*), entonces cabe inferir que fue otra variante *fox* la que originó aquella primera etapa en el origen del lenguaje, en una especie anterior a la nuestra, y también fue un origen emergente (asociación de sistemas funcionales previos; co-optación).

En relación a los últimos estudios de los paleontólogos de Atapuerca, no hacen sino corroborar los datos de Lieberman (1984, 1992, y 2007). Todas las pruebas apuntan a que los parámetros adecuados para diferenciar el habla actual de la de *Neanderthal*, son la laringe y la lengua descendidas *a la vez* hacia la faringe, y una ratio 1:1 de TVSv/TVSh. Al parecer, *Neanderthal* tenía la laringe descendida pero no podría pronunciar las vocales cuánticas /a/, /u/, /i/ debido a la mayor longitud del segmento horizontal y al reposo de la lengua sobre dicho segmento.

Ignacio Martínez y sus colaboradores (Martínez *et al.* 2012) han ampliado – incrementando el tamaño de la muestra- otros trabajos anteriores de investigadores ajenos y de ellos mismos (Martínez *et al.*, 2004). Sus conclusiones revelan que los fósiles de la Sima de los Huesos (*SH*) de Atapuerca muestran un patrón auditivo similar al de los humanos modernos, y muy diferente del de los chimpancés. La comparación de oído externo y medio en humanos modernos y en fósiles de la Sima de los Huesos, muestra una banda de ancho mucho mayor (3,8 khz, principalmente) que en chimpancés (2,8 khz). En cuanto a las proporciones del tracto vocal, se concluye que el segmento vertical es muy similar al de los humanos modernos. Pero se corrobora que el segmento horizontal era significativamente más largo. Con lo que la ratio TVSv:TVSh queda por debajo (0,80) de la humana. Esta ratio es similar a la que caracteriza a un niño de 10 años. Así pues, el Cráneo 5 de la *SH* tendría amplias capacidades para el habla. Sin embargo, una ratio TVSv:TVSh menor que 1.0 no permite todas las vocales (Boer, 2010). Por lo tanto, las proporciones del TVS de *H. heidelbergensis/H.*

*neanderthalensis* eran claramente mejor adaptadas que las del chimpancé, pero debían ser algo menos especializadas que las de los humanos modernos (Martínez *et al.* 2012: 6).

Una importante consideración en relación a las capacidades vocales es el hueso hioides, que indica la falta de sacos de aire laríngeos. Esta ausencia es importante para la producción de sonidos distintos y sutiles como los del habla humana (Boer, 2012). En *H. heidelbergensis* se han encontrado (Martínez *et al.*, 2008).

Teniendo en cuenta las evidencias, puede concluirse que la anatomía del TVS y del oído externo y medio de los homínidos del Pleistoceno Medio de la *SH* era muy distinta de la de los chimpancés y muy similar a la de los humanos modernos. Sin embargo, las pequeñas diferencias recién explicadas entre el TVS de los homínidos de Atapuerca y los humanos modernos, permiten inferir grandes diferencias cualitativas en ambos tipos de “habla”:

“The slight differences founded from modern humans in SVT proportions and occupied bandwidth are compatible with a two-step model for the evolution of communicative capacities in the human lineage. The first step, already present in *H. heidelbergensis*, represents a clear improvement beyond the communicative capacities of a chimpanzee. In turn, modern humans may represent a further specialization in the efficiency of oral communication. Further research may help to clarify and refine the suggestions outlined in the present study”. (Martínez *et al.*, 2012: 7)

Definitivamente, tanto las evidencias neuroanatómicas como las paleoantropológicas aportadas en este capítulo respaldan la hipótesis de TELES3 del segundo salto funcional, el habla moderna.

## 6. Conclusión

En capítulos anteriores se han venido sentando las bases de *TELES<sub>3</sub>*, explicando los fundamentos teóricos de dicha hipótesis, así como las evidencias que permiten defender un origen emergente del lenguaje en tres *saltos funcionales*.

En este capítulo, que focaliza el tránsito abrupto entre el primer y el segundo salto, se amplían considerablemente, en relación al capítulo anterior, las evidencias de ambos saltos funcionales.

En primer lugar, se recuerda que al margen de cuál sea la explicación acerca del origen del lenguaje, existe una amplia mayoría que acepta un hipotético “protolenguaje”. Una vez establecido este hecho, se analizan los distintos tipos de protolenguajes generalmente propuestos, llegando a la conclusión de que un protolenguaje gestual, como el postulado por Rizolatti y Arbid (1998) que se basa en la teoría de las neuronas espejo, resulta deficitario a la hora de explicar la *percepción* lingüística y el paso del gesto a la vocalización, incluso a pesar de la ampliación de la teoría inicial (Arbid, 2002 y 2005), que introduce unas conexiones directas córtico-medulares con el núcleo ambiguo que controla la laringe.

La hipótesis de un protolenguaje musical, propuesta entre otros por Fitch (2010a), enfatiza la importancia de la fonología y se basa en algunas ideas de Darwin acerca de que primero fue la palabra y luego el significado. Pero, como el propio Fitch reconoce, (i) los sistemas prosódico/musicales no están totalmente exentos de significado, y (ii) a esta hipótesis también le resulta complicado dar cuenta del paso de un estadio musical a otro verbal.

A diferencia de estos protolenguajes, el protolenguaje léxico propuesto por *TELES<sub>3</sub>* resulta más parsimonioso, y más acorde con los nuevos marcos teóricos expuestos en el capítulo dos, y con los que *TELES<sub>3</sub>* se alinea. La hipótesis que se defiende en este trabajo no necesita precursores de un solo tipo (gestos, relacionados más bien con los aspectos conceptual-intencionales; o música/prosodia, relacionada más bien con los aspectos articulatorio-perceptivos). Un protolenguaje léxico emergido por asociación de las estructuras responsables de esas tareas elude la dificultad de explicar el paso de un supuesto precursor a otro.

*TELES<sub>3</sub>* se alinea con autores que defienden un protolenguaje léxico, tales como Bickerton, Jackendoff, Pinker o Deacon, y que defienden la idea de unos precursores

conceptuales. Sin embargo, se asocia con Fitch, que no obstante también sostiene que los conceptos (el pensamiento) preceden en términos evolutivos al lenguaje, a la hora de enfatizar el carácter exaptativo de este último (en particular, del protolenguaje, que es el paso del que por el momento se sigue hablando).

*TELES<sub>3</sub>* se identifica especialmente con la hipótesis de Deacon (1997) según la cual la *referencialidad simbólica* (análoga a la *intencionalidad de segundo orden* de Fitch, 2010a) recluta los primeros indicios comunicativos para dar lugar al *simbionte* protolingüístico. Deacon aprovecha para enfatizar el carácter combinatorio de los símbolos, lo que implica un pensamiento recursivo, con similitudes respecto a la propuesta de Corballis y de *TELES<sub>3</sub>*, tal como se verá en el siguiente capítulo.

Desde el momento de su emergencia *simbiótica* (recordando la simbiogénesis de Margulis en la que se basa *TELES<sub>3</sub>*) lo que sobreviene es la coevolución del lenguaje, la referencia simbólica y el cerebro. En este trabajo se defiende la idea de un lenguaje concebido como un sistema complejo. Así, se toman las ideas de Bickerton, de Deacon y de Fitch acerca de la interacción entre el medio en el que surgió el protolenguaje y la propia evolución de éste. En ese sentido cabe destacar posibles “catalizadores” de la emergencia de aquel protolenguaje, tales como la construcción del nicho y el efecto Baldwin (Bickerton), el emparejamiento estable y la cooperación para evitar a los *free-riders*, así como el ritual (Deacon), o la interacción entre la glosogenia y la filogenia (Fitch).

Todas estas ideas abundan en la noción, defendida por *TELES<sub>3</sub>*, de un lenguaje concebido como un todo. El propio Fitch (2010a) se retracta de la distinción *FLA/FLE* defendida por él en HCF (2002). En la misma línea, Benítez-Burraco (2009b) también enfatiza esta idea, llegando a establecer, como *TELES<sub>3</sub>*, un sistema lingüístico similar a los sistemas neurales distribuidos de Lieberman. Plantea la existencia de patrones histiológicos recurrentes, resultado de los procesos de proliferación, migración, especialización anatómica y funcional de las neuronas, así como del establecimiento de conexiones necesarias entre ellas. Varios genes implicados en estos procesos durante la ontogenia, debieron ser responsables de la emergencia del protolenguaje. No obstante, la plasticidad neuronal permite que determinados subprogramas genéticos estén sujetos al efecto del medio ambiente.

Por lo que respecta al segundo salto funcional, el habla moderna, *TELES<sub>3</sub>* se apoya fundamentalmente en las tesis de Lieberman, Fitch y los investigadores de la Sima de los Huesos (SH) en la Sierra de Atapuerca.

A diferencia de sus primeras publicaciones, Lieberman (2007) admite que sólo la laringe descendida no es suficiente para explicar la diferencia entre el habla moderna y otras versiones en homínidos anteriores. También es necesario considerar una ratio 1:1 de los segmentos del TVS (TVSv/TVSh) y el descenso de la lengua hacia la faringe, de modo que quede redondeada.

Pues bien, Martínez *et al.* (2012) concluyen que los fósiles de la SH si bien presentan un patrón auditivo muy similar a los de los HAM y muy distinto de los de los chimpancés, manifiestan, a la vez, una ratio TVSv/TVSh menor a 1 (por debajo de 0,80). Por tanto, *H. heidelbergensis* y *H. neanderthalensis* adolecían de un habla mucho menos especializada, lo que lleva a Ignacio Martínez y sus colegas a plantear la emergencia del habla moderna como un segundo paso en la evolución del lenguaje.

Ante todas estas evidencias, las expuestas en el capítulo anterior y las aportadas en este capítulo, *TELES<sub>3</sub>* plantea la emergencia, ya en nuestra especie, del habla moderna como un segundo salto funcional en la evolución del lenguaje, acaecido por la asociación de estructuras neurales previas, que una vez fusionadas, originaron un sistema lingüístico diferente del anterior, y rápidamente convertido en un rasgo adaptativo bajo la dirección de la selección natural.

*To demonstrate parsing of  $A^n B^n$  sequences  
based on center-embedded recursion,  
it would be necessary to show that elements  
are “bound” from the outside in,*

*such that the outermost elements are correctly associated,  
the next-to-outermost elements correctly associated, and so on.*

*(Michael Corballis, 2006)*

## *Capítulo V: Tercer salto funcional en la evolución del lenguaje: la Recursión*

En este capítulo se va a reflexionar acerca de la *recursividad lingüística* concebida como tercer *salto funcional* dentro una serie de tres (*protolenguaje, habla y recursividad*), que han dado lugar a un lenguaje humano tal como lo conocemos en la actualidad. Como se viene explicando se les ha llamado *saltos funcionales* porque implican, por un lado, una evolución abrupta acaecida como consecuencia de cambios originalmente no adaptativos, y no dirigidos por la selección natural y, por otro lado, porque se sustentan sobre estructuras neuronales (y/o anatómicas, en el caso del *habla*) preexistentes que modifican su función.

De los tres saltos funcionales, sólo los dos últimos acaecen en nuestra especie: el habla con los orígenes de *Homo sapiens sapiens*, y la recursividad muy recientemente, contribuyendo conjuntamente con otros factores, a las migraciones que desde África protagonizaron nuestros ancestros, y que dieron lugar a la abundante producción cultural de lo que se ha dado en llamar *revolución humana*.

El concepto de recursividad ha estado sujeto a muchos malentendidos y adolece de una gran ambigüedad. Por eso en este capítulo se analiza su significado atendiendo a una categorización utilizada por Calvin y Bickerton (2000): “el qué”, “el porqué” y “el cómo”. Así, se discurre acerca de “el qué” de la recursión, es decir, en qué consiste desde distintas disciplinas y, sobre todo, qué es para *TELES<sub>3</sub>* (*Teoría de la Evolución del Lenguaje mediante tres Emergencias y Selección Natural*). En este sentido, se considera que la recursividad lingüística es una característica inexorablemente ligada a la mente. El protolenguaje incorporaba, desde el primer momento, características que algunos han etiquetado como recursión, tales como la *infinitud* y/o la *recurrencia*. Al igual que el resto de los artefactos lingüísticos, estos precursores

fueron incorporando mejoras adaptativas en los períodos de estasis a cargo de la selección natural. Pero el momento genuino en la emergencia de una “verdadera” recursividad tiene lugar cuando surge la *incrustación central o de rama izquierda*, que implica una eclosión de memoria de trabajo verbal para poder manejarse con las complicadas relaciones de larga distancia entre los ítems léxico-semánticos. Dado que *TELES<sub>3</sub>* considera el lenguaje como un *sistema neural funcional distribuido* conformado por la simbiosis de estructuras previas (conceptual-intencional y articulatorio-perceptiva), el origen reciente de la recursión, tal como aquí se ha concebido, implica la superación de un umbral de *estrés* en el que el sistema previo colapsa, y se produce una reorganización de sus circuitos neurales, de tal manera que se optimiza y se implementa la memoria de trabajo verbal.

En el planteamiento general de *TELES<sub>3</sub>* la recursión no es un sistema computacional aparte, ya que se concibe el lenguaje como un módulo débil, o mejor, como un sistema funcional distribuido que integra todos sus artefactos. El carácter computacional de este sistema complejo sería análogo a un *autómata de pila incrementada*, e implica una *gramática sensible al contexto*.

En cuanto a “el porqué”, y tal como se deduce de lo dicho más arriba, esta recursividad tuvo que emerger como consecuencia de una *emergencia de punto crítico*, incorporando desde el principio una gran *adaptabilidad*. Factores externos *comportamentales*, como la enorme complejidad cultural recién sobrevenida, pudieron originar cambios epigenéticos que fueron heredados por nuestros antepasados. Como consecuencia de cómo se distribuyeron las migraciones de humanos desde su salida de África, así como la consiguiente evolución de las culturas de cada grupo, incluida la relación glosogenia-filogenia, la recursividad, en principio un rasgo epigenético de nuestro lenguaje, podría estar ausente en algunas lenguas aisladas, como la lengua pirahã.

En relación al “cómo” de la recursión varios estudios con técnicas de neuroimagen apuntan a la implicación del *circuito dorsal* con intervención del área de Broca (AB 44) y el córtex temporal superior, unidas ambas zonas por el *fascículo arqueado*.

## 1. “El qué” de la Recursión

Aunque a veces resulta muy artificiosa la separación entre esas tres instancias (“el qué”, “el porqué” y “el cómo”) con las que se va a tratar de reflexionar acerca de la recursividad, parece que en aras de una mayor claridad y rigor, es conveniente realizarla. En este epígrafe acerca de “el qué” se van a tomar en cuenta distintas perspectivas para tratar de comprender todas las acepciones de un término que ha generado tanta polémica. A lo largo del desarrollo, y especialmente al final, se concluirá con la especificación que de este proceso hace la teoría *TELES<sub>3</sub>*.

### 1.1 *Una interpretación metamatemática de la recursión: la teoría de la función recursiva y la autorreferencialidad*

En general, el uso metamatemático del término “recursión” es parecido al de las ciencias computacionales. Así, una función  $f$  es definida para un valor particular  $x$  usando su propio, y previamente definido, valor para algunas otras variables. Lo que en metamatemática se conoce como *teoría de la función recursiva* (Peano, Gödel, Church, Post and Kleene) usa el término “recursivo” en un sentido más general que el que se corresponde con otras disciplinas vistas aquí. Así, por ejemplo, la función de todos los números naturales es llamada “función recursiva” cuando se trata de simple *iteración*. En metamatemática “(partial) recursive” denota sinónimo de “computable”, y por tanto, engloba virtualmente todas las funciones especificables algorítmicamente. Por tanto, el uso metamatemático de “teoría de función recursiva” no es ni universalmente aceptado ni se corresponde con el uso que del término “recursión” se hace en otras disciplinas, como las ciencias cognitivas o la lingüística, que no consideran la simple iteración como recursión.

Así, Fitch (2010b) distingue entre (i) *iteración*, que consiste en una simple toma de inputs y la producción de outputs, sin interacciones hacia atrás; (ii) *recurrencia* que consiste en tomar señales de output y retroalimentarse con un input perdiendo los

resultados de la primera computación a cada momento; (iii) sistemas de feedback “verdaderamente” recursivos, en el sentido de autorreferenciales o autoincrustables, que se enfrentan a estructuras de input arbitrariamente complejas, con fragmentos que permanecen potencialmente distintos.

A diferencia de la iteración (el uso metamatemático de “recursión”), y de la recurrencia (ampliamente usada en múltiples procesos cognitivos, incluidos los comprendidos en la facultad del lenguaje en un sentido amplio), la “verdadera” recursión lingüística, genera estructuras que proporcionan nuevos inputs creciendo siempre de forma más compleja, y preservando la información anterior. Es el caso de las implementaciones recursivas, especialmente aquellas que manipulan estructuras de árbol, las cuales requieren una “pila de almacenamiento ilimitada”.

No obstante, el uso metamatemático de “recursión” que, como dice Fitch, se refiere más bien a iteración o incluso recurrencia, se extiende, en ocasiones, a cierta *autorreferencialidad*. Esto es lo que sucede cuando los sistemas formales pretenden ser *demostrados* desde dentro de ellos mismos. El teorema de incompletitud de Gödel puso de relieve las paradojas lógico-matemáticas que de ello se derivaban, llegando a mostrar la imposibilidad de la demostración de un sistema formal axiomático, desde dentro del mismo, lo cual supuso un “mazazo” para los positivistas y para las matemáticas tradicionales. Gödel se basa en la estrategia general que hace uso de la antigua paradoja del mentiroso (cretense Epiménides: “todos los cretenses son mentirosos”, sugiriendo algo así como “esta frase es falsa”, que es verdadera si y sólo si es falsa).<sup>171</sup>

---

<sup>171</sup> La estrategia de Gödel implica tener en cuenta un análogo de esa aseveración paradójica, a saber, la proposición: “Este enunciado no es demostrable dentro de este sistema”. Así, realiza la explicación del primer teorema de incompletitud de Gödel: - Se parte de frases tipo: *Esta frase es falsa*. - Se sustituye por una análoga que no sea paradójica: *Este enunciado no es demostrable dentro de este sistema*. - Se la llama G. G no es paradójica pero es autorreferencial. G puede transcribirse en notación aritmética de manera que también constituya un enunciado aritmético. Así, G emite dos enunciados diferentes al mismo tiempo: hace una aseveración aritmética y también afirma su propia indemostrabilidad. Además del contenido aritmético expresa: *G es indemostrable en el sistema* - La negación de G equivale a la proposición: *G es demostrable en el sistema*. - Si utilizando una demostración por reducción al absurdo, deducimos proposiciones contradictorias a partir de esta última, entonces es que es falsa; y si así es (doble negación) entonces es que su afirmación (*G es indemostrable en el sistema*) es verdadera (Goldstein, R., 2005). En consecuencia, los aspectos puramente sintácticos de los sistemas formales no

## 1.2 *Recursión desde un punto de vista computacional y biolingüístico*

Como se decía al principio del epígrafe anterior, también las ciencias de la computación conciben la recursión de una manera muy general, que podría resumirse así:

“A recursive function is one which calls itself (that is, where a command to run function x appears within the definition of function x itself)”. (Fitch, 2010b: 76)

También habría “recursión mutua”, cuando la función A llama a la función B y, antes de acabar, la función B llama a la función A otra vez.<sup>172</sup> Asimismo, puede darse “recursión de cola” (*tail recursion*) si la función remite a ella misma, pero al final de la función, sin dejar ninguna tarea inacabada detrás. En realidad, estas funciones también pueden ser reescritas como simplemente iterativas. En definitiva, en las ciencias computacionales tiene cabida cualquier versión de la recursión que sea susceptible de ser expresada mediante un algoritmo, igual que en metamatemática.

Pero más útil resulta en este momento investigar acerca de lo que entiende la biolingüística por recursión. En ese sentido, y tal como se ha señalado en la introducción, la biolingüística contemporánea echa sus raíces en Descartes y en von Humboldt (1836). Aquella concepción del lenguaje como una *infinitud discreta* es lo que está en la base de la teoría computacional del lenguaje desarrollada por Chomsky (Chomsky: 1966) en torno a los años sesenta del siglo pasado. La idea fundamental es la capacidad crucial de las lenguas de presentar lo que se conoce como *relaciones a*

---

bastan por sí mismos para demostrar todas las proposiciones aritméticas verdaderas posibles dentro del sistema, y tampoco para demostrar la coherencia interna dentro del mismo. Por todo ello, cabe decir, que Gödel comparte con Wittgenstein (con el que no tenía una buena relación) que hay verdades que no se pueden demostrar, y una de esas verdades más importantes es la de que el sistema no es coherente, y ésta no podrá demostrarse dentro del sistema. Para Gödel existe un conocimiento expresable que no se puede formalizar. Para el Wittgenstein del *Tractatus* los temas de mayor importancia (ética, estética y el propio sentido de la vida) no son expresables con palabras, simplemente se muestran: son lo místico.

<sup>172</sup> Esta acepción de la “recursión mutua” de la teoría computacional se entiende muy bien con el clásico ejemplo acerca de cómo saber si N es par o impar, a saber: (i) 0 es par; (ii) 0 no es impar; (iii) N es par si N-1 es impar; (iv) N es impar si N-1 es par.

*distancia* mediante la posibilidad de anidar o incrustar secuencias dentro de secuencias sin límite alguno. Ésta es la acepción de *recursión* más consensuada en lingüística, y en particular en biolingüística. Lorenzo (2013) lo denomina *anidamiento ilimitado*, y reconoce que sólo la capacidad de la memoria (lingüística) humana impone límites a la extensión del anidamiento. Hay otros tipos de infinitud en los lenguajes (no humanos) pero, en clara alusión a Chomsky (1957) y a la teoría de autómatas (Alfonseca *et al.*, 2007), expone que esos *lenguajes regulares*, propios de *autómatas de estados finitos*, con gramáticas del tipo  $(ab)^n$ , no son los característicos del Sistema Computacional Humano (SC<sub>H</sub>).<sup>173</sup>

Los lenguajes regulares, con *gramáticas de estados finitos* (o *sistemas de Tipo 3*) pueden representarse como:

(1) {ab, abab, ababab, abababab}

En este caso se trata de un lenguaje cuya gramática  $(ab)^{n \leq 4}$  permite sólo esas cuatro secuencias. Pero incluso si las secuencias fueran infinitas  $(ab)^n$ , se trataría del mismo mecanismo aditivo, que no requeriría un espacio de memoria de trabajo más allá del punto en que se encuentra en cada momento. En cualquier caso, sería bien diferente del procedimiento de incrustación o anidamiento propio de las lenguas naturales.

Para poder generar esas estructuras incrustadas los lenguajes naturales requerirían un autómata (*autómata de pila*) capaz de reconocer secuencias con relaciones de distancia, es decir, el SC<sub>H</sub> debe estar equipado con una “pila” de memoria que permita resolver esas relaciones. Así es posible generar gramáticas (*gramáticas insensibles al contexto*, o *sistemas de Tipo 2*) del tipo  $\{a^n b^n\}$ :

(2) [a [a [a [...] b] b] b]

En este tipo de lenguajes las secuencias están formadas por símbolos agrupados y alineados, y se requiere un sistema de memoria organizado en capas. En cada momento del proceso, el sistema accede tanto al paso de un estado a otro, como

---

<sup>173</sup> Todo sistema computacional se caracteriza por un *secuenciador*, capaz de componer o examinar secuencias, y una *memoria de trabajo*, capaz de memorizar fragmentos de secuencias. El SC<sub>H</sub> requiere una vasta memoria de trabajo.

al fragmento de la secuencia previamente procesada y ubicada en una capa superior de memoria. Un ejemplo del lenguaje natural sería:

(3) [Los alumnos [a los que el profesor [al que el Director expulsó] aprobó] hicieron huelga]

Este *anidamiento ilimitado* es susceptible de ser formalizado a través de *reglas de estructura de frase*, que permiten describir la composición interna de un símbolo. Por ejemplo:

(4)

SV → VSN

SN → Det N SP

SP → P SN

SN → Det N

“Un autómata capaz de componer o reconocer secuencias sirviéndose de este tipo de reglas necesita tener acceso a fragmentos de la secuencia en proceso de composición o reconocimiento que van más allá del límite con el directamente introducido o examinado en cada momento del proceso, por tanto, una memoria que tipos de computación más simple no requerirían” (Lorenzo, 2013: 37)

Pero, en realidad, estas gramáticas aún no se corresponden del todo con las de las lenguas naturales. Éstas contienen también reglas *sensibles al contexto*, que obligan a tener en cuenta aspectos como la concordancia y la discordancia entre símbolos. Así, una frase como:

(5) Encendí **el** chimenea\*

no seguiría la regla pertinente que obliga a concordar en rasgos de *género* y *número* los símbolos categorizados, respectivamente, como *determinante* y *núcleo*. Formalizado así:

(6) Det N → Det<sub>f</sub> N<sub>f</sub>

Ya no se trata de una regla que describa cómo se desarrollan los símbolos, sino cómo deben ser modificados. Se trata de una regla transformacional, del mismo estilo que las que marcan los modos verbales, los condicionales, la ordenación lineal en un contexto interrogativo, etc.

Las gramáticas de este tipo (*gramáticas sensibles al contexto*) tienen la capacidad de establecer relaciones o dependencias “a distancia” y, además, estas relaciones pueden “cruzarse” con las propiedades de las reglas de estructura de frase insensibles al contexto. Son análogas a los *autómatas de pila incrementada*, o *sistemas de Tipo 1*, y permiten el acceso a los fragmentos para verificar otras relaciones, además de las de anidamiento.

“Este tipo de autómata está capacitado para gestionar gramáticas que incorporan tanto las dependencias a distancia propias de las reglas de estructura de frase como las dependencias propias de las reglas transformacionales, que eventualmente (profusamente, en el caso de las lenguas naturales) pueden cruzarse con aquellas” (Lorenzo, 2013: 47)

Lorenzo recuerda que estos sistemas requieren un gran espacio de memoria de trabajo, aunque según la *jerarquía* de Chomsky, aún habría otros sistemas computacionales con un mayor nivel de complejidad. Se trata de *sistemas Tipo 0*, procesables a través de una *Máquina de Turing* sin limitación alguna de memoria.

Una vez realizada toda esta descripción, Lorenzo concluye que, definitivamente, se puede establecer una equivalencia entre el  $SC_H$  y un autómata de pila incrementada. Y en consecuencia, dentro de dicho sistema, cabe distinguir dos elementos: un *secuenciador*, que sería el componente más básico, y que podría estar localizado en los ganglios basales (Lieberman, 2006); y una *memoria de trabajo*, evolutivamente muy novedosa, que permite establecer o verificar dependencias entre símbolos, y que podría ubicarse en el sistema de redes corticales que se proyectan bidireccionalmente entre los lóbulos frontal y parieto-temporal, con el área de Broca como punto intermedio clave (Lieberman, 2006). El sistema, además, tendría acceso –mediante una interfaz- a un libro de reglas o gramática.

En definitiva, para Lorenzo (2013) la recursión –con carácter general- sería un proceso connatural a las lenguas que permiten el anidamiento o incrustación de sus estructuras, así como otras relaciones a distancia de diversa índole y, en consecuencia, un sistema computacional de Tipo 1 (o –como mínimo- de Tipo 2).

Muchos, como Hauser, Chomsky y Fitch (2002) (HCF, en adelante), han considerado el *anidamiento* (embedding) como una característica específica del hombre y del lenguaje. Han defendido que el SC<sub>H</sub> es un rasgo “nuclear”, es la Facultad del Lenguaje en sentido Estricto (FLE). Sin embargo, ellos mismos apuntan a la posibilidad de que esté –de algún modo- presente en algunos otros aspectos de la cognición humana y no humana. Mencionan la cognición espacial (sistemas de orientación), la cognición social (sistemas de lectura de la mente ajena), o la cognición matemática (sistemas de numeración).

Pues bien, Lorenzo (2013) se propone buscar evidencias que refuercen esa intuición y refuten así la tesis de HCF acerca de la recursión como una característica específica del hombre y del lenguaje. Igual que la teoría *TELES<sub>3</sub>*, Lorenzo cuestiona la tan manida distinción FLE/FLA propuesta por HCF. Como más adelante se analizarán algunos ejemplos de recursión en sistemas humanos no lingüísticos y en sistemas no humanos, vale la pena seguir aquí con la deconstrucción que de la distinción FLE/FLA hace Lorenzo, en la medida en que trata de demostrar que la Facultad del Lenguaje en un sentido Amplio (FLA) también comporta procesos recursivos computacionales. El recorrido es paralelo al que hacen HCF, por lo que el primer componente en el que cabe detenerse es el léxico. Para Lorenzo el léxico tiene, entre otras propiedades, la de extenderse a cualquier contexto, más allá de un espacio físico o concreto. Los “referentes” del léxico se encuentran en un espacio mental y tienen un carácter “desplazado” (Deacon, 1997), así como la propensión a combinarse sin límites. Todo ello sería suficiente para defender el carácter recursivo del léxico:

“el supuesto básico de la idea consiste en reconocerle al léxico, hasta cierto punto al menos, un carácter generativo semejante al que rutinariamente se atribuye a la sintaxis o, al menos por parte de Corballis, al viaje mental en el tiempo: es decir, reconocerle principios compositivos internos de los que se derivan, de manera autosuficiente, los patrones básicos de funcionamiento de cada pieza. Lo que esto significa se aprecia con claridad en el caso de las palabras que no contraen relaciones

referenciales con el mundo real. (...) Pero lo realmente interesante es que la simple existencia de la pieza léxica le garantiza unos principios básicos de funcionamiento que, en palabras de Chomsky, “actuarían del mismo modo si no existiese ningún mundo” (Chomsky y McGilvray, 2012: 28; trad. de GL) y que esos principios derivan exclusivamente (autosuficientemente) de la combinación conceptual específica con que la pieza se asocia” (Lorenzo, 2013: 104-5)

El léxico tendría principios generativos semejantes a los de la sintaxis. Tendría las mismas propiedades que el  $SC_H$ , y es que éste último es el responsable de proporcionárselas, dado que su papel consiste en “compilar” representaciones procedentes de otros sistemas cognitivos encargados de elaborar conceptos.

De forma semejante, los sistemas del pensamiento encargados de la elaboración de representaciones conceptuales así como de la fijación de intenciones (sistema C-I) deben también su complejidad al  $SC_H$ . Parte de una teoría representacional de la mente (Putnam, 1960; Fodor, 1975; Pylyshyn, 1984) y considera el “C-I como un sistema basado en representaciones simbólicas que categorizan la experiencia, registran estados de cosas que pueden darse en ella y los interpreta como contenido de diferentes actitudes proposicionales” (Lorenzo, 2013: 120). Recalca la “sistematicidad” y “composicionalidad” del pensamiento conceptual-intencional.<sup>174</sup> Parece que hay una afinidad formal entre la sintaxis de una lengua natural y la sintaxis mental atribuida al lenguaje del pensamiento (Segal, 1996). Las fórmulas del pensamiento tienen la propiedad del “anidamiento estructural” y son equivalentes, como mínimo a un sistema computacional de Tipo 2.

Con todo ello, parece que el  $SC_H$  puede acceder indistintamente al sistema C-I, para componer pensamientos desnudos, o al sistema léxico, para componer pensamientos lexicalizados. Y es que para Lorenzo (2013)<sup>175</sup> el  $SC_H$  es un sistema de computación multipropósito, es decir, asociado a un complejo sistema de interfaces que lo conectan a diversos dominios de aplicación, incluidas también las interfaces

---

<sup>174</sup> Fodor (1975) considera que la sistematicidad es la propiedad que tienen tanto el pensamiento como el lenguaje humanos, según la cual si se puede pensar, por ejemplo, “a R b”, entonces también se puede pensar “b R a”.

<sup>175</sup> En realidad esta idea viene siendo desarrollada, desde algún tiempo, por Guillermo Lorenzo y Sergio Balari (Balari & Lorenzo, 2013).

capaces de conectar las representaciones conceptual e intencionalmente complejas con los sistemas a cargo de la percepción sensorial y la articulación. Ésta parece ser la idea más defendida actualmente por Chomsky (Chomsky, 2007 y 2010), y parece que también por Lorenzo (2013).

### 1.3 *Recursión bajo el marco de “Evo-devo”*

Chomsky (2010) recuerda que el término “biolinguistics” propuesto por Massimo Piattelli-Palmarini (1974), implica el interés por un *lenguaje interno* (*I-language* o *grammar*), y ése era el objeto de análisis en HCF. Se trata de un sistema computacional recursivo, en el que cada expresión es generada a partir de instrucciones que afectan al menos a dos interfaces: C-I (semántica-pragmática), y SM (sensomotora) que externaliza expresiones. Puede esquematizarse así:

(T) Interfaces + Recursión = Lenguaje

En un marco como éste, cada ítem léxico surge como consecuencia de dos elementos: su sonido y sus elementos morfológicos que determinan su significado. Pero ninguno de los dos elementos constituye lo más característico del lenguaje, como demuestra la existencia de un lenguaje de signos.

En realidad, el *Programa Minimalista* (Chomsky, 1995) no ha abandonado la teoría de *Principios y Parámetros* (P&P) (Chomsky, 1981) que concibe la gramática (universal) como una caja de interruptores que se activan o no en función de la experiencia, y la considera análoga a los descubrimientos tempranos de la *evo-devo*. Siendo así, Chomsky enfatiza que las lenguas no pueden diferir unas con respecto de otras sin ningún límite, igual que ocurre en biología. Existen unas “constricciones arquitectónicas”<sup>176</sup> que limitan el alcance adaptativo y los patrones evolutivos de cambio (Jacob, 1982).

---

<sup>176</sup> El concepto de “constricción biológica” tiene sus antecedentes en la *ortogénesis*, término acuñado por Wilhem Haacke (1893), que recalca en papel de factores internos al organismo como causa de la evolución. Más modernamente, subyace en los conceptos de *homología profunda*, *genes maestros*, *mecanismos del desarrollo*, o *simbiogénesis*.

Pues bien, conforme a la tesis minimalista más fuerte, que se compadece bien con las ideas de *P&P* y, en consecuencia, con los descubrimientos de *evo-devo*, la única operación recursiva en la gramática universal es *Merge*, que une estructuras X e Y sin modificarlas, dando lugar a Z. La tesis minimalista fuerte deja de lado las reglas de estructura de frase, es decir, las “gramáticas de contexto libre”.

Conforme con ese minimalismo, la recursión es una facultad nuclear del lenguaje, pero se hace patente también en otro aspecto de la cognición humana, a saber, en la capacidad numérica. Para Chomsky esa capacidad numérica es derivada del lenguaje (interno).<sup>177</sup>

*Merge* es la única propiedad del lenguaje determinada genéticamente (Chomsky, 2010: 53), y tuvo que aparecer de golpe porque resulta un sinsentido proponer que primero fue la unión de dos palabras, luego de tres, etc. Pero Chomsky distingue dos tipos de *Merge*, ya que la fusión entre los elementos X e Y puede ser externa (una estructura junto a otra) o interna (moviendo piezas léxicas ya insertadas). Ésta última ha sido denominada *Move* o *Internal Merge*, y genera un fenómeno de *desplazamiento*. Aunque en un lenguaje bien diseñado coexisten las dos clases de *merge*, tienen propiedades diferentes. *Move* se corresponde con lo que Lorenzo (2013) denomina “anidamiento”, también llamado “incrustación”, y conforme a lo expuesto en el apartado anterior, requeriría una “pila” con más memoria, ya que implica relaciones de distancia mayores.

Finalmente, y teniendo en cuenta el esquema anterior (Interfaces + Recursión = Lenguaje), Chomsky plantea el diseño (aparentemente óptimo) de las lenguas, como consecuencia de tres factores: (i) herencia genética; (ii) datos externos; (iii) principios no específicos de la facultad del lenguaje (tercer factor).<sup>178</sup>

---

<sup>177</sup> Al contrario que para Everett (2005) y Frank *et al.* (2008), que en sus estudios sobre los pirahã explican la falta de capacidad numérica como consecuencia de su falta de un lenguaje (externo) recursivo, ya que el pensamiento utiliza para su expresión -su ser *de facto*- la herramienta de la lengua.

<sup>178</sup> Chomsky habla del “tercer factor” para referirse a aquellos aspectos del lenguaje más allá del componente computacional y genético, y de los datos externos, es decir, principalmente las condiciones de los dos interfaces: “aquellos impuestos por el sistema sensoriomotor y por el sistema intencional-conceptual y que intervienen en la capacidad intelectual humana y en la variedad de actos de habla” (trad. A.E.G., Chomsky, 2005: 10).

## 1.4 *Recursión en un marco lingüístico*

Para algunos lingüistas generativistas no transformacionales, proclives a un marco en el que el origen del lenguaje se explica desde un punto de vista adaptativo, la evolución del lenguaje tuvo que comenzar con un sistema preexistente de pensamiento combinatorio, que comenzó a externalizarse al margen de estructuras jerárquicas. Tal es el caso de Jackendoff, que defiende una evolución del lenguaje mediante pasos. La sintaxis compleja va apareciendo sucesivamente, pero el componente esencial del lenguaje surge con los orígenes del mismo, y consiste en un tipo de recursión que para Jackendoff (2010), implica una capacidad combinatoria que permite correspondencias entre fonología y semántica sin la mediación de la sintaxis. Las vocalizaciones se presentan en un orden lineal, con el que expresan relaciones semánticas, tal como acontece en los *pidgins*.

Por su parte, Lieberman (2010), distingue entre “reiteración” y “recursión”. La primera se refiere a la producción de un número potencialmente ilimitado de palabras a partir de un conjunto de gestos motores finito. Además, la reiteración no es sólo lingüística, también está presente cuando cambiamos la dirección de un proceso de pensamiento, o en actividades como bailar. La reiteración es un componente importante del lenguaje que surge desde el primer momento de su origen, y que implica la intervención de los ganglios basales. La reiteración puede incluir la recursión.

“Reiteration is the process wherein a hierarchical structure can be formed within which elements having nested hierarchical structures (...). Recursion in expositions such as Hauser, Chomsky, and Fitch (2002) and their subsequent papers involves the insertion of identical elements, usually sentences, into a phrase marker” (Lieberman, 2010: 164)

Por otro lado, Fitch (2010b) distingue entre *recursión en sentido débil* (generación de cadenas) y *recursión en sentido fuerte* (estructuras de árboles que reflejan el proceso necesario para alcanzar aquellas cadenas). El último tipo genera propiamente reglas de “autoincrustación” (*center-embedding*).

La recursión lingüística sería directamente análoga a la interpretación de la misma en los sistemas computacionales. La única diferencia es que la definición lingüística implica una estructura de autoincrustación (generación fuerte), además de una simple cadena (generación débil). No obstante, se pueden crear programas que generen estructuras recursivas de autoincrustación. Por lo tanto, las interpretaciones computacional y lingüística no son incompatibles: los algoritmos incluyen un componente estructural “fuerte” en el sentido lingüístico.

Las cadenas no son sólo combinaciones de caracteres sin significado., sino que se correlacionan de una manera sistemática con los significados. No hay nada en las cadenas mismas que nos diga si el sistema de reglas subyacente es recursivo o no. Se necesitan las estructuras conceptuales asignadas a esas cadenas por el usuario:

“ ‘Recursion’ in this slightly more specialized sense refers to a recursive mapping between signals and their meanings. “Mapping” here denotes the bidirectional process by which particular meanings are assigned to particular signals, and vice versa. We can use this additional consideration to infer that a mapping procedure is recursive when it takes an unbounded set of meanings (object specifies like “the dog”, “the dog beside the tree”, etc.) and assigns them to the same type of string (e.g. noun phrase: a specific noun with modifier). ” (Fitch, 2010b: 81)

Para Fitch no hay duda de que la recursión es una habilidad dependiente de nuestra herencia biológica. Su uso en el lenguaje, tal vez sea parasitario.<sup>179</sup>

Sauerland y Trozke (2011) recuerdan que la “autoincrustación” es una característica de las lenguas (de sus estructuras), y la recursión es una característica de las gramáticas (gramáticas de estructura de frase). Así, toda lengua (sus estructuras) susceptible de autoincrustación se produce con una “gramática de estructura de frase” con reglas recursivas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la característica de la autoincrustación (de las lenguas) no determina qué cadenas específicas reciben recursión. Y tampoco ocurre que una lengua producida mediante una “gramática de

---

<sup>179</sup> Como sostiene Deacon (1997) al establecer que el lenguaje (y la recursión) surgen como simbioses del pensamiento simbólico.

estructura de frase” permita necesariamente estructuras de autoincrustación. En consecuencia, la autoincrustación implica recursión, pero no al revés.

Por su parte, Zwart (2011) rechaza que la recursión en el lenguaje deba ser entendida en términos de incrustación, y propone una caracterización de la recursión en términos de “capas derivadas” (*a Layered-Derivation Approach*).<sup>180</sup> Las reglas de la gramática generativa preminimalista, que dan lugar a estructuras incrustadas, se han venido considerando como recursivas; y el minimalismo, si bien ya prescinde de esas reglas, también genera estructuras tradicionalmente tomadas como recursivas. Para Zwart sólo estas últimas son susceptibles de ser tipificadas como recursión. En realidad sólo *merge* (Chomsky, 1995) es una regla recursiva:

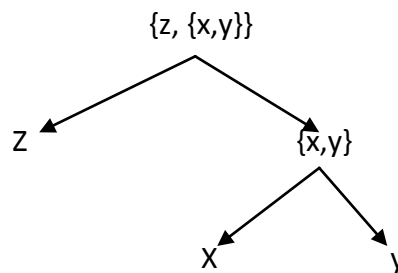
(1)

Select x

Select y

Create {x, y}

La siguiente vez, *Merge* toma ese output previo como input para dar lugar al siguiente output (capas) y así...



Al contrario de lo que postulan otros (Nevins *et al.*, 2009a, en su crítica a Everett, 2005b), ni siquiera cabe sostener que toda estructura de frase binaria, con dos

---

<sup>180</sup> Debido a esta distinción Zwart ha entablado un debate con Everett acerca de la supuesta inexistencia de la recursión en los pirahã. Para Zwart no es posible saber si una gramática es recursiva mirando simplemente a su output. Es preciso conocer su procedimiento, el cómo se ha generado ese output. Concebida como el procedimiento que genera estructuras incrustadas mediante reglas (preminimalistas) los pirahã no tienen recursión, pero concebida como un procedimiento que genera capas derivadas sí tendrían recursión, según Zwart.

ramas es recursiva. Depende de cómo se llegue a ella. Y es que estructuras de árbol (binarias) como en (1) también pueden ser generadas por *Transfer* que, aunque a su vez requiere de *merge*, implica colocar un elemento de una colección (*Numeration*) en un espacio (*workspace*) previo:

(2)

*Move y from Numeration to the workspace*

*Move x from the Numeration to the workspace*

*Move z from the Numeration to the workspace*

En ese caso el procedimiento no es recursivo, y es que no necesariamente la estructura de rama binaria lo es. *Transfer* es más simple que *Merge* y podría concebirse como un procedimiento de selección iterativo que da lugar a estructuras de incrustación sin recursión. Así pues, “Embedding” no implica recursión si el procedimiento de construcción de la estructura es tan simple como las reglas pre-minimalistas, o como *Transfer*.

Para Zwart, las estructuras incrustadas de una lengua no evidencian que hayan sido generadas mediante una regla recursiva. Sólo hay “verdadera” recursión cuando la derivación se realiza como un todo, y en donde las capas generadas se constituyen como un nuevo input (sin que se pierda la información particular) que se une a otros input, para dar lugar a un output, y así sucesivamente formando “bucles”. Por tanto, la recursión no es evidenciada (necesariamente) por la incrustación (originada por las reglas de una gramática de estructura de frase o por *Transfer*), aunque sí lo es (necesariamente) por la *incrustación de rama izquierda (left-tail recursion)*. O bien por la llamada “incrustación central” (*central -embedding*) que, en realidad, es una incrustación de rama izquierda. Así:

(3) *El perro al que mordió el gato ladró*

Podría representarse atendiendo a las relaciones de *constituencia* como:

(4) *[[el perro [al que mordió el gato] ] ladró]*

De esta manera, se constata un sujeto complejo (el perro al que mordió el gato) que ha sido derivado en una capa derivacional separada. La estructura (3)/(4) es recursiva. La incrustación central, la denominada “incrustación anidada”, se ubica en la clase natural de la recursión de rama izquierda.

A diferencia de la incrustación de rama derecha, la incrustación de rama izquierda (y, por tanto, también la incrustación central) no puede realizarse indefinidamente, ya que implica un elevado coste en carga de memoria, tal como se ve en los ejemplos siguientes:

(5) *[El perro [ al que el gato [al que el hombre capturó] mordió] ladró ]*

(recursión de rama izquierda/central:  $A_1A_2A_3B_3B_2B_1$ )

(6) *[El perro [[que mordió al gato] [que capturó el hombre]] ladró]*

(recursión de rama izquierda:  $A_1A_2A_3B_1$ )

(7) *[Juan recuerda [que María dijo [que vendría [si no llovía]]]]]*

(recursión de rama derecha:  $A_1B_1B_2B_3$ )

Se constata que, en efecto, (5) requiere más memoria que (6) y mucha más que (7).

Zwart enfatiza que la recursión en el lenguaje es definida como la interacción entre las capas derivadas y, por tanto, también cabe identificarla con otros fenómenos que implican recursión en ese sentido. De acuerdo con el Minimalismo, cada derivación (secuencia de operaciones de Merge) implica poner en contacto los componentes de interfaz relativos al sonido y al significado, dando lugar a un output de capa derivacional con propiedades idiosincrásicas de sonido/significado. Y se espera, asimismo, que ese output sea una capa derivacional separada comportándose como un átomo en el contexto de la próxima capa derivacional.

Todo eso implica una serie de consideraciones algo opacas. Zwart (2009) plantea que entre los efectos de interfaz que afectan a los outputs de una capa derivacional se encuentran: efectos morfológicos; atomización; significado idiosincrásico; secuenciación lineal; y efectos de categorización. Todos estos efectos

muestran una mezcla de propiedades sintácticas y léxicas.<sup>181</sup> Un ejemplo de cómo se plasman estos efectos, serían los verbos complejos, que están claramente estructurados, pero también claramente lexicalizados obedeciendo a una integridad léxica.

“If this is the correct approach, then every structured lexical item that is used in a larger syntactic context betrays recursion in the sense understood here.” (Zwart, 2011: 50)

He aquí la definición que de ítem léxico da Zwart:

“x is a lexical item for derivation D of numeration N if x is included in N as a single item.” (Zwart, 2011: 50)

Pues bien, una vez hechas todas estas digresiones, Zwart acaba concluyendo que los Pirahã sí tienen una lengua recursiva, porque tienen sujetos complejos (como los que se han observado en los casos de incrustación de rama izquierda).

Por su parte, Folia *et al.* (2011) con sus estudios acerca del aprendizaje de gramáticas artificiales, basándose en técnicas de neuroimagen y de tipo genético, sostienen que la adquisición de la recursión (concebida como *Merge* o como *Unification*) se produce en un marco dinámico análogo a los que describe la teoría de sistemas complejos. Los autores expusieron a los participantes a una *gramática de unificación lineal* sin ningún tipo de instrucción, y enfrentados posteriormente a un test en el que tenían que elegir (por mera preferencia) secuencias “lingüísticas” de entre una serie de estructuras agramaticales y gramaticales, elegían las gramaticales. Se les expuso también –en este caso con instrucciones acerca de las reglas que subyacían– a test para clasificar ítems gramaticales de no gramaticales. Pues bien, en todos los casos, los resultados comportamentales evidenciaban la elección de la

---

<sup>181</sup> Las ideas de Zwart se compadecen muy bien con las gramáticas generativas no transformacionales, como la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff (2005).

gramaticalidad. Y lo que es más importante, las técnicas de neuroimagen ponían de relieve que se activaban las mismas zonas cerebrales cuando se trataba de la clasificación por preferencia y cuando había que clasificar en función de unas reglas previamente dadas. Asimismo, se constató que esas zonas activadas eran las mismas que ante la adquisición de las gramáticas naturales. Folia, Forkstam, Ingvar, Haggort y Peterson concluyen, que la recursión es un rasgo neurobiológico y que, además, no es explicable desde los planteamientos de la “jerarquía chomskiana”, sino en términos de sistemas dinámicos adaptativos. Asimismo, en tanto que sistema neurobiológico, no es infinita. Por el contrario, puede ser concebida como una computación de estados finitos.

### *1.5 Recursión desde un punto de vista cognitivo*

En este epígrafe se quiere resaltar la concepción de la recursión como un rasgo de la mente. Por supuesto, se hace imprescindible mencionar a Corballis (2011) que, si bien se aleja de Chomsky en cuanto a que el “pensamiento” mismo sea lingüístico (I-Language), sin embargo, sí considera que poseía propiedades recursivas (el “viaje a través del tiempo” y la “teoría de la mente”) a las que el lenguaje se adaptó. El pensamiento y el lenguaje evolucionaron gradualmente (con “saltos”, según *TELES<sub>3</sub>*) desde hace seis millones de años.

Corballis recuerda otras expresiones de la recursividad, tales como la totalidad de los números naturales:

Dado  $N$  = el conjunto de la totalidad de los números naturales.

1 pertenece a  $N$

Si  $n$  pertenece a  $N$ , entonces  $(n + 1)$  pertenece a  $N$

Tb factoriales:  $5! = 5*4*3*2*1 = 120$

O de forma general:

$0! = 1$

$N! = n * (n-1)! \text{ (donde } n \geq 0)$

Asimismo, recuerda brevemente la definición de Pinker y Jackendoff (2005):

“a procedure that calls itself, or (...) a constituent that contains a constituent of the same kind” (Corballis, 2011:6)

Al igual que ellos, distingue la recursión como “proceso” (una regla, como *Merge*), o como “estructura” (lingüística). En tanto que proceso, la recursión es una característica del pensamiento (no del *I-Language*, como *Merge* para Chomsky).<sup>182</sup>

Corballis señala lo que *no* es recursión, a saber, la *repetición*, o simple adición, que no implica que cada elemento esté dirigido por el previo; y la *iteración*, en la que a cada paso sólo se toma en consideración el inmediatamente anterior (como en los procesos homeostáticos, de los que un ejemplo podría ser el termostato).

También se declara en contra de la visión que de la mente tienen los psicólogos evolutivos (Barkow, Cosmides y Tooby, 1992). Y de la popularización de la misma por parte de Pinker (1997). Para él no existen módulos y, por tanto, tampoco el de la recursión. Se posiciona más bien con David Premack y sus tesis sobre competencias humanas de dominio general, y que sirven a numerosos propósitos. Como Lorenzo (2013), considera que la recursión parece ser un principio organizador en diferentes esferas de la actividad mental (desde el lenguaje a la memoria de trabajo o la lectura de la mente), aunque a diferencia de aquél, no considera la recursión como un sistema independiente, sino que por el contrario, lo considera originario y dependiente del pensamiento.

Como otros autores, considera que la forma más genuina de recursión es la de “incrustación central” (central-embedded recursion). Es la forma de recursión más compleja porque requiere tener en cuenta “marcadores” donde cada frase es interrumpida para introducir otra incrustada. Y esto genera una “tensión” o “esfuerzo” en la mente. De hecho, es muy raro que se dé más de un nivel de incrustación.

Comparte, en este caso sí, con los psicólogos evolutivos, la idea de una evolución del lenguaje, y de la recursión, por selección natural. Sostiene que la tesis chomskiana de un origen súbito (en un solo paso) de *Merge*, en tanto que fundamento

---

<sup>182</sup> Esta distinción de Corballis recuerda a la vista anteriormente en Sauerland y Trozke (2011).

del *I-Language*, y por tanto, de todas las lenguas, sin ninguna referencia externa, está en decadencia.

Aunque el lenguaje reporta información semántica, originalmente surgió *para* cooperar con la memoria episódica<sup>183</sup> y el viaje mental en el tiempo. Sólo los humanos tienen esa capacidad simbólica de poder explicar “qué, dónde y cuándo”, defiende Corballis en clara alusión a Pinker (“Who did what to whom, what is true of what, where, when and why”; Pinker, 2003: 27).

El lenguaje fue usado posteriormente para comunicar información semántica, pero la recursión surgió para poder compartir nuestra vida mental (Corballis, 2011: 113). De ahí el interés humano por compartir cotilleos.

Las lenguas también han evolucionado para indicar el tiempo en el cual un evento tiene lugar. Esta propiedad es alcanzada en muchas lenguas mediante las marcas de flexión. No sólo pasado, presente y futuro, sino también “imperfecto” o “perfecto” (acción acabada o no). Lo mismo cabe decir de los diferentes “modos” (condicional, subjuntivo o indicativo) y de la propia morfología de los verbos, y de los adverbios, etc.

El lenguaje permite transportarnos mentalmente a diferentes tiempos y lugares (“tiempo de referencia”, el de la narración; y “tiempo del discurso”, el tiempo en el que el hablante está hablando), (Corballis, 2011: 118). Pero, a su vez, el tiempo de referencia puede incluir otro tiempo de referencia, siendo ambos distintos del tiempo del habla (recursión).

En definitiva, la recursión pertenece al pensamiento simbólico, y cuando se manifiesta en el lenguaje externo lo hace como incrustación.

---

<sup>183</sup> Tradicionalmente se diferencian distintos tipos de memoria. Atendiendo al tipo de contenidos que almacenan, y su relación con la construcción de nuestra identidad personal, cabe distinguir (i) la *memoria semántica*, que es más básica, es la primera en la ontogenia, y es relativa a sucesos históricos, o recuerdos sobre el aprendizaje de contenidos científicos o de ciertas habilidades (como conducir una bici). Relacionada con el aprendizaje del lenguaje, de reglas, de fórmulas, etc.; (ii) la *memoria episódica* que recuerda/reinventa eventos, es más creativa, resalta o difumina detalles, incorpora la experiencia subjetiva de esos eventos, ordena según una sucesión temporal, es una cualidad únicamente humana que depende de la maduración por lo que no se encuentra en niños pequeños, y es necesaria para el “viaje temporal” mental, y por ello mismo, tiene un rol importante en la construcción de nuestra identidad personal; (iii) la *memoria biográfica*, formada por las otras dos.

## 1.6 ¿Es la recursión un rasgo específicamente humano?

Tras exponer que el viaje mental en el tiempo es un rasgo recursivo que se vale de la memoria episódica, Corballis (2011) defiende que es una habilidad exclusivamente humana. Relata el ejemplo de unos pájaros ante los que se escondían gusanos y cacahuets en una bandeja de helados. Pasado un tiempo se les exponía de nuevo a ese contexto, y elegían directamente los gusanos. Pero si hacía mucho que se había escondido la comida (y previsiblemente los gusanos ya no estaban comestibles) elegían/buscaban los cacahuets. Es decir, eran conscientes del tiempo pasado, se diría que sí viajaban en el tiempo. No obstante, no hay garantía de que este tipo de comportamientos no hubiera podido ser aprendido. Tal vez esos, y otros animales, sólo posean la capacidad en cuestión en un cierto nivel. Y lo mismo cabría decir de la fabricación de herramientas para propósitos específicos, comportamiento frecuente en muchas especies y que, en principio, puede ser tomado como evidencia de viaje mental en el tiempo. La diferencia puede ser que en nosotros, esos procesos implican “incrustación” y en otras especies no. Comprender que somos finitos y nos vamos a morir es también una manifestación de ese viaje en el tiempo. Aunque esto, más que “incrustación”, es “iteración”.

En cualquier caso, Corballis (2011) sostiene rotundamente que los animales no tienen una mente recursiva, ni un sistema de comunicación recursivo, a pesar de que algunos presentan una sofisticada comunicación gestual, y es conocida la importancia que Corballis otorga a este tipo de comunicación como precursor del habla. Es el pensamiento (simbólico y recursivo) y no su expresión, lo que aporta el carácter recursivo al lenguaje humano. Por eso recalca que el lenguaje humano no procede de las *llamadas* de otros animales. Éstas son innatas, inflexibles, y no aprendidas (como la risa humana). Son vocalizaciones vinculadas a las emociones, y proceden del área del cerebro medio llamada “área periacueductal gris”.

Por otro lado, aunque muchos animales y pájaros vocalizan, pocos son capaces del “aprendizaje vocal”. Las vocalizaciones animales van ligadas a aspectos como la territorialidad, el cortejo, la agresión, o el peligro de los depredadores. Uno de los casos más estudiados es el del mono vervet, que diferencia gritos según se trate de

advertir la presencia de una serpiente, un águila, un leopardo, un gato pequeño, o un babuino, y cuando los otros monos oyen estas llamadas actúan apropiadamente (subiéndose a un árbol si es un leopardo, etc.).

Asimismo, en algunos animales existe la imitación, pero se trata de vocalizaciones sin elemento semántico. Por otro lado, no se ha obtenido ningún éxito tratando de enseñar a los primates a vocalizar, y sin embargo, sí muestran un cierto nivel de comprensión. Especial mención merece Kanzi, la bonobo estudiada por Sue Savage-Rumbaugh, que mostró una gran comprensión y capacidad para “separar” palabras de una oración. Kanzi llegó a aprender 256 símbolos sobre una pizarra, denotando objetos y acciones, y acompañándolos con gestos manuales de su propia cosecha. Podía producir oraciones nuevas con dos ó tres combinaciones de palabras. Pero, incluso así, parece que hay unanimidad al establecer que esa simple combinación tampoco implica una gramática recursiva.

Por tanto, los animales no tienen un lenguaje vocal recursivo, y aunque Corballis defiende que el lenguaje humano fue precedido de un protolenguaje gestual, cuyo precursor era un sistema conceptual-intencional, y algunos primates presentan gestos que son comunicativos e intencionales, carecen de recursión. La conexión “mano-boca” que permitió un lenguaje moderno (recursivo) requirió de la co-optación del sistema de neuronas espejo.

Corballis (2007) analiza dos estudios (Fitch and Hauser 2004, con tamarinos; y Gentner *et al.* 2006, con estorninos) acerca de la posibilidad de que otras especies presenten recursión. Y concluye que sólo se ha podido probar en nuestra especie, tal como sostenían Hauser, Chomsky y Fitch (2002). La diferencia estriba en que éstos se refieren a un rasgo exclusivo humano y del lenguaje; mientras que Corballis (especialmente Corballis (2011), como se acaba de explicar) sostiene que la recursión es exclusivamente humana, pero de la mente (lectura de la mente, viaje mental en el tiempo) y no del lenguaje. La recursividad lingüística fue posterior. El lenguaje surgió como una adaptación para la comunicación de esos procesos mentales recursivos en sociedades muy cooperativas.

Pero primero explica qué es recursión, y distingue entre “recursión de cola” (*tail recursion*) e “incrustación central” (*center-embedded recursion*). La primera implica que en cada oración se añade al final un constituyente de la oración previa:

- (1) *Esta es la casa que Juan construyó*
- (2) *Estas son las cosas que estaban en la casa que Juan construyó*

Se trata de un procedimiento recursivo que permite oraciones largas y complejas, pero, en realidad es simplemente iteración. Así concebida es una característica común de las llamadas de primates y pájaros, independientemente de cuál sea su significado. Así que en este nivel no es algo único del lenguaje humano.

Sin embargo, la incrustación central implica un procedimiento que inserta otros procedimientos iguales o equivalentes en el medio de la computación y requiere un artefacto memorístico complejo (“pila de punteros” ó “pila incrementada”):

- (3) *El grano que la rata que el gato mató comió estaba en la casa que Jack construyó*

La incrustación central puede ser considerada un ejemplo de *gramática libre de contexto* (GLC), frente a una *gramática de estados finitos* (GEF) (Chomsky, 1957).

Una vez hecha esta distinción, Corballis (2007) analiza los experimentos, tanto de Fitch y Hauser (2004) como de Gentner *et al.* (2006). Ambos proponen dos clases de sonidos identificados como A y B.

Hauser y Fitch experimentan con tamarinos y los entrenan para distinguir ocho sílabas consonántico-vocálicas pronunciadas por un macho (A sílabas) o por una hembra (B sílabas). Los autores concluyen que los tamarinos tienen poca dificultad en distinguir las secuencias acordes con una GEF, pero no consiguen diferenciar las secuencias GLC, en las que  $n$  era 2 ó 3. Concluyen que los tamarinos son incapaces de procesar secuencias recursivas.

Gentner *et al.* (2006) trabajan con estorninos y sonidos tipo castañeteo (tipo A) y tipo trino (tipo B). Cuando los sonidos se alternan en la forma  $A_i B_j A_k B_l$  siguen una

gramática tipo GEF de la forma  $(AB)^n$ . Mientras que aquellas secuencias en las que una serie de As es seguida por una serie de Bs, como en  $A_i A_j B_k B_l$ , son conformes a una gramática tipo GLC de la forma  $A^n B^n$ . Los autores sostienen que los estorninos son capaces de discriminar ambos tipos de secuencias incluso cuando  $n$  es mayor que 4. Sin embargo, Corballis es mucho más escéptico. La cuestión es si los estorninos comprendieron la secuencia  $A^n B^n$  como siguiendo una regla recursiva de incrustación central, o si adoptaron una simple regla de iteración.

(4) Fig. a: incrustación central

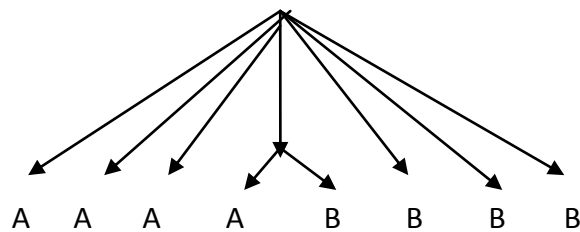
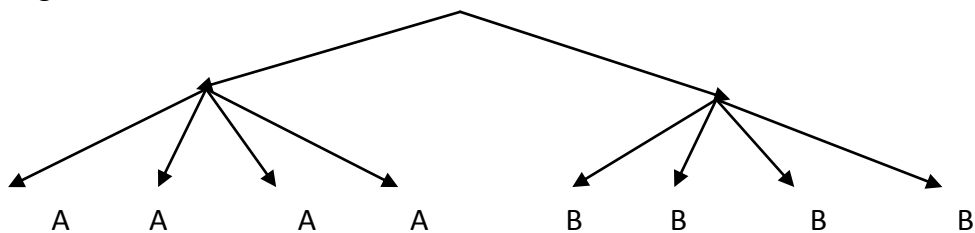


Fig. b: doble iteración



La cuestión es cómo los estorninos decidían si la serie de As y la serie de Bs era de la misma longitud. Es decir, si eso implicaba una habilidad para contar o, al menos, para unir cantidades. Gentner *et al.* (2006) consideran que sí cuentan necesariamente al pasar de la transición de A a B. Pero Corballis declara que unir secuencias de esa longitud, como en la figura 4.b, no necesita contar en un sentido estricto. Basta con un mecanismo simple como “subiterar”, lo cual es bastante habitual en una amplia variedad de especies, incluidos chimpancés, orangutanes, monos, delfines, leones, palomas, cuervos y fochas. Es posible que el mecanismo estuviera basado en simple estimación de la duración, sin ningún sentido de incrustación central, ni de ninguna regla gramatical usada para crear las secuencias.

Así parece deducirse del experimento de Braaten y Hulse (1993), que enseñaron a estorninos a discriminar dos secuencias de sonidos artificiales, 11111000 y 01010011 presentadas en círculos continuos. Los pájaros alcanzaron la discriminación independientemente del punto de partida del círculo y, a veces, incluso si algunos sonidos eran reemplazados por otros.

Para demostrar que hay verdadera incrustación central no sólo tienen que ser discriminadas las secuencias de incrustación central de aquellas que no obedecen esta regla, sino que la unión entre pares debe ser de fuera hacia dentro.

En suma, no hay pruebas de recursión en otras especies. Los estudios analizados no proporcionan suficientes pruebas sobre esta facultad. Los estudios de *Gentner et al.* (2006) muestran la habilidad de los estorninos para discriminar secuencias basadas en gramáticas libres del contexto (GLC), pero no demuestran necesariamente ninguna comprensión de las secuencias de recursión conformes a la incrustación central. Hasta el presente, al menos, no hay evidencias convincentes de que especies no humanas sean verdaderamente capaces del análisis sintáctico de la recursividad.

Exactamente en la misma línea argumentativa se sitúa Fitch (2010). Los trabajos de *Gentner et al.* (2006) han contribuido a consolidar la idea de que los estorninos sí presentan recursión, pero esto es un error, según Fitch.  $A^nB^n$  es una gramática que va más allá de las capacidades de una gramática de estados finitos, pero nada más.  $A^nB^n$  no es un buen test para constatar la capacidad de la recursión, porque aunque se puede implementar recursivamente, también se puede desarrollar mediante un simple proceso iterativo. Es más, un sistema de estados finitos como la gramática  $(AB)^n$  usada por Fitch y Hauser (2004), puede también ser implementada recursivamente:

$$(5) \quad S \rightarrow "AB" + S$$

$$S \rightarrow "AB"$$

Y en cuanto a la gramática  $A^nB^n$ :

$$A_3A_2A_1B_1B_2B_3 \quad (\text{Recursión})$$

$$A_3A_2A_1B_3B_2B_1 \quad (\text{Iteración})$$

Es un error atribuir a los estorninos una capacidad recursiva, sólo porque sean capaces de reconocer cadenas de  $A^nB^n$ . Si así fuera, entonces también la gramática más simple  $(AB)^n$  sería recursiva en el mismo sentido. Que los estorninos (Gentner *et al.*, 2006) puedan reconocer  $A^nB^n$  no implica que se trate de un lenguaje recursivo. Sin embargo, eso no resta importancia al hecho de que los estorninos puedan aprender un lenguaje más allá de estados finitos. Pero, ¿pueden los estorninos tener éxito con un lenguaje sensible al contexto, del estilo de los que son necesarios para ciertos aspectos del lenguaje humano? Hasta que la neurociencia pueda mostrarnos más, Fitch concluye que no hay evidencias para afirmar que los estorninos resuelvan el reconocimiento de  $A^nB^n$  recursivamente.

Hauser (2010), matizando sus propias ideas de HCF (2002),<sup>184</sup> arguye que la hipótesis de aquél polémico artículo no era que *sólo recursión* era el núcleo del lenguaje, sino que también formaban parte de FLN las interfaces relacionadas con la semántica (*Forma Lógica*) y con la fonología (*Forma Fonológica*), y eso es lo distintivamente humano y lingüístico, en tanto que los sistemas sensorio-motores que subyacen a la computación fonológica son homólogos o análogos a sistemas sensorio-motores en otros animales.

Pero, incluso, cabe defender que las operaciones recursivas tienen lugar no sólo en el lenguaje humano, sino también en la música, en las matemáticas, en la visión, en la danza, etc. Para Hauser, igual que para Chomsky, el uso de la recursión en estos dominios, puede haber sido derivado del lenguaje. No obstante, si todo esto es así, entonces, FLN realmente sería sólo las interfaces, los mecanismos que permiten un diálogo entre diferentes sistemas de representación, dando lugar a los tres componentes del lenguaje (reglas computacionales, semántica y fonología) como parte ellos mismos de FLB. Podría decirse que FLN está completamente vacío: ninguna de las computaciones que integran el lenguaje, ya sean ellas mismas o sus interfaces, son únicamente humanas y únicamente para el lenguaje (tesis muy similar a Lorenzo, 2013).

---

<sup>184</sup> Hauser reconoce que él no es un minimalista radical. De hecho admite que cuando escribieron HCF (2002), Fitch y él entendían muy poco del minimalismo chomskiano (Hauser, 2010: 94).

En definitiva, Hauser (en un marco “evo-devo”) defiende que las computaciones subyacentes al lenguaje humano puedan estar presentes en otros animales, pero sin el requisito de las interfaces con los sistemas sensorio-motor y conceptual-intencional.

“I have had the pleasure of watching and contributing to a new subdiscipline that I have called *evolvingo* (Hauser, Barner, and O’Donnell, 2007), modeled on evo devo (Carroll, 2005; Kirschner and Gerhart, 2005), and framed to explore the possibility that a significant set of core computations underlying human language are present in other animals, but without the requisite interfaces to systems of sensory-motor output or conceptual-intentional representations.” (Hauser, 2010:97)

En cualquier caso, sea algo único o compartido con, por ejemplo, la música o la visión humanas, o con aspectos de otros animales, lo que está claro es que es el poder computacional de la recursión lo que nos garantiza que se trata de un tema central, y no su exclusividad o falta de ella. Y si no, propone Fitch, imaginemos un protolenguaje equipado con imitación vocal (y, por tanto, con un vocabulario compartido ilimitado) y una sintaxis básica de nivel de estados finitos que combina nombres y verbos (Fitch, 2010b: 89). Pues bien, este lenguaje (protolenguaje) permitiría expresar una amplia variedad de conceptos, pero no permitiría generar construcciones más allá de un cierto nivel. Sin embargo:

“Recursive embedding of phrases within phrases is an important tool allowing language users to express *any* concept that can be conceived, to whatever degree of accuracy or abstraction is needed. The achievements of human science, philosophy, literature, law, and of culture in general depend, centrally, upon there being no limit to how specific (or how general) the referents of our linguistic utterance can be. Without this capacity, language might be a useful concrete communication system, perhaps even adequate for the majority of day-to-day social communication that modern humans engage in” (Fitch, 2010b: 90-1)

## 1.7 “El qué” de la recursión para TELES<sub>3</sub>

Conforme a la exposición anterior, podría decirse del concepto de recursión que es un término *análogo*, como decía Aristóteles respecto del *ser*. En efecto, recursión *se dice* de muchas maneras. No es lo mismo su *uso* en las ciencias cognitivas, que en la teoría computacional o en matemáticas, o en biología, o en lingüística. Sin embargo, todos esos usos del concepto comparten un mismo significado genérico, a saber, la recursión es un proceso que permite la producción ilimitada de secuencias, a partir de un conjunto de elementos finitos. En consecuencia, se trata de un proceso combinatorio potencialmente infinito, tal como se pone de relieve en la producción de representaciones mentales conceptual-intencionales; en la producción de vocalizaciones o gestos, en los sistemas de comunicación; en las producciones algorítmicas matemáticas y/o computacionales; en los procesos *reiterativos* y/o *recurrentes* de la meiosis y de la mitosis celular; en la formación *recurrente* de cristales y de otras estructuras de la naturaleza, etc. En el marco de una teoría como TELES<sub>3</sub>, que se ocupa del origen del lenguaje, la recursión tiene que ver exclusivamente con esos *procesos* internos implicados en la codificación y producción del lenguaje, así como con las *estructuras* lingüísticas externas correspondientes. Y en cuanto a la caracterización precisa que aquí se está tomando en consideración, se trata de la recursividad (como proceso mental y como característica de las estructuras lingüísticas) que arriba se ha descrito como “incrustación central” o “incrustación de rama izquierda”. Recuérdese que TELES<sub>3</sub> establece la hipótesis de un origen del lenguaje en tres *saltos funcionales*: (i) un *protolenguaje simbólico y vocálico*, emergido en algún homínido anterior a nuestra especie, por la *asociación* de sistemas previos conceptual-intencionales, y articulatorio-perceptivos; (ii) un *habla* específicamente humana emergida por la *asociación*, con el sistema anterior, de nuevos circuitos neurales responsables del control de una anatomía novedosa de la base del cráneo y del tracto vocal; (iii) una *recursividad* específicamente humana, manifiesta mental y lingüísticamente, y que implica una memoria de trabajo verbal mucho más grande que cualesquiera otras modalidades de *infinitud*.

Siendo así, y teniendo en cuenta las caracterizaciones que de la recursión han realizado otros (epígrafes anteriores), podría decirse que el protolenguaje que se postula contaba con cierto tipo de recursividad. En efecto, *TELES<sub>3</sub>* plantea un protolenguaje emergido como un simbiote del pensamiento simbólico (Deacon, 1997). Por tanto, rápidamente deviene un rasgo adaptativo para la comunicación de esos procesos simbólicos mentales (Corballis, 2011). El pensamiento simbólico y el lenguaje coevolucionan, de manera que las primeras “lenguas” vocálicas contienen ya una gramática muy simple basada en procesos combinatorios de tipo semántico, fonológico, morfosintáctico, y en un *orden lineal* (Jackendoff, 2002). Pero, el tercer salto funcional que nos ocupa ahora, implica, como los otros, una discontinuidad respecto de los cambios graduales que, a cargo de la selección natural, se han ido produciendo entre salto y salto.

Puesto que de “el cómo” se produce la recursión se hablará en un epígrafe posterior, veamos ahora cómo caracteriza *TELES<sub>3</sub>* la recursividad, a partir de los apartados previos, y de forma que resulta compatible con su propio marco teórico.

En primer lugar, cabe decir que casi todos los autores analizados distinguen entre *iteración* (producción de secuencias tomando inputs y generando outputs, sin interacciones hacia atrás) y *recurrencia* (producción de secuencias tomando outputs y retroalimentándose con un input, perdiendo los resultados de la fase anterior a cada momento) (Fitch, 2010b). Lieberman (2010) también habla de *reiteración* (producción de un número potencialmente ilimitado de palabras a partir de un conjunto de gestos motores finito) como proceso diferente de la recursión, concepto que realmente no llega a definir y remite a HCF (2002). Chomsky (2010) recuerda su distinción entre *Merge externa (E-Merge)* que simplemente une X e Y externamente, y *Merge interna o Move (I-Merge)* que implica desplazamiento. Parecido a este último es el tipo de proceso recursivo por el que apuesta *TELES<sub>3</sub>* para este tercer salto funcional en el origen del lenguaje humano.

Como dice Fitch (2010b), se trata de una concepción de la “recursión en sentido fuerte”, como proceso generador de estructuras de árbol y de autoincrustación central (no de una “recursión en sentido débil” que simplemente generaría cadenas iterativas). Quizás las metáforas que mejor describen este tercer rasgo emergido en la evolución

del lenguaje, son la de “anidamiento” de Lorenzo (2013) y la de “capas derivadas” de Zwart (2011).

La caracterización de la recursión que aquí se postula tiene que ver con un proceso de producción de estructuras incrustadas en las que nunca se pierde la información anterior (“capas derivadas”). Como dice Zwart, es preciso conocer el cómo se realiza el proceso y no sólo el resultado, porque incluso estructuras aparentemente autoincrustadas pueden haber sido generadas mediante una *regla (Transfer)* que, en realidad, implica colocar un elemento de una colección (*Numeration*) en un espacio previo. La “verdadera” recursión (la aquí postulada) implica generación de unas estructuras dentro de otras de igual o menor nivel, sin ninguna otra consideración *reglada* (“colección”, “espacio”, “mover”, etc.). La clave es el hecho de que el procedimiento implica un “anidamiento desde dentro hacia fuera”, de tal manera que cada estructura generada implica la retención memorística de las anteriores (sin que se pierda ningún ápice de información). Obviamente, es un procedimiento complejo, potencialmente infinito (si bien, algunos –Folia *et al.* (2011)- enfatizan que la recursión en tanto que rasgo neurobiológico no es infinita) que, sobre todo, requiere un gran espacio de memoria de trabajo verbal.

Pero, sin duda, la metáfora que mejor se adecúa a esta concepción de recursión es la de “anidamiento ilimitado” de Lorenzo (2013). Un aspecto fundamental para la recursión aquí defendida, lo constituyen las *relaciones de dependencia a larga distancia* que implican los procesos y las estructuras recursivas, cuando son generadas mediante “incrustación central”, o lo que viene siendo equivalente, “incrustación de rama izquierda”, tal como en:

[El perro [ al que el gato [al que el hombre capturó] mordió] ladró ]

(recursión de rama izquierda/central:  $A_1A_2A_3B_3B_2B_1$ )

Debido a este requisito *sine qua non* de una gran memoria, el planteamiento de Lorenzo (2013), que se vale de una teoría computacional, y de una teoría de sistemas de autómatas, junto con la *jerarquía de las gramáticas* de Chomsky, resulta muy válido para *TELES<sub>3</sub>*. Así, el tipo de recursividad que aquí se postula, la recursividad emergida

en un tercer salto funcional, y exclusiva del ser humano (de su cognición y, en particular, de su lenguaje), se explicaría como un sistema computacional Tipo 1, como un autómata de pila incrementada, válido para una gramática sensible al contexto, capaz de tener en cuenta dependencias de larga distancia como las requeridas en la incrustación de rama izquierda, así como las dependencias cruzadas de concordancia (que también implican relaciones a distancia). Jugando con la misma metáfora, Lorenzo (2013) afirma que este “autómata” constaría de un “secuenciador” (los ganglios basales, tomando algunas ideas de Lieberman, 2006) y una novedosa memoria de trabajo (redes corticales proyectadas bidireccionalmente entre los lóbulos frontal y parieto-temporal, con el área de Broca como punto clave). Esta última consideración no sería acorde con *TELES<sub>3</sub>*, ya que implica un sistema computacional humano diferente de los otros componentes del lenguaje, si bien a su servicio. Sin embargo, *TELES<sub>3</sub>* concibe un lenguaje en el que todos sus artefactos constituyen un único sistema específico (si bien flexible y distribuido, a saber, un *sistema lingüístico neural funcional distribuido* en el que la recursividad, tal como aquí se está describiendo, habría emergido recientemente como consecuencia de una *emergencia de punto crítico* (Reid, 2007) acaecida en el sistema lingüístico tras su segundo salto funcional.

Con todo lo dicho, se infiere que este tipo de recursividad es exclusivamente humana (propia de los sistemas simbólicos humanos y del lenguaje humano). Como muestra Corballis (2011), Fitch y Hauser (2004), Fitch (2010b), y especialmente Corballis (2007), algunos animales son capaces de codificar gramáticas de estados finitos, y otros (estorninos) parece que son capaces de distinguir e imitar producciones vocálicas, tanto de “gramáticas de estados finitos” como de “gramáticas de contexto libre” (con muy pocos ítems, siempre por debajo de cuatro). Sin embargo, no hay pruebas de que lleguen a ese resultado a través de un proceso de “capas derivadas” (Zwart), con el consiguiente requerimiento de una gran memoria de trabajo. Por el momento, hay bastante unanimidad en relación a que lo que se ha observado en animales se corresponde más bien con un proceso de iteración y no de recursión, tal como se la ha definido aquí.

## 2. El “porqué” de la recursión

Aunque a lo largo del análisis sobre *qué* sea la recursión ha resultado inevitable aludir a alguno de sus posibles precursores, así como a los posibles mecanismos de su evolución, vale la pena profundizar aquí sobre estos aspectos.

### 2.1 Precusores de la “recursión en un sentido débil”

Con esta expresión (tomada de Fitch, 2010b) se alude a esos procesos cercanos al que verdaderamente es protagonista de este capítulo, a saber, la recursión concebida como “incrustación de rama izquierda”, “incrustación central”, o “recursión de capas derivadas”. Y resulta legítimo hablar de esta “recursión en sentido débil” porque la “verdadera” recursión, objeto del tercer salto en la evolución del lenguaje, según *TELES<sub>3</sub>*, va a ser explicada como consecuencia de una *emergencia de punto crítico* (Reid, 2007) a partir de la primera (más correctamente, a partir del *sistema lingüístico funcional distribuido* en el que se encontraba integrada).

Recuérdese (capítulo II) que para Reid la vida evoluciona a base de esos experimentos naturales que son las emergencias biológicas intercaladas con procesos de estasis a cargo de la selección natural. Las emergencias implican siempre un salto cualitativo en los organismos, y se fundamentan en fuertes constricciones internas, así como en la presión directa del medio sobre los organismos. Recuérdese que estas tesis suponen un marco teórico dialéctico que resalta la importancia de la herencia epigenética.<sup>185</sup> Las emergencias de punto crítico pueden aparecer cuando se superan ciertos umbrales en determinados tipos de procesos. Se diría que el sistema colapsa y se produce una reorganización novedosa. Suelen aparecer como consecuencia de factores internos y/o externos, y suele tratarse de cambios epigenéticos, en el sentido de que afectan a *genes maestros*,<sup>186</sup> sin que se modifique la secuencia de nucleótidos de las cadenas de ADN. Este tipo de cambios se transmiten también por herencia,

---

<sup>185</sup> Concebido este término desde un punto general, con el que se pretende enfatizar la importancia del medio en las variaciones heredables.

<sup>186</sup> Término desarrollado en el capítulo I. Se refiere a aquellos genes responsables de la expresión de otros genes.

pudiendo ser reversibles o, por el contrario, llegar a fijarse genéticamente de forma más estable. *TELES<sub>3</sub>* postula que la “recursión en un sentido fuerte” emerge como consecuencia de un proceso evolutivo de este tipo, y ello implica un sistema lingüístico previo, en este caso, el alcanzado tras el segundo paso, que ya contenía ciertas capacidades “recursivas” (iteración, recurrencia, incrustación de rama derecha..., en definitiva, modos de producir secuencias de forma potencialmente ilimitada, a partir de ítems limitados, pero sin relaciones de dependencia de larga distancia).

Debido a ese carácter previo de la “recursión débil”, que condiciona, sin duda, la emergencia de la “recursión fuerte”, se va a reflexionar aquí sobre los posibles factores internos y/o externos que favorecieron la emergencia de la recursividad débil en el primer salto evolutivo del lenguaje, es decir en el protolenguaje.

Muchos autores postulan que los precursores de la recursión lingüística se encuentran en el pensamiento, que previamente era recursivo. A los efectos de explicar su evolución, no suele tenerse en cuenta la habitual distinción en lingüística, entre distintos tipos de recursividad. Aquí se va a inferir a qué tipo de recursividad se refieren algunos autores, en función de otros aspectos con los que acompañan sus exposiciones, tales como el escenario antropológico, y se van a interpretar esos datos en el marco teórico de *TELES<sub>3</sub>*.

Así, Gärdenfors y Oswath (2010) plantean que la *cognición anticipatoria o planificación prospectiva* es un prerequisite de la capacidad de acción planeada que rige en el lenguaje. Hablan, en términos muy similares a Bickerton (2009), de la capacidad de *Homo habilis* (2 – 1,5 millones de años, en el Paleolítico inferior) de cazar o *carroñear* cadáveres de animales muy grandes, con lo que ese comportamiento implica de organización social compleja y de manufacturación de herramientas de piedra necesarias para cortar la carne.<sup>187</sup> Tal vez sea esa capacidad anticipatoria, el precursor de la habilidad única del lenguaje humano para el desplazamiento y la representación de futuros mundos posibles. Hay varios tipos de planificación entre los primates y en otras especies, por ejemplo, un chimpancé que coge una varita, la pela y regresa al termitero para “pescar” termitas, requiere un tipo de planificación, pero

---

<sup>187</sup> Han sido descubiertos grupos de herramientas de piedra escondidos en diversos lugares, lo que apunta a una intención de anticiparse a posibles situaciones de *carroñeo*.

ésta se refiere a algo que está presente en la situación externa al individuo. La clave de la *prospección anticipatoria* es que los sucesos no están presentes en la situación externa del individuo ni directamente ligados a la misma.<sup>188</sup> La cultura *oldovayense* del Paleolítico inferior manifiesta signos de este tipo de representaciones mentales, que implican “desplazamiento”, y que se manifiestan mediante una tecnología, división del trabajo, la caza y el *carroñeo*, la cooperación y el emparejamiento estable entre otros aspectos.

“The evolutionary relationship between cooperatives, symbolic communication, and prospective cognition are probably intertwined in complicated coevolution. The pre-Oldowan hominids were probably on the brink of symbolic communication. Most of the cognitive prerequisites were in place due to previous selective pressures. Merely a push in the symbolic direction was needed. Such a nudge was facilitated by the conditions of the Oldowan culture. Coherent with evolutionary theory, this suggests that there was a gradual shift into symbolic cognition, in contrast to explanations relying on discontinuity (e.g. Bickerton, 1990).” (Gärdenfors y Osvath, 2010: 114)

Tal como se ha explicado en otros capítulos, *TELES<sub>3</sub>* defiende un escenario antropológico similar como factor externo desencadenante de la emergencia biológica del protolenguaje, pero obviamente, se desmarca de Gärdenfors y Osvath en cuanto a que fuera mediante un proceso adaptativo y lento. *Factores comportamentales* como los descritos que, en definitiva, están muy bien explicados en la *teoría de la construcción del nicho* de Bickerton (2009), serían los desencadenantes de la *simbiosis* (asociación) de estructuras previas (sistemas conceptual-intencional y articulatorio-perceptivo).

Por su parte, Corballis (2010) también recrea un escenario similar al de Bickerton (2009), pero explora la interfaz motora argumentando que el lenguaje gestual (con raíces en los grandes primates) tuvo que preceder al habla, y una prueba de ello es el sistema de las neuronas espejo que comparten primates y humanos, y que

---

<sup>188</sup> Gärdenfors y Osvath se refieren a esa situación como *detachment*, y es lo mismo que Hockett (1960) y Deacon (1997) denominan *displacement*.

une manos y gestos orales. El verdadero salto a la humanidad llegó con *Homo erectus*, en Asia (*Homo ergaster*, en África) hace 1,8 millones de años, y en él debía estar ya presente un protolenguaje de gestos manuales con un sucesivo incremento vocal. En este protolenguaje se encontraban ya los antecedentes de la recursión lingüística humana y, en consecuencia, tenían que fundamentarse en aspectos conceptual-intencionales. En 2 millones de años se pasó de un tamaño del cerebro de unos 457 c.c. en *Australopithecus africanus*, a 552 c.c. en *Homo Habilis*, 854 c.c. en *Homo ergaster*, 1.016 c.c. en *Homo erectus*; 1.552 c.c. en *Homo neanderthalensis*, y retrocedió a 1.355 c.c. en *Homo sapiens*. Durante este período el protolenguaje fue incrementando gradualmente la complejidad de su gramática (Jackendoff, 2002; Pinker and Bloom, 1990; Pinker, 1994 y 2003), hasta desembocar en un lenguaje humano recursivo. Éste evidencia indicios de *precursores* de esa recursión en un sistema humano no lingüístico, probablemente, en los procesos conceptuales del pensamiento, tales como el viaje mental en el tiempo o la teoría de la mente. A su vez, estos rasgos debían de estar ya presentes en los homínidos que utilizaban el protolenguaje gestual, según Corballis. Como se viene argumentando, *TELES<sub>3</sub>* discrepa del carácter gradual de la evolución del lenguaje, generalmente asociado a las teorías que enfatizan los procesos semánticos.

Corballis (2011) desarrolla aún más esa idea de una mente recursiva, a partir sobre todo de la capacidad de “leer la mente de los otros”. No sólo podemos inferir las emociones de los otros, que sería el aspecto más simple de una mente lectora, sino que también podemos comprender lo que otro puede ver, o anticiparnos a lo que va a hacer.<sup>189</sup> La teoría de la mente se desarrolló debido a la complejidad de nuestras vidas

---

<sup>189</sup> Baron-Cohen *et al.* (1985) relacionan la “ceguera mental” o ausencia de una teoría de la mente con el autismo. Así se pone de relieve en su famoso test de *Sally-Anne y las canicas* (que en realidad modifica el original de Wimmer y Permer, 1983) con el que se comprueba la capacidad de inferir las falsas creencias. Consiste en mostrar a un niño una secuencia de escenas con dos muñecas como protagonistas. Sally tiene una cesta y Anne tiene una caja. Sally pone una canica en su cesta y se va. Mientras está fuera, Anne coge la canica y la pone en su caja. Cuando Sally vuelve, se pregunta al niño dónde cree que Sally mirará para buscar la canica. Los niños menores de cuatro años (o con una edad superior pero con autismo) dirán que Sally mirará en la caja, ya que es donde la canica está actualmente. Los niños mayores de cuatro años (incluso con síndrome de Down) dirán que Sally mirará en la cesta. Otros estudios más recientes rebajan la edad necesaria para entender las falsas creencias a los dos años.

sociales. Está relacionada, por ejemplo, con la necesidad de evitar a los “aprovechados” (*freeriders*).<sup>190</sup>

Pues bien, aunque en un nivel muy básico se han observado determinados comportamientos que pueden implicar un cierto conocimiento de los estados mentales del otro y/o de autoconciencia (cuando una rata percibe el dolor de otra rata se intensifica su propio dolor; un mono evita estirar de una cuerda que le va a reportar apetecible alimento, si es consciente de que esto puede infligir dolor a otro mono; se ha documentado chimpancés consolando a otros; elefantes que parecen *ritualizar* la muerte de sus allegados; etc.), los animales no tienen una *auténtica* mente lectora, y tampoco pueden *viajar en el tiempo*. Ambos son procesos mentales que implican “desplazamiento” y producción combinatoria, aspectos imprescindibles en la recursividad, por mucho que estemos hablando de una “recursión en sentido débil”. Para Corballis el desarrollo ontogenético y filogenético del lenguaje tiene su origen en los gestos manuales. Y el lenguaje está construido sobre capacidades mentales, más que al revés. La comunicación humana recursiva fue antes que la emergencia del lenguaje y, en efecto, un ingrediente crítico fue la recursión, que es lo que de común hay en la teoría de la mente, el viaje mental en el tiempo, y el lenguaje mismo. Todo esto es lo que hace diferente nuestra mente de las de otras especies, y no los símbolos (contra Deacon, 1997), porque chimpancés y bonobos sí pueden usar símbolos abstractos.<sup>191</sup>

De forma similar piensa Tomasello (2008), que afirma que aunque el lenguaje humano puede tener su precursor en los gestos, y los primates manifiestan una amplia gama de gestos intencionales, éstos carecen de una mente recursiva. Apunta, por ejemplo, que los chimpancés sólo señalan ante humanos, nunca en la vida salvaje, y que tal vez lo hacen para conseguir una recompensa. Por el contrario, un niño de un año de edad ya señala objetos cuando un adulto está mirando, indicando que comprende que se está compartiendo la atención sobre el objeto.

---

<sup>190</sup> Otros relacionan la teoría de la mente con la creencia en Dios. Y tal vez también con el concepto de autoconciencia (*Descartes: “Pienso, luego existo”= Creo que pienso que dudo que existo...*).

<sup>191</sup> Corballis no parece tener presente la distinción peirceniana que Deacon sí considera entre *iconos*, *índices* y *símbolos*).

En la misma línea, otros como John F. Hoffecker (2007) enfatizan especialmente la construcción de herramientas combinadas, y lo asocian con la aparición, por separado, de los neandertales (700.000 años) y de nuestros propios ancestros (200.000 años). Tal es el caso de las lanzas de madera descubiertas en un neandertal temprano de hace 400.000 años en Schöningen en Alemania.

Recuérdese que todos estos planteamientos son interpretados en el marco de *TELES<sub>3</sub>* como pruebas de un pensamiento simbólico (Deacon, 1997) con cierto nivel de recursividad (porque los símbolos se relacionan entre sí), que formó una *simbiosis* con el recién emergido protolenguaje. La coevolución de esta nueva realidad dio lugar a un sistema de comunicación caracterizado, entre otros aspectos, por la posibilidad de generar estructuras *iterativas, recurrentes*, tal vez con *incrustación de estructura de frase*, o incluso con *incrustación de rama derecha*. En relación con las metáforas computacionales utilizadas en el epígrafe anterior, se trataría de un sistema computacional de Tipo 3, o tal vez Tipo 2, pero de ningún modo del Tipo 1, que sería el propio de una recursión concebida como incrustación central o de rama izquierda, y que implica relaciones (dependencia) de gran distancia, del interior hacia los extremos, así como relaciones de concordancia.

En cuanto a los genes que pudieron influir en la aparición de un protolenguaje con esa recursividad débil, tal como lo defiende *TELES<sub>3</sub>*, probablemente tuvieron que ser aquéllos relacionados con la expansión del cerebro que se produce justo con el linaje *Homo*.<sup>192</sup>

Corballis (2011) plantea que los genes más importantes en esa expansión del cerebro tuvieron que ser precisamente algunos de los que *se inactivaron* coincidiendo

---

<sup>192</sup> Los restos fósiles muestran que el tamaño del cerebro permaneció casi invariable en los homínidos hasta hace cuatro millones de años, coincidiendo con la separación de los primates. Así, *Australopithecus Afarensis* (v.g., *Lucy*) de hace 3,5 millones años, tenía un tamaño del cerebro de 433 c.c., levemente superior a los chimpancés (393 c.c.), pero menos que el gorila (465 c.c.). Fue la emergencia de *Homo* lo que marcó el cambio. *Homo habilis* y *Homo rudolfensis* eran torpemente bípedos, pero sus cerebros ya oscilaban entre 500 y 750 c.c.. *Homo ergaster* (1,2 millones años) contaba con un cerebro de unos 1.200 c.c.. Así que, en un espacio de 750.000 años, el tamaño del cerebro se duplicó, lo que supone un cambio muy rápido evolutivamente hablando. Luego disminuyó la velocidad en el incremento, alcanzando un pico con Neanderthal (700.000 años – 30.000) del que se han encontrado cráneos que evidencian cerebros de hasta 1.800 c.c., con un promedio de 1.450 c.c.. En nuestra especie (370.000 años - ) el promedio actual es de 1.350 c.c., que aún es tres veces superior al tamaño de un primate no humano.

con la aparición de los primeros homínidos. Así, alude a un gen codificador de una enzima que produce un ácido inhibitorio del crecimiento del cerebro. Este ácido está ausente en los fósiles de Neanderthal y en humanos actuales, pero presente en otros primates. Se estima que este gen quedó inactivo hace 2,8 millones de años. El otro gen es *MYH16*, responsable de la acción del masticar fuertemente por parte de algunos músculos faciales en la mayoría de los primates, incluidos chimpancés y gorilas, así como en los primeros homínidos. Este gen quedó inactivo hace 2,4 millones de años. Tal vez está relacionado con el cambio de dieta, sobre todo con el modo de ingerir la carne, previa utilización de manos y quizás otros artilugios.<sup>193</sup>

## 2.2 *Precursores de la “recursión en un sentido fuerte”*

Recuérdese que éste es el tipo de recursión del que *TELES<sub>3</sub>* defiende que constituye el tercer salto funcional en la evolución del lenguaje humano moderno. Se ha definido anteriormente como “incrustación de rama izquierda”, “incrustación central” o “recursión de capas derivadas”. Y se lo ha comparado con un sistema computacional Tipo 1, así como con gramáticas sensibles al contexto.

### 2.2.1 *Precursores conceptuales de la “recursión en un sentido fuerte”*

*TELES<sub>3</sub>* defiende que este tipo de recursión es específica de nuestra especie. Tuvo que acontecer coincidiendo con las migraciones desde África. Naturalmente, esos procesos migratorios muestran un sistema cognitivo de una gran complejidad, lo que se compadece muy bien con un lenguaje equipado con un espacio de memoria de trabajo verbal como la requerida en los procesos de autoincrustación central.

*Homo Sapiens* emergió en África durante la Edad de Piedra Media (300.000 – 50.000 años). Se incluye a los neandertales que se extinguieron en Europa hace unos 30.000 años, tal vez eclipsados por nuestra propia especie, que llegó a Europa unos 20.000 años antes de este suceso. Paul Mellars (2006a) afirma que ese éxodo está

---

<sup>193</sup> Recuérdese lo expuesto en el capítulo IV acerca los genes que, según Benítez-Burraco (2009b), debieron de influir en el tamaño del cerebro.

relacionado con avances en la construcción de herramientas (hojas de piedra, trabajo con piel de animales, ornamentos...). Se relaciona este éxodo con una glaciación y la necesidad de adaptarse al norte, este y oeste de África, que también sufrió las consecuencias. Hay que tener en cuenta que esa glaciación pudo dar lugar a una caída en el nivel de los mares, creando un puente de tierra en el Levante. Parece que el éxodo se produjo a lo largo de la costa del Mar Rojo, a través de ese puente de tierra, y así se alcanzaron las costas del sur y del sudeste de Asia, así como Australia y Nueva Guinea. Algunos sostienen que hubo varios éxodos desde África. Mellars sostiene que fue la misma migración la que se dividió, de forma que unos fueron a Nueva Guinea y Australia, y otros, a través de Arabia o Irán, alcanzaron Europa y el Noreste, hace 40.000 ó 45.000 años.

Corballis (2011) también enfatiza la importancia de las migraciones, y la revolución cultural que se produjo en Europa y en Asia en el último período de la Edad de Piedra, en el Paleolítico Superior (40.000 – 12.000 años). Muchos indígenas actuales viven acorde con aquel estilo de vida, que supuso una serie de avances tecnológicos como ropa, embarcaciones, refugios calentados, pozos de almacenamiento refrigerados, arcos y flechas, flautas, fibras de lino usadas (datadas aproximadamente en 30.000 años) probablemente para poner mangos a las hachas y lanzas, o para coser pieles de animales, objetos cerámicos al horno pintados con mezclas de componentes químicos, animales domesticados, adornos con ocre y con cuentas de concha horadadas, tatuajes, y otras formas de ornamentación personal, pinturas en cuevas como en Francia (Chauvet) y en España (Altamira), esculturas talladas en piedra representando mujeres enormemente sexuadas (grandes pechos, vulva, vientre y muslos hinchados) como la descubierta en una cueva en el sur de Alemania de hace 35.000 años, etc. Algunos hablan de una “revolución humana” (Mellars y Stringer, 1989). Afirman que la diferencia entre los artefactos encontrados en torno a estos humanos del Paleolítico Superior y los encontrados tempranamente en África son tan grandes que es necesaria la explicación de una mutación genética. Sin embargo,

Corballis hace hincapié en el nicho, en la mayor complejidad de la organización social (que es lo que acaece al *halogrupo* L3 y sus descendientes no africanos).<sup>194</sup>

Más allá de la Edad de Piedra, en la que nuestros antecesores eran cazadores-recolectores, a partir de hace unos 13.000 años, con el fin de la última glaciación, se produjo una gran diversidad. Apareció la domesticación de animales en el Creciente Fértil (actual Irak, Siria, Líbano, Israel, Kuwait; Jordania, Sudeste de Turquía y Sudoeste de Irán). Otras áreas de domesticación fueron China, Mesoamérica, y el Sudeste de Norteamérica. Cada una de estas regiones desarrolló un tipo de agricultura y de tecnología industrial. En otras áreas del mundo, como partes de África, Nueva Guinea y Australia, permanecieron como cazadores-recolectores.

También se produjo gran variedad en las lenguas, que unían a sus hablantes y formaban una barrera con respecto a otros grupos humanos. La diversidad cultural se hace especialmente evidente en la tecnología, que también proporciona extraordinarios ejemplos de la naturaleza recursiva del hombre, pero que, a diferencia del lenguaje, no presenta una complejidad equivalente en todas las culturas.

En la misma línea, que enfatiza la “asimetría” entre el lenguaje interno o el pensamiento (sistema conceptual-intencional), por un lado, y el sistema sensomotor, por otro lado, se encuentran las tesis de Tattersall (1998: 322-342), si bien en este último, el origen de un lenguaje pleno, aconteció de forma rápida, como en *TELES<sub>3</sub>*. Para Tattersall (2010) el equipamiento periférico que permite articular el habla ha estado presente desde hace varios cientos de miles de años (antes de la invención del lenguaje) habiendo surgido para otros propósitos. Lo que marca la diferencia entre los sistemas de comunicación humanos y no humanos son los sistemas conceptuales y de representación simbólica, que se basan en *poderes cognitivos compartidos*. Una vez originados, el lenguaje ha permanecido esencialmente invariable.

---

<sup>194</sup> Corballis (2011) refiere cómo pudieron originarse las migraciones desde África. Puede seguirse la estela de la humanización a través del ADNmt, esa forma de ADN (mitocondrial) que pasa intacta de generación en generación a través de las mujeres. No interviene en los procesos de recombinación de una célula eucariota. Los análisis de ADNmt han identificado cuatro linajes en África antes del éxodo de algunos miembros hace aproximadamente 60.000 años. Estos linajes se denominan *haplogrupos*. Y se les etiqueta como L0, L1, L2, Y L3. Luego se habla de otros dos linajes ya aparecidos fuera de África y que parece que se separaron de L3. Se trata de los linajes M y N.

“An infant from a Stone age tribe in the South Pacific, if brought to Boston, will be indistinguishable in linguistic and other cognitive functions from children born in Boston who trace their ancestry to the first English colonists; and conversely.” (Tattersall, 2010: 58)

Hay muchas evidencias arqueológicas de la emergencia –durante la especiación de *Homo sapiens*- de la imaginación creativa, del lenguaje y del simbolismo, de aspectos matemáticos, de la interpretación y registro de fenómenos naturales, de sofisticadas prácticas sociales, etc. Tattersall sostiene que fue la invención del lenguaje (recursivo) lo que originó esa explosión. Probablemente se produjo un suceso genético que recableó el cerebro, proporcionando los mecanismos del lenguaje, con la rica sintaxis que da lugar a los modos de expresión propios del pensamiento, y que son un prerequisite para el desarrollo social y los cambios de comportamiento constatados por la arqueología, y que presumiblemente ocasionaron las migraciones desde África.

Tattersall (1998), como *TELES<sub>3</sub>*, defiende un posible origen del lenguaje como un fenómeno emergente, en el que una recombinación de elementos preexistentes dio lugar a algo totalmente distinto. Posteriormente llegaron las migraciones y las innovaciones creativas a las que se ha aludido antes, y que pueden ser consideradas como resultado de un pensamiento y un lenguaje recursivos en un sentido fuerte.

En cualquier caso, tanto Tattersall, como Deacon o Corballis, consideran el lenguaje como virtualmente “ligado” al pensamiento simbólico. Considerando que la externalización es un fenómeno secundario. Tattersall también considera que la inteligencia, en general, es:

“[an] *emergent* quality, the result of a chance combination of factors, rather than a product of Nature’s patient and gradual engineering over the eons.” (Tattersall, 2010: 59)

Para Ian Tattersall el sustrato neural de la recursión lingüística concebida como esa capacidad general de recombinar símbolos, surgió como una emergencia, como una simbiosis entre un incipiente lenguaje innovado por la presión del nicho, y luego

coevolucionado con estructuras del cerebro responsables del pensamiento simbólico:<sup>195</sup>

“This discovery must have been made, and our symbolic potential unleashed, by some behavioral/cultural innovation. The most plausible candidate for this cultural stimulus is the invention of language, an activity that is virtually synonymous with our symbolic reasoning ability –and would certainly be impossible in its absence. Language involves forming intangible symbols in the mind, and it allows us to recombine those symbols in new ways, and to pose the “what if?” questions that permit us to be creative and to perceive and to relate to the world around us in an entirely unique fashion. Importantly, by the time demonstrably symbolic behaviors began to be expressed, the structures that permit speech had already been in place for a considerable time – certainly since the emergence prior to 150.000 years ago of *H sapiens* as an anatomical entity –having initially been acquired in some other context entirely (...) Birds had feathers for many millions of years before the co-opted them for flight; and *Homo sapiens* very plausible possessed a symbol-ready brain well before symbolic cognition was adopted. Feathers were not acquired for flight (indeed, nothing is acquired for anything); and the apomorphy of the human brain that makes it symbol-ready (whatever that uniqueness may be) was not acquired to suit it for symbolic cognition. In this perspective, it appears that the achievement of symbolic reasoning was an emergent event, rather than a simple extrapolation of pre-existing trends.” (Tattersall, 2010: 198)

Como se viene diciendo, Bickerton también queda del lado de los que enfatizan los aspectos conceptuales y/o simbólicos, pero a diferencia de Tattersall y de HCF (2002), hace hincapié en un origen de la sintaxis compleja y de la recursión, de forma gradual, a partir de un protolenguaje en un homínido anterior, que sí emergió de forma relativamente súbita. Bickerton considera que el protolenguaje inicial carecía de

---

<sup>195</sup> En cuanto a la relación entre el pensamiento y el lenguaje, es una tesis muy parecida a la de Deacon (1997), si bien Tattersall prioriza el lenguaje, mientras que Deacon prioriza los procesos simbólicos del pensamiento. En cualquier caso, para ambos, la recursividad es un fenómeno tanto lingüístico como del pensamiento. Como se viene mostrando, para *TELES<sub>3</sub>* se trata de un modelo dinámico, debido a la hipótesis del origen del protolenguaje como una asociación entre los sistemas conceptual-intencional y articulatorio-perceptivo.

sintaxis propiamente, y se basaba en una operación de formación de expresiones (*Sequence*) que propiciaba la unión en línea de los ítems cual si se tratara de los eslabones de una cadena. Las relaciones entre los ítems unidos resultantes venían determinadas por factores pragmático-semánticos y, tal vez, relaciones de distancia relativas y lineales. Para Bickerton, *Sequence* está todavía presente en el ensamblado de oraciones de un discurso, y representa los orígenes de un proceso largo y gradual de pequeños cambios liderados por la selección natural, en el que pensamiento simbólico y lenguaje se retroalimentan hasta dar lugar al lenguaje moderno con estructuras recursivas.

Para Bickerton, igual que para Tattersall (1998), Deacon (1997), Corballis (2011), y Fitch (2010), la clave es que el sistema conceptual y simbólico de los humanos es muy distinto del de otros animales, debido a la característica del “desplazamiento”. La presión selectiva demandaba algo más que el típico sistema de comunicación animal ( $SC_A$ ), algo más que artefactos tipo *iconos* o *índices* (indicios) –presentes en el  $SC_A$ –, demandaba un lenguaje que utilizara representaciones simbólicas. Así surgió el protolenguaje (hace unos dos millones de años), que pudo haber comenzado con un inventario léxico de media docena o menos ítems:

“The possibility that language emerged in the context of recruitment for active scavenging opens up a scenario for its subsequent evolution that differs sharply from Chomsky’s (which has no subsequent evolution –language was perfect from birth).”  
(Bickerton, 2010: 210)

Una vez que ese protolenguaje se estabilizó, él mismo llegó a ser una presión selectiva para su propia expansión, para mecanismos que podrían regularlo. Al comienzo del proceso, nuestros ancestros humanos tenían sólo un sistema conceptual estándar de primates, pero éste coevolucionó con el lenguaje hasta crear gradualmente el rico y complejo sistema que caracteriza al lenguaje (de estructuras recursivas complejas) hoy (Bickerton, 2010 y 2014).

### 2.2.2 Precursores computacionales de la “recursión en un sentido fuerte”

Lorenzo (2013), en un marco teórico al otro lado de los que enfatizan el papel de los sistemas conceptuales como precursores de la recursión, se desmarca, no obstante, de las tesis de HCF (2002). El *Sistema Computacional Humano* (SC<sub>H</sub>) es sólo una variante más compleja (pero homóloga) de los *Sistemas Computacionales Animales* (SC<sub>A</sub>). La recursividad no es un rasgo exclusivo del lenguaje humano, ni siquiera exclusivamente humano. Trata de argumentar su hipótesis basándose en diversos estudios. Así, apela a las tesis de Corballis (2011, y 2007a) expuestas más arriba. Es decir, asume, con Corballis, que la capacidad de viajar mentalmente en el tiempo (posibilitada a su vez por la memoria episódica) implica procesos mentales recursivos, un patrón de “anidamiento” que Lorenzo (2013: 57) esquematiza así:

[consciencia del presente XX [ayer YY [pasado remoto ZZ] YY] XX]

Lo mismo cabe decir de la capacidad lectora de la mente (sólo presente de forma muy rudimentaria en otras especies), que ya se encontraba hasta cierto punto evolucionada antes de que apareciera la recursión.

Por tanto, la tesis de HCF (2002) acerca de la especificidad lingüística de la recursión queda refutada. Lorenzo recuerda que Chomsky (2007) admite claramente que la recursividad caracteriza a otros sistemas de la cognición humana además del lenguaje, pero afirmando que ha sido éste el que evolutivamente ha hecho posible la co-optación de tal propiedad a estos otros sistemas, como el viaje mental en el tiempo o la lectura de la mente. Se trata de una secuencia evolutiva contraria a la que sugiere Corballis (y Deacon, 1997). Lorenzo dice no pronunciarse acerca de esta direccionalidad (recursividad *I-Language* ⇒ recursividad otros sistemas cognitivos), pero lo cierto es que sus conclusiones van a desembocar en una línea parecida.

En cuanto a posibles precursores de la recursividad fuera de la cognición humana, Lorenzo recuerda los estudios de Gentner *et al.* (2006) sobre los estorninos pintos (*Sturnus vulgaris*), y los estudios de Heijningen *et al.* (2009) sobre los pinzones cebrá (*Taeniopygia guttata*). Pero coincide con la mayor parte de los autores en que

estos estudios no son concluyentes (Marcus, 2006; Corballis, 2007b; Fitch 2010b). Al parecer, los pájaros no llegan a generalizar una gramática insensible al contexto, simplemente identifican muestras atendiendo a ciertas cualidades acústicas de las señales, lo que no requiere un sistema de computación más complejo que un autómata de estados finitos (Sistema computacional Tipo 3).

Por tanto, no parece nada claro que fuera del organismo humano se dé el sistema computacional correspondiente al Tipo 2 y/o Tipo 1 (*autómatas de pila y/o de pila incrementada; es decir, gramáticas insensibles al contexto y/o sensibles al contexto*).

No obstante, Lorenzo<sup>196</sup> discrimina fuera de la cognición humana un comportamiento que sí podría ser un precursor de la recursividad del lenguaje humano. Se trata de la elaboración de nudos en las tareas constructivas de los pájaros tejedores (Balari & Lorenzo, 2013). Al parecer, no existe en el registro fósil indicio de que Neanderthal practicara esta actividad, muy frecuente, sin embargo, en los Humanos Anatómicamente Modernos (HAM). Así pues, parece que pájaros tejedores del Viejo y del Nuevo Mundo (tejedor enmascarado africano, *Ploceus velatus*; o la oropéndola, *Oriolus oriolus*, respectivamente) contarían con un sistema de computación equiparable, como el lenguaje humano, a un autómata de pila incrementada. Es posible establecer matemáticamente que hacer y deshacer nudos implica tareas de complejidad equivalente al procesamiento de expresiones lingüísticas (véase Balari, Benítez-Burraco, Camps, Longa y Lorenzo, 2012; y Balari & Lorenzo, 2013: cap.7):

“(hacer nudos) implica disponer el material usado como cuerda de tal modo que rodee algún otro tipo de material orgánico en forma de haz, al que tensa superponiéndose sobre partes diferenciadas del mismo complementariamente según el sentido del desplazamiento. La cuerda se organiza así en un segmento central incrustado en el interior de la figura, a cuyas partes remite, respetando un patrón de relaciones complementarias, uno de los extremos que conforman el resto o segmento exterior de la figura. Cabe establecer un paralelismo entre tal configuración topológica y el

---

<sup>196</sup> Junto con sus colegas del grupo de investigación de la Universidad de Oviedo.

establecimiento de relaciones a distancia que cruzan los límites de las estructuras anidadas jerárquicamente en una expresión lingüística.” (Lorenzo, 2013: 66)

Pese a todo, admite que cabe la misma cautela que con los experimentos de los pájaros anteriormente referidos. Podría tratarse de pautas rígidas de actividad motora, ajenas a la creatividad que caracteriza a las computaciones de los procedimientos recursivos.

En cualquier caso, Lorenzo sostiene que pudiera haber estructuras homólogas a las que generan la recursividad lingüística humana. Es decir, sistemas computacionales con una memoria de trabajo tal que resultaría legítimo hablar de *sistemas (computacionales) homólogos*<sup>197</sup> a los que generan la recursividad lingüística humana. Sin embargo, cuando se trata de rastrear la causa de esa homología, se apela, como no podía ser de otra manera, a estructuras, órganos, formas o patrones de conexiones neuronales:

“Me referiré en adelante a este sistema como Sistema de Computación animal (o, para abreviar, SC<sub>Animal</sub>), dando con ello a entender que se trata, en todos los casos, del *mismo* sistema, que como cualquier otro **órgano** en diferentes especies conoce numerosas variantes de **forma** y función (...) Así pues, una primera fuente de la diversidad del SC<sub>Animal</sub> en diferentes especies radica en cuál sea el **patrón de**

---

<sup>197</sup> Obsérvese que “sistema computacional” no es sinónimo de “estructura (neural)”. Lo primero sería un *fenotipo virtual funcional* resultado de un *fenotipo material* (la estructura de los circuitos neurales), conformado a su vez por factores genéticos y epigenéticos. En una dimensión ideal, no existe necesariamente una correspondencia biunívoca entre el sistema computacional y las estructuras neuronales, de tal manera que distintas estructuras neuronales podrían ser responsables de un mismo “sistema computacional” (secuenciador + memoria, con una misma función). Hablar de “homología” referido a los sistemas computacionales es sólo una metáfora. Por otro lado, eso no sería un inconveniente, también lo es el concepto de “simbiogénesis” cuando en la teoría *TELES<sub>3</sub>* se aplica a la conectividad de estructuras neuronales que dan lugar a realidades biológicas distintas de la suma de sus partes. Pero esas asociaciones se dan entre estructuras biológicas. Esta metáfora explica posibles eventos biológicos microscópicos por extensión de lo que sucede cuando observamos otros eventos biológicos macroscópicos, y por lo que sabemos acerca del origen de la célula eucariota, del origen de los líquenes, y de otros “holones” de vida. En una misma dimensión biológica sí cabe hablar de estructuras homólogas o análogas. Pero aplicar esas categorías a un sistema computacional es un error epistemológico, porque los sistemas computacionales no son unidades biológicas, sino modelos ideales. Un sistema computacional equivale a un fenotipo *virtual funcional*.

**conexiones** que establezca con otros sistemas mentales, con los que compondrá algún tipo de facultad en el mismo sentido amplio en que Hauser, Chomsky y Fitch se refieren a la FLA.” (Lorenzo, 2013: 79)

En cualquier caso, la analogía con la *jerarquía chomskiana* de las gramáticas y con la teoría de autómatas resulta muy útil para entender la evolución de la recursión. Lo más importante es, en efecto, la diferencia en el espacio de memoria de trabajo utilizado por los SC<sub>A</sub> y por los SC<sub>H</sub>. Una teoría como *TELES<sub>3</sub>* coincide en esa distinción. La recursividad humana, tal como se ha caracterizado en el apartado anterior, requiere de un sistema computacional Tipo 1, pero no se necesita apelar a un único y diferenciado sistema computacional originario (que parece identificarse con el *conjunto vacío*), sino a unas estructuras previas (cada una con sus propios sistemas computacionales) (Jackendoff, 2010), fusionadas y originando un sistema lingüístico neural funcional distribuido (Lieberman, 2000) más complejo que las partes integrantes. Sí, detrás de la metáfora de Lorenzo se sigue escondiendo un componente *nuclear* del lenguaje.

La teoría *TELES<sub>3</sub>* se fundamenta, entre otros, en conceptos como el de “homología profunda” o “morfoespacio” (“conjunto discontinuo y finito de formas, accesibles sin embargo, a partir de un sistema común de factores de desarrollo), propuestos por Lorenzo, pero no sobre el concepto de “homología computacional”. Frente a la afirmación de que SC<sub>H</sub> podría ser una de entre las múltiples variantes de SC<sub>A</sub> universal (Lorenzo, 2013: 92), *TELES<sub>3</sub>* la reescribiría como “el *sistema neural funcional distribuido del lenguaje humano* constituye uno de entre los múltiples sistemas neurales (posiblemente, en algunos casos también distribuidos) de la comunicación animal”.

Parece que, pese a todo, el debate generado por HCF (2002) no es en absoluto estéril, no es, como algunos lo han caracterizado, una mera discusión terminológica. De ese debate se desprenden distintos marcos explicativos inconmensurables, tanto desde el punto de vista epistemológico, como ontológico. En cualquier caso, y aunque queda vislumbrada una postura internista de Lorenzo, frente al estructuralismo

externista de *TELES<sub>3</sub>*, vale la pena resaltar que ambos planteamientos tienen mucho en común:

“La recursividad, en el sentido en que Hauser, Chomsky y Fitch usan el término, se deriva en concreto de la capacidad de procesamiento de relaciones a distancia y se obtiene a partir de la clase de sistemas de Tipo 2. Marca, de acuerdo con mi propia exposición, una verdadera diferencia de género, no simplemente de grado, en la manera de computar secuencias. Dejando de lado la cuestión de si realmente existen o no en la naturaleza otros sistemas de computación recursivos además del que sirve al lenguaje, lo cierto es que tal diferencia, que efectivamente establece una brecha entre fenotipos computacionales dotados o no de la capacidad de secuenciar recursivamente, tampoco rompe necesariamente la relación de homología entre los sistemas correspondientes.” (Lorenzo, 2013: 94)<sup>198</sup>

### 2.3 “El porqué” de la recursión en *TELES<sub>3</sub>*

Antes de desarrollar el epígrafe atendiendo al punto de vista de *TELES<sub>3</sub>*, convendría aludir a los posibles genes implicados en este tercer salto funcional de la recursión. Cabe primero recordar el epígrafe 4.1 del capítulo IV, en el que se relacionaban –atendiendo a Benítez-Burraco (2009)- los genes que posiblemente estuvieron implicados en la regulación del tamaño del cerebro, coincidiendo con la separación del linaje humano de la rama evolutiva que conduce a los primates superiores. Probablemente, aquellas selecciones positivas experimentadas por genes tan antiguos como MCPH1, ASPM, CDK5RAP2, CENPJ y SHH, con ortólogos presentes en todos los grupos de cordados, tuvieron un papel importante en la emergencia del protolenguaje. Pero, Benítez Burraco coincide con otros en que lo más probable es que algunos de esos genes experimentaran nuevas variaciones seleccionadas positivamente en la historia más reciente de la hominización.

---

<sup>198</sup> Ahora sí distingue muy bien Lorenzo entre el *fenotipo funcional computacional* y los *soportes físicos* responsables de ello.

En la misma línea, Corballis (2011) apunta a la expansión del neocórtex como hecho diferencial posiblemente relacionado con el origen de la recursividad. Y como responsable de esa expansión del cerebro que acaeció en el linaje que condujo a *Homo sapiens*, menciona el gen *ASPM* (*abnormal spindle-like microcephaly associated*). Pero lo importante aquí, es que ese gen parece haber experimentado una nueva selección recientemente, en nuestra especie, hace 5.800 años, sugiriendo que el cerebro humano está todavía sujeto a una evolución rápida. El gen *MCPH6* (*microcephalin*) también está implicado en el tamaño del cerebro, y una variante en humanos modernos se seleccionó hace aproximadamente 37.000 años (Coop *et al.*, 2008), lo cual podría explicar el “pico” que supuso la llamada “revolución humana” durante las migraciones desde África, y la relación entre este fenómeno y la aparición de la recursividad en un sentido fuerte.

Folia *et al.* (2011), aprovechándose de la ventaja que supone poder acceder al estudio de una pequeña muestra de sujetos que formaban parte de un estudio sobre genética y neuroimagen<sup>199</sup> muestran el papel relevante del gen *CNTNAP2* asociado a daños específicos del lenguaje. Este gen es controlado por el factor de transcripción *foxp2*, y codifica una proteína de la transmembrana neural que pertenece a la superfamilia “neurexin”. Se ha observado que en el desarrollo del cerebro humano (y no en otros) la expresión de *CNTNAP2* se incrementa en las redes fronto-temporal-subcorticales del cerebro, sobre todo en las regiones frontales. Ante variaciones en un determinado nucleótido (RS7794745) de este gen, la respuesta del cerebro durante la comprensión (implicación de la recursividad) del lenguaje presenta diferencias estructurales y funcionales.<sup>200</sup>

A la vista de todo lo expuesto hasta aquí, podría condensarse la secuencia de pasos<sup>201</sup> hasta llegar a la recursividad del lenguaje humano, de la siguiente manera: (i)

---

<sup>199</sup> Los estudios, *Brain Imaging Genetics (BIG) Project*, se realizaron en el Donders Centre for Cognitive Neuroimaging y el Department of Human Genetics of the Radboud University Nijmegen, en Holanda.

<sup>200</sup> No obstante, aquí también se remite a las consideraciones de Benítez-Burraco (2009b) acerca de los genes implicados en el lenguaje (en general) y expuesta en el capítulo IV.

<sup>201</sup> *TELES<sub>3</sub>* es contraria las tesis de Massimo Piattelli Palmarini (2010), conocido como radical defensor de una gramática recursiva surgida abruptamente en un solo paso. Son conocidas sus ideas acerca de que no pudo haber una fracción de recursión. Sin embargo, a la vista de lo que se viene exponiendo en este

*emergencia saltacional asociativa* de un *protolenguaje simbólico y vocal* con *Homo Habilis* u *Homo ergaster* (África); entre 2 y 1,8 millones de años; pensamiento simbólico y recursivo débil; lenguaje como sistema neural distribuido con sintaxis muy simple (“agente”/”objeto-acción”); “habla” muy básica; relacionado con mutaciones de genes responsables de la expansión del cerebro (MYH16), y de genes relacionados con el lenguaje (la primera de las dos últimas mutaciones recientes de FOXP2); recursión como infinitud (ejemplo, iteración); acorde con un sistema computacional Tipo 3 o con la categoría chomskiana de una gramática de estados finitos; (ii) *emergencia saltacional asociativa del habla humana moderna* (África); aproximadamente unos 200.000 años; explosión vocálica; cambios anatómicos de la base del cráneo con sus correlativos cambios neurales; acorde un sistema computacional Tipo 3 ó Tipo 2; mayor complejidad sintáctica y recursión como infinitud (por ejemplo, iteración, recurrencia, estructura de frase...); (iii) *emergencia de punto crítico* de la *recursividad* del lenguaje vocal moderno; durante las migraciones; relacionado con la última mutación del gen FOXP2 y con las variantes recientes de los genes ASPM y MCPH6 implicados en una reciente expansión del cerebro; acorde con un sistema computacional Tipo 1; mayor complejidad sintáctica, con amplias relaciones de dependencia de gran distancia (especialmente incrustación de rama izquierda) cruzadas con relaciones de concordancia; requerimiento de una gran memoria de trabajo verbal.

La recursión, tal como se la viene describiendo, tuvo que aparecer, en efecto, como consecuencia de una *emergencia de punto crítico* (Reid, 2007). La construcción de nuestro propio nicho cognitivo y cultural, la fijación de nuestros propios procesos de aprendizaje, en definitiva, nuestro propio comportamiento, y tras un período largo de estasis en el que todos los cambios acaecidos en nuestro cerebro habían ido consolidándose genéticamente, pudo producir un nuevo *esfuerzo tensional* (estrés) que superó un umbral determinado, y que ocasionó una pequeña mutación epigenética responsable de una nueva reorganización del sistema previamente

---

documento, parece claro que hay muchos tipos de “recursividad” (eso sí, cualitativamente distintas), sustentadas en diferentes modelos computacionales. Luego parece razonable que pudieran obedecer a estadios evolutivos diferentes.

consolidado, y de una nueva función (la recursividad genuina). En *Biological Emergences*, Reid declara su opinión respecto de la posibilidad de que la habilidad lingüística (en realidad parece referirse a la recursión) sea resultado de una emergencia de punto crítico (Reid, 2007: 131).<sup>202</sup> El lenguaje (el cerebro humano, en general) es una estructura viva que genera relaciones dinámicas y homeostáticas con su entorno. Por eso, factores externos como el clima, la dieta, y la “revolución humana”, que comprendería el propio comportamiento de la especie (arte, ritos, organización social..., y especialmente el propio lenguaje hasta ese momento evolucionado), pudieron ejercer de detonantes de la variación de ciertas rutas genéticas, a través de la intermediación de los *genes maestros*, dando lugar a una emergencia, es decir, a un nuevo sistema lingüístico. En este sentido, *TELES<sub>3</sub>* conecta muy bien con las tesis epigenéticas y “evo-devo” de Daniel Dor y Eva Jablonka:

“Changes in development which lead to changed phenotypes are primary and the organism exhibiting an altered phenotype is the target of selection. Genes, as West-Eberhardt (2003) succinctly has put it, “are followers in evolution”: changes in gene frequencies follow, rather than precede, phenotypic changes that mainly arise as reactions to environmental changes.” (Dor y Jablonka, 2010: 135).

En el marco de *TELES<sub>3</sub>* el lenguaje viene siendo considerado como un módulo débil (Carruthers, 2006) o como un sistema neural funcional distribuido (Lieberman 2000), y como tal es una estructura viva organizada jerárquicamente por otros sistemas que lo componen. Cada implementación *fulgurante* implica una nueva realidad mayor que la suma de sus partes. El cerebro es una estructura computacional, por tanto el lenguaje también lo es, pero no es una *máquina de Turing*,<sup>203</sup> es un *sistema vivo*, es un *sistema autorregulable*, es un *sistema abierto* (Bertalanffy, 1967),

---

<sup>202</sup> Asimismo, sostiene que en nuestro cerebro se han debido producir múltiples *integraciones innovadoras* (Reid, 2007: 367), es decir *emergencias saltacionales asociativas*, como las que explicarían según *TELES<sub>3</sub>*, los dos primeros pasos en la evolución del lenguaje.

<sup>203</sup> Más bien se aproximaría a los modelos de *vida artificial* (término acuñado por Christopher Langton, en el transcurso de una conferencia en el Instituto de Santa Fe, Nuevo México, EUA) que, en efecto, se basan en el concepto de vida concebida como el ejemplo más acabado de estructuras complejas que surgen a partir de estructuras mucho más simples. Consideran la vida como una propiedad emergente resultado de la interacción entre sus elementos y de la dinámica propia del sistema.

es un *sistema complejo* (Kauffman, 1993, 2000; Oyama, 2000), es un *sistema dinámico* (Prigogine, 1972-1982/83; Laughin, 2005), es un *sistema caótico* (Ott, 2002), es decir, un sistema caracterizado porque un insignificante cambio en las condiciones de partida se amplifica y propaga exponencialmente a lo largo del sistema y es capaz de desencadenar un comportamiento (una función) diferente. Los sistemas caóticos se caracterizan por su flexibilidad y adaptación y, aunque parecen evolucionar de forma aleatoria, tienen, sin embargo, un cierto orden interno subyacente. El lenguaje humano obedece a sus propias leyes, sus constricciones internas que actúan como “atractores”<sup>204</sup> respecto del medio externo. En definitiva, es un sistema computacional dinámico y complejo regulado por complicadas ecuaciones diferenciales no lineales.

Asimismo, el lenguaje es un sistema distribuido formado por múltiples redes neurales con sus circuitos, y sus enlaces. En él todo está conectado con todo, si bien hay circuitos más relevantes que están fuertemente conectados con otros colindantes, pero débilmente conectados con otros más “alejados” (Duncan y Strogatz, 1998).<sup>205</sup>

Por este carácter *holístico* que se atribuye al lenguaje, *TELES<sub>3</sub>* no considera oportuna la separación entre un lenguaje en sentido estricto (FLE) y un lenguaje en un sentido amplio (FLA), y tampoco se complace bien con aquellos planteamientos que sostienen un sistema computacional independiente que colaboraría con otros sistemas supuestamente no computacionales (Lorenzo, 2013). La computación es una característica inherente al sistema lingüístico como tal, a todos sus artefactos, no es una *realidad* independiente. Por eso *TELES<sub>3</sub>* acoge como muy útil la analogía con los sistemas autómatas, y propone, en efecto, una tipología (de automatismo) para cada uno de los tres saltos con los que emerge el lenguaje. Así, la recursividad implicaría un

---

<sup>204</sup> Los fractales, aquellas estructuras de la naturaleza que se generan por la repetición incansable de un *proceso bien especificado* aparentemente irregular, están regidos por “atractores” (los valores entre los que se pueden generar estas estructuras), al margen del contexto en el que se produzcan. De la misma manera funciona el lenguaje en relación al medio (interno y externo).

<sup>205</sup> Es un modelo acorde con la teoría del “mundo pequeño”, propuesta por primera vez en 1967 por el psicólogo social Stanley Milgram, tras sus experimentos para explicar las redes sociales humanas. Luego fue retomado por Duncan y Strogatz como modelo para el campo de los sistemas de computación y de las redes de información. La teoría viene a explicar la rapidez con la que se transmite la información entre dos elementos cualesquiera de la red, y que existe un pequeño número de nodos claves por donde circula un gran porcentaje del tráfico total. En el caso del lenguaje, como se ha venido manifestando, estos nodos clave serían los circuitos cortico-estriatales desde el neocórtex hasta los ganglios basales pasando por el área de Broca.

autómata de pila incrementada, un sistema computacional Tipo1. Pero en *TELES<sub>3</sub>* este nivel de complejidad sería atribuido al lenguaje como *todo*, en tanto que emergido como resultado de una reorganización de una estructura previa, dando lugar a una nueva función, a saber, la función lingüística que incluye la recursión.

En este contexto, probablemente la recursividad emergió como una variación epigenética (y no propiamente genética). Esta hipótesis es más plausible, primero, porque parece haber un consenso en su reciente incorporación a la filogenia, lo que hace verosímil que aún pudiera no estar fijada genéticamente; y segundo, porque no hay consenso acerca de su universalidad en todas las lenguas.<sup>206</sup>

### 3. “El cómo” de la Recursión

Si bien es difícil analizar los tres aspectos de la recursión (“el qué”, “el porqué” y “el cómo”) cual si se tratara de compartimentos estancos, tal como se está poniendo en evidencia a lo largo de este capítulo, en este apartado se tratará de dilucidar *cómo* es nuestro organismo (nuestro cerebro) para dar lugar a este rasgo, es decir, qué áreas del cerebro intervienen y qué arquitectura de la mente subyace.

#### 3.1 ¿Un circuito neural responsable de una gramática de estados finitos?

Para extraer conclusiones acerca de este aspecto resulta muy útil el estudio comparativo, con técnicas de neuroimagen, del aprendizaje de gramáticas artificiales y naturales, tal como hacen, por ejemplo, Folia *et al.*, (2011). Como se ha expuesto en el apartado sobre “el qué” de la recursión, estos autores muestran que el “último recableado” que permite la adquisición de ambos tipos de gramáticas depende totalmente de la (primera) exposición a estímulos de secuencias estructuradas gramaticalmente. No obstante, los resultados de las imágenes por resonancia magnética funcionales (*fMRI*) indican que el área de Broca es fundamental en la

---

<sup>206</sup> Se tratará más extensamente este aspecto en el epígrafe acerca del debate sobre la lengua pirahã.

adquisición de la gramática. Las áreas del cerebro más implicadas son BA 44 y BA 45; BA 39/40; BA 22; BA 10; BA 37, dependiendo de los matices en cada momento del estudio, pero con predominancia de BA 44 y BA 45.<sup>207</sup>

Los autores afirman, asimismo, que para explicar el lenguaje natural (recursivo) como un sistema neurobiológico, basta con una gramática del tipo de las *gramáticas léxicas* que proponen una operación sencilla, *Unification*, semejante a *Merge*:

“More specifically, for a given lexical item of the grammar used in this study, for example  $[s_j, [T, s_k]]$ , the features  $s_j, s_k$  can be interpreted as control features and T as a surface feature. Here, two lexical items,  $[s_i, [R, s_j]]$  and  $[s_k, [Q, s_l]]$ , unify (i.e. combine or merge) through a *unification operation* U if and only if  $s_j = s_k$ , o  $s_l = s_i$ , a process which is incremental and recursive. For example, if the structure  $[s_1, [M, [s_2, [S, s_2]]]]$  is already present in the unification space when the lexical item  $[s_2, [V, s_4]]$  is retrieved, a larger combinatorial structure can be formed by unification U ( $[s_1, [M, [s_2, [S, s_2]]]]$ ,  $[s_2, [V, s_4]]$ ) =  $[s_1, [M, [s_2, [S, s_2 [V, s_4]]]]]$ , and so on.” (Folia *et al.*, 2011: 118)

Con este planteamiento, la *jerarquía chomskiana* de los distintos tipos de gramática carece de utilidad. Según Folia *et al.* (2011) basta con un control computacional de “estado finito” distribuido sobre el lexicón:

“In essence this retraces a major trend in theoretical linguistics in which more of the grammar is shifted into the lexicon and the distinction between lexical items and grammatical rules is beginning to vanish (cf. Joshi y Schabes, 197; Vosse y Kempen, 2000; Jackendoff, 2002, 2007).” (Folia *et al.*, 2011: 119)

Para *TELES<sub>3</sub>* sería totalmente aceptable una gramática léxica, ya que como se ha planteado con anterioridad, un sistema computacional independiente sería equivalente al *conjunto vacío*. Como Culicover y Jackendoff (2005), se sostiene que el léxico lleva incorporado un “trocito” de semántica, de sintaxis y de fonología. Por tanto, no es eso lo que se objeta, pero sí parece oportuno señalar que no todas las

---

<sup>207</sup> Véase Ilustración 4

dependencias requieren la misma cantidad de memoria. Como se ha explicado, la incrustación de rama izquierda implica una mayor complejidad memorística. Sólo *Merge* o *Unification* no garantizan *necesariamente* ese tipo de operación y, por otro lado, cualquier estructura aparentemente recursiva podría realmente haber sido generada mediante reglas preminimalistas (gramática de estructura de frase). Por tanto, sólo una *recursión de capas derivadas* (Zwart, 2011), que garantice que cada input se añade al output anterior (considerado como una unidad, pero conservando íntegramente el contenido de sus partes constituyentes), para generar un nuevo output, reflejaría realmente el tipo de recursividad que aquí se defiende. Y siendo así, ese proceso requiere un sistema computacional con un espacio de memoria de trabajo verbal mucho más grande (un sistema computacional Tipo 1, una gramática sensible al contexto; Lorenzo, 2013) que otros procesos susceptibles de ser generados por sólo *Merge* o sólo *Unification*, como *iteración* o *recurrencia*. Para Folia *et al.* (2011) plantear que la recursividad es acorde a una gramática de estados finitos se sostiene mejor con una concepción del lenguaje como un sistema neurobiológico de redes neurales, y también con la moderna teoría de sistemas dinámicos complejos. Por el contrario, para *TELES<sub>3</sub>* la recursividad, emergida abruptamente como una emergencia de punto crítico, que origina un sistema lingüístico diferente del anterior, se compadece mejor con la mencionada teoría de sistemas dinámicos complejos, tal como se ha desarrollado en el apartado anterior. Las redes neurales no son análogas a un sistema computacional de estados finitos.

Pero, en cualquier caso, las técnicas de neuroimagen utilizadas por Folia *et al.* (2011) ponen de relieve que la región frontal inferior izquierda, incluyendo el área de Broca (a lo largo de una dirección antero-posterior), puede ser descrita como una región del cerebro que controla el procesado y generación de una sintaxis recursiva acorde con el marco de una gramática léxica.

### 3.2 *Distinción entre circuitos neurales para jerarquías simples y para incrustación compleja*

Friederici *et al.* (2011) realizan una síntesis de sus interesantes estudios acerca de las bases neurales de la recursión y de la jerarquía sintáctica. Aluden al debate HCF (2002) y al estudio de Fitch y Hauser (2004) sobre los titíes de cabeza blanca, concluyendo que la simple diferenciación, por parte de los titíes, entre una gramática  $A^nB^n$  y otra de tipo  $(AB)^n$ , no es un buen test para inferir que existe recursión. Una gramática puede ser descrita como recursiva pero no serlo realmente (Fitch, 2010b). Por eso Friederici *et al.* (2006a) recrearon experimentos parecidos a los de Fitch & Hauser (2004) con humanos y no humanos, y con gramáticas  $(AB)^n$  y  $A^nB^n$ . Las dos gramáticas activaron diferentes patrones, pero en ambos estaba implicada el área de Broca (BA 44). Por tanto, se concluyó que en todo tipo de estructuras jerárquicas complejas con gramáticas artificiales estaba presente el área de Broca.

“The result provides support for the interpretation that the processing of the  $A^nB^n$  structures in the experiment by Friederici *et al.* (2006a) reported above was based on hierarchy building rather than on counting plus memory processes needed to keep track of ‘n’.” (Friederici *et al.*, 2011: 91)

Pero, como se sabe que la memoria de trabajo verbal activa el córtex prefrontal ventrolateral que incluye el área de Broca, a los autores les preocupaba discernir hasta qué punto esos patrones reflejaban estructuras sintácticas jerárquicas, o bien procesos relacionados con la memoria de trabajo (relaciones de dependencia de larga distancia). Ante estas dudas, Makuuchi *et al.* (2009) y Friederici *et al.* (2009), con técnicas *fMRI*, trataron de discernir a cuál de esos dos procesos obedecía la activación del área de Broca. Y también hasta qué punto los patrones de activación observados para el procesado de las gramáticas artificiales eran generalizables al lenguaje natural. Utilizaron la lengua alemana, que permite múltiples incrustaciones (dependencias sujeto-verbo) de forma similar al experimento con gramáticas artificiales. Y utilizaron una técnica para discernir entre la activación atribuida al factor de *jerarquía sintáctica* o al de *memoria de trabajo* requerida en las dependencias de larga distancia (ej.  $A_3-B_3$ ):

“In order to disentangle the possible confound of the factor syntactic hierarchy and the working memory resources required when dealing with long distance dependencies (e.g., A<sub>3</sub>-B<sub>3</sub>), we designed a sentence reading study in a 2x2 factorial design, with the factors syntactic hierarchy (number of embeddings) and verbal working memory (distances of dependent elements).” (Friederici *et al.*, 2011: 91)

Se concluyó que la jerarquía sintáctica, definida por el número de incrustaciones, activaba el área de Broca en el giro frontal inferior (GFI). Asimismo, el giro temporal superior izquierdo (GTSI) y el surco temporal superior (STS), indicando que estas regiones son parte de la red de trabajo del lenguaje (Friederici *et al.* 2009). Dentro del giro frontal inferior (GFI) una región especialmente importante en las jerarquías es BA 44 (Makuuchi *et al.* 2009). Por el contrario, la memoria de trabajo activó el surco frontal inferior (SFI) localizado en la parte dorsal del área de Broca (BA 45).<sup>208</sup>

Un análisis de conectividad funcional reveló que estas dos áreas interactúan durante el procesado de sentencias de incrustación múltiple.

Queda claro pues, que el área de Broca está implicada en los procesos de sintaxis en general, no sólo en los relacionados con las estructuras incrustadas (Grodzinsky y Friederici 2006). Pero más recientemente se ha podido constatar una subdivisión dentro de dicha área. Así, BA 44 se activa para incrustación central y para sentencias que implican movimiento, y BA 45 está selectivamente adaptado para el movimiento (Santi y Grodzinsky, 2010). Estos resultados son acordes con los de Makuuchi *et al.* (2009) para la incrustación, y con los de Santi y Grodzinsky (2007) para el movimiento.

Pero, además, los autores emprenden la tarea de discernir si dentro del área de Broca, que, como se ha dicho, está implicada en procesos de jerarquías complejas, hay una subdivisión entre el procesado de jerarquías sintácticas lingüísticas y el procesado de secuencias visual-espaciales. En ese sentido cabe mencionar los trabajos de Bahlmann *et al.* (2009). El procesado de secuencias de eventos visuales en general

---

<sup>208</sup> Véase Ilustración 8

(dependencias adyacentes y jerárquicas) activa el lóbulo parietal bilateral. La jerarquía visual, en particular, activa el giro pre-central izquierdo (BA 6), el área motora pre-suplementaria derecha, el (núcleo) caudado derecho, y BA 44.

“These data suggest that parts of the parietal cortex and pre-SMA together with BA 6 and BA 44 constitute the processing network for structured visual event sequences, and that BA 44/6 are involved when processing hierarchical dependencies. (...) Broca’s area receives its domain-specificity as a part of a particular neural network which differs from domain to domain. For example, Broca’s area in a network together with the posterior superior temporal cortex subserves the processing of hierarchically complex natural language sentences, whereas Broca’s area as part of a larger network involving the pre-motor cortex, the pre-SMA and parietal regions subserves the processing of non-linguistic visual-spatial event sequences.” (Friederici *et al.*, 2011: 95)

Así que, el hecho de que el área de Broca (y especialmente, BA 44) sea la base neural de la recursión lingüística no excluye que también esté implicada en el procesado de secuencias visual-espaciales, incluso en el procesado de secuencias de acción (Pulvermüller y Fadiga, 2010), el procesado de reglas de acción abstracta (Badre *et al.* 2010), o el procesado de señales de control ordenadas jerárquicamente (Koechlin y Summerfield, 2007). Ahora bien, en todos estos casos, el área de Broca es parte de una red de trabajo neural diferente.

Estos resultados se compadecen bien con el modelo liebermaniano de un *Sistema Lingüístico Neural Funcional distribuido*, asumido también por *TELES<sub>3</sub>*.

Ahora bien, en los casos referidos se trata de *jerarquías* que, de algún modo, permiten la “imitación”. Y por tanto, cabe seguir manteniendo –en principio– la supuesta relación entre los procesos que implican jerarquías complejas como la recursión y las “neuronas espejo” (Arbid 2002). Pero, ¿qué pasa con los casos de jerarquía donde no tiene lugar ese aspecto mimético, tal como ocurre con el procesado de las fórmulas matemáticas y que, según amplio consenso (HCF, 2002, Fitch, 2010b), también implican recursión?

Para averiguarlo, Friederici y Friederici (2009) diseñaron un experimento en el que utilizaron fórmulas con estructuras jerárquicas y con estructura lineal. Si bien, la

estructura jerárquica de estas fórmulas no estaba determinada por incrustación, sino por el número de niveles en la estructura de árbol.

Una diferencia entre la jerarquía en matemáticas y en lenguas naturales, es que en estas últimas generalmente se produce una asimetría, mientras que en la primera no necesariamente. Las fórmulas matemáticas utilizadas no contenían números para evitar procesos de cálculo. Las fórmulas presentadas en *fMRI* eran correctas o incorrectas. Los participantes eran estudiantes de matemáticas o físicos, para garantizar su familiaridad con las fórmulas matemáticas. Tenían que detectar la corrección o no de las fórmulas presentadas visualmente. Se reveló un claro efecto de jerarquía en BA 47 izquierdo, limitando con BA 45, y en regiones parietales, así como en BA 44 y en el precúneo<sup>209</sup> derecho.

Por tanto, BA 44 apoya parcialmente el procesado de jerarquía en las fórmulas matemáticas, aunque el área crucial que más fuertemente posibilita este proceso en la región pre-frontal está localizada más anteriormente, es BA 47 limitando BA 45. Estas áreas están implicadas en procesos lógicos y semánticos.

Como se ve, esto no es lo reclutado ante las estructuras jerárquicas usadas en otros estudios, como los viso-espaciales (Bahlmann *et al.* 2008, 2009) o lingüísticos (Makuuchi *et al.* 2009).

“This interpretation is in line with the view that BA 47 (and the anterior part of 45) mainly supports semantic processes, whereas the more posterior region, namely BA 44 (and the posterior part of BA 45) mainly subserves syntactic processes during language processing (see Bookheimer 2002, Friederici 2002, Hagoort, 2005, Vigneau *et al.* 2006).” (Friederici *et al.*, 2011: 98)

En definitiva, se trata de redes neurales distintas, aunque con áreas comunes (*sistemas neurales funcionales distribuidos*, de Lieberman). Los modelos actuales del córtex pre-frontal (PFC) asumen la implicación de bases neurales ubicadas en un

---

<sup>209</sup> El precúneo es la parte del lóbulo parietal superior oculto entre la fisura longitudinal media entre los dos hemisferios cerebrales. Limitado anteriormente por la rama marginal del surco cingulado. Y posteriormente, por el surco parietooccipital. E inferiormente, por el surco subparietal. Está involucrado en la memoria episódica, procesamiento viso-espacial, reflexiones sobre uno mismo, y aspectos de la conciencia.

gradiente posterior-anterior en relación al comportamiento organizado jerárquicamente. Esas redes son clave para la integración temporal del comportamiento, y para el control ejecutivo en la elección de la acción, y abarcan desde el córtex premotor (BA 6) localizado en el CFP posterior, pasando por el CFP lateral dorsal posterior (BA 44/45) hasta el CFP dorsolateral anterior (BA 46/47), y más allá, hasta la porción superior del CFP (BA 10). Cuanto más abstractos son los procesos estructurados jerárquicamente, más anteriores son las regiones que reclutan (Badre, 2008). De los estudios descritos se deduce que el procesamiento de fórmulas matemáticas requiere un control ejecutivo mayor que el procesamiento de estructuras lingüísticas. Esto implica que el procesamiento de fórmulas matemáticas podría ser menos automático, requiriendo más control cognitivo que el procesamiento de jerarquías lingüísticas.

“If valid, this interpretation would call upon a view suggesting two parallel systems dealing with hierarchical structures, one which following the posterior-to-anterior gradient is determined by the degree of cognitive control leading to activation in the anterior PFC (BA 47/45a and 10) for highly complex sequences in different domains, and one which is confined to the posterior IFG (BA 44/45p) and which in the adult brain efficiently deals with highly complex hierarchically structured language sequences. When language processes are less automatic as during first and second language acquisition more anterior regions of the PFC have to be recruited even for processing local phrase structure hierarchies (Rüschemeyer *et al.* 2005, Brauer y Friederici, 2007).” (Friederici *et al.*, 2011: 101)<sup>210</sup>

### 3.3 *Un sistema computacional inespecífico distribuido*

En cuanto al cómo concibe la estructura neural de la recursión Lorenzo (2013), cabe primero recordar que su concepción computacional enfatiza dos elementos: un “secuenciador” que lo constituirían las estructuras neurales motoras relacionadas con los ganglios basales (Balari y Lorenzo, 2013; acorde con los trabajos de Lieberman, 2000). Y dado que, como dice Lieberman, los ganglios basales son unas estructuras

---

<sup>210</sup> Véase Ilustración 9

muy primitivas, lo novedoso tiene que ser el otro componente, es decir, la compleja memoria de trabajo que, a su vez, podría localizarse en una u otra estructura del *pallium*, la capa de materia blanca y gris que recubre la parte superior del cerebro de los vertebrados, y de la que surgen vías de conexión con los componentes basales.

Debido a este marco teórico, Lorenzo acepta la tesis de la *asimetría entre los sistemas externos y el sistema conceptual intencional*. Como HCF (2002), Lorenzo considera que los sistemas externos (*articulatorio-perceptivo* o *sensorio-motor*) son secundarios, sólo permiten exteriorizar un lenguaje que principalmente es *pensamiento manipulado y representado internamente, esencialmente uniforme para toda la especie, y superficialmente diversificado*. Sin embargo, a diferencia de HCF (2002), sostiene que la Facultad del Lenguaje en sentido Estricto (FLE) se correspondería con los sistemas de pensamiento, que incorporan el sistema computacional lingüístico. La Facultad del Lenguaje en sentido Amplio (FLA) aportaría, además, los sistemas de exteriorización (A-P), quedando abierta la posibilidad de que ellos cuenten también con el sistema computacional o se sirvan de uno específico ( $SC_{Fon}$ ). Esto es posible porque, como se ha explicado en el apartado anterior, para Lorenzo el sistema computacional humano ( $SC_H$ ) que posibilita la recursión es un sistema previo, homólogo al sistema computacional animal ( $SC_A$ ), y subyace en la actividad de otros sistemas como el conceptual- intencional. Queda claro que prima siempre el pensamiento sobre la comunicación, de la que dice que no hace referencia a una *clase natural*.

“Si la presunción de asimetría es correcta, entonces el estado más temprano del lenguaje habría sido exactamente eso: un lenguaje del pensamiento, usado internamente. (Chomsky, 2010: 55; trad. de GL)” (Lorenzo, 2013: 167)

Lorenzo sugiere que probablemente una de las mutaciones de FOXP2 tuvo que estar implicada en la conexión entre el lenguaje en sentido estricto y una vía de interiorización/exteriorización:

“FOXP2 es como el esquema que asiste la construcción de un sistema de entrada-salida propiamente funcional para un ordenador, como su impresora, más que la

construcción del procesador central del ordenador propiamente dicho.” (Berwick y Chomsky, 2011:35; trad. de GL) (Lorenzo, 2013: 167)

O bien, pudo estar implicada en la conexión entre el lenguaje en sentido estricto y el sistema computacional central (Piatelli-Palmarini y Uriagereka, 2011).

En cualquier caso, el hecho de que no exista una vía de exteriorización única (lenguaje de signos, lenguaje hablado, lenguaje escrito), podría ser indicio del carácter secundario de los sistemas (A-P). Y la propia diversidad lingüística también es una prueba de la tesis de la asimetría:

“Las lenguas difieren en el modo como las piezas léxicas instruyen a los sistemas sensomotrices en aspectos tales como su distribución en palabras fonológicas, su disposición lineal relativa, su pronunciación efectiva en una u otra posición, etc. (...) la implicación más importante sería la de que la gramática particular de cada lengua (el libro de reglas asociado a cada una de ellas, de acuerdo con la nomenclatura usada en la primera parte de este libro) estaría codificada en sus unidades léxicas y sería, en el sentido establecido arriba, un fenómeno estrictamente limitado a la Morfología, dentro de la arquitectura atribuida a los sistemas lingüísticos.” (Lorenzo, 2013: 170)

Con estos antecedentes, Lorenzo (2013) se decanta por:

(i) una concepción de la *Facultad del Lenguaje en un sentido Amplio (FLA)* que plantea un sistema computacional inespecífico conectado a diversos sistemas de representación mental, además de su conexión con los sistemas relacionados con la función lingüística.

A continuación confronta una estructura lingüística así concebida, con algunos de los estudios recientes sobre áreas del cerebro implicadas en tareas lingüísticas y sobre todo recursivas (especialmente de Friederici, 2011; y Berwick, Friederici, Chomsky y Bolhuis, 2012). Los datos son similares a los que se han comentado justo con anterioridad. En suma, cabe destacar tres circuitos neurales muy significativos. En primer lugar, un *circuito ventral*<sup>211</sup> con implicación de zonas del córtex frontal,

---

<sup>211</sup> Acorde con el primer paso de *TELES<sub>3</sub>*, el de la aparición del protolenguaje.

ventralmente localizadas con relación a BA 44 (BA 45 dentro de a. Broca, y BA 47 por debajo de ésta), y de zonas anteriores del córtex temporal superior (CTSa) y del polo temporal (PT), en procesos de tipo semántico (categorización, juicios, etc.) En este tipo de procesos semánticos también está implicado el córtex temporal superior posterior (CTSp), que contribuye al procesamiento sintáctico y comprensivo de los pensamientos complejos. Probablemente, ésta última región pueda estar implicada en el procesado de estímulos organizados de forma puramente lineal, ya que estos son procesados fuera del área de Broca. En segundo lugar, un *circuito dorsal superior*,<sup>212</sup> que conecta partes del córtex temporal relacionadas con la audición, con el córtex pre-motor (CPM), a través de un tracto característico de fibras que se extiende por encima del *fascículo arqueado* (FA). Este circuito se encuentra firmemente establecido en el momento de nacimiento, se activa en tareas de repetición del habla y parece estar implicado en el aprendizaje temprano de la fonología. En tercer lugar, el *circuito dorsal*<sup>213</sup> con intervención de parte del área de Broca (AB 44) implicada en el procesamiento de estímulos secuenciales organizados jerárquicamente (por ejemplo, como una gramática  $A^nB^n$ ). Si los estímulos son lingüísticos, también aparece implicado el córtex temporal superior posterior (CTSp). Ambas zonas se encuentran conectadas mediante el tracto de fibras *fascículo arqueado* (FA). Parece que este *circuito dorsal* (la conexión AB 44-FA- CTSp) sería el responsable de las computaciones sintácticas (*Facultad del Lenguaje en sentido Estricto*, FLE), y experimenta un proceso de maduración que llega hasta los siete años.<sup>214</sup>

Pero cabe destacar la conclusión. Según el propio Lorenzo, estos datos no parecen respaldar su propia tesis acerca de la *Facultad del Lenguaje en sentido Amplio* (FLA). Por el contrario, Berwick, Friederici, Chomsky y Bolhuis (2012) parecen respaldar otra hipótesis:

(ii) la FLA consistiría en una *amplificación de un sistema de representación interna del pensamiento que incluye el procedimiento computacional que dota*

---

<sup>212</sup> Acorde con el segundo paso de *TELES<sub>3</sub>*, con el que evoluciona un *habla* como la nuestra, la de los humanos anatómicamente modernos.

<sup>213</sup> Relacionado con el tercer paso de *TELES<sub>3</sub>*, el de la aparición de la recursión.

<sup>214</sup> Véase Ilustración 10 e Ilustración 11

*a esas representaciones con sus propiedades lingüísticas, mediante su conexión con los sistemas que permiten exteriorizarlas.*

Lorenzo rechaza esa opción. Sostiene que no es viable con los datos que se aportan porque, según estos, parece que hay dos circuitos segregados en relación uno con la sintaxis y otro con la semántica, mientras que la hipótesis de Berwick *et al.* (2012) implica un sistema específico de computación relacionado con la semántica.

Tampoco acepta una tercera opción, a saber,

*(iii) FLA consistiría en un procedimiento computacional complejo (FLE) más las interfaces y sistemas periféricos que le permiten servir específicamente a la función de generar expresiones semánticas complejas (vía sistemas de pensamiento) exteriorizables (vía sistemas sensomotrices).*

Sin embargo, *TELES<sub>3</sub>* se identificaría con una síntesis de las dos hipótesis que Lorenzo rechaza: *La Facultad del Lenguaje (sin distinción FLE/FLA) consiste en un sistema neural funcional distribuido emergido por la simbiosis de estructuras (computacionales) previas relacionadas con el pensamiento complejo y los sistemas sensomotores.*

Como se decía anteriormente, Lorenzo sostiene que los datos de Berwick *et al.* (2012) no son muy acordes con ninguna de las tres hipótesis (aunque los autores afirman respaldar la segunda, según el orden seguido aquí), ya que la interpretación de aquéllos parece desembocar en dos circuitos diferenciados, uno para la sintaxis y otro para la semántica. Así, la segunda hipótesis, que plantea un único sistema específicamente dedicado a la computación de las representaciones del pensamiento, quedaría descartada. Y la tercera (según el orden aquí seguido) también, ya que en ella se habla de un sistema computacional *específico*, y como se ha explicado anteriormente, Lorenzo se decanta por un sistema computacional previo e inespecífico que es utilizado por múltiples sistemas, entre otros, los implicados en tareas lingüísticas.

Así las cosas, Lorenzo trata de compatibilizar su hipótesis con los datos de Berwick *et al.*, (2012) y para ello apela a las tesis de Lieberman (2006) acerca del *circuito dorso-lateral prefrontal*, y del papel relevante de los ganglios basales como encrucijada clave de múltiples circuitos neurales, y especialmente de aquellos que

constituyen la red neural funcional distribuida en la que consiste la facultad del lenguaje. Los ganglios basales podrían constituir el nexo (el “secuenciador”, según la terminología computacional de Lorenzo) de esos dos circuitos puestos de relieve anteriormente (más susceptibles de ser relacionados con la “memoria de trabajo” en palabras de Lorenzo). Si la facultad del lenguaje se fundamenta en una arquitectura de la mente como ésta, así se explicaría también que las afasias y otras enfermedades relacionadas con el lenguaje, no se presenten nunca con una manifestación única y definitiva. Por el contrario, cada lesión estructural, sea la afasia de Broca, o daños en los ganglios basales, etc., comporta deterioro o ausencia de múltiples aspectos lingüísticos. Es más, en múltiples ocasiones, el deterioro afecta también a otros aspectos cognitivos.

Siendo así, *TELES<sub>3</sub>* coincide en gran medida con Lorenzo, sólo objetaría que, en aras del principio de economía, podría prescindirse “definitivamente” del término FLE (superficialmente rechazado por Lorenzo), o más precisamente, del término “SC<sub>H</sub>” (claramente postulado por Lorenzo), por tratarse de una mera categoría vacía, de un simple nombre sin contenido. Los *sistemas neurales distribuidos* de Lieberman, en general, y su *sistema lingüístico funcional distribuido* (SLF), en particular, con el que *TELES<sub>3</sub>* se identifica, resultan bastante convincentes a la vista de los datos obtenidos con técnicas de neuroimagen. Además, estas tesis son también compatibles con el modelo arquitectónico de la mente de la *Teoría de la Modularidad Masiva débil* de Carruthers, acogido también por *TELES<sub>3</sub>*.<sup>215</sup> En ambos el carácter computacional del sistema lingüístico va implícito en el sistema como *totalidad*.

En conclusión, todo lo expuesto puede interpretarse como un refuerzo de la concepción que de la Facultad del Lenguaje subyace en *TELES<sub>3</sub>*, y que constituye una postura muy cercana a la de Lorenzo, si bien la primera no comparte la noción de un sistema computacional independiente, aun cuando no sea específico. Precisamente por ello, sería más parsimonioso prescindir de dicha categoría. Y, por último, la

---

<sup>215</sup> Tanto de los estudios de Lieberman acerca del papel de los ganglios basales y de su concepción de la mente a base de sistemas neurales funcionales distribuidos, como de los modelos teóricos de Carruthers acerca de la organización multimodular-débil de la mente, se ha tratado de forma intensa en otros capítulos.

facultad del lenguaje sí tendría una caracterización estructural específica, aun cuando no consista en un módulo tradicional.

#### 4. ¿Tiene recursión la lengua pirahã?

Una vez realizadas las correspondientes reflexiones acerca de "el qué", "el porqué" y "el cómo" de la recursión, y habiendo también aportado evidencias que han tratado de mostrar que, tal como se la ha definido, es un rasgo ausente en otros animales, cabe ahora abordar la polémica cuestión de si es o no un rasgo universal de nuestra especie. En los últimos años la cuestión resulta especialmente candente, sobre todo a partir del artículo de Daniel Everett (2005b) en el que afirma la ausencia de este rasgo en la lengua pirahã.<sup>216</sup> Según Everett, este hecho es un serio inconveniente para las tesis tradicionales de Chomsky acerca del innatismo y la universalidad de la gramática, e incluso para la tesis más reciente y moderada del Minimalismo que sigue preservando la universalidad de, al menos, una regla recursiva, *Merge*, defendida por HCF (2002) como el núcleo del lenguaje.

Antes de analizar el trabajo de Everett y el debate entablado con Nevins *et al.* (2009a), vamos a referir algunos puntos de vista de varios autores en relación con este asunto.

Pero aún antes que eso, refresquemos la concepción de la recursión defendida por TELES<sub>3</sub> como tercer paso en la evolución del lenguaje. Se trata del rasgo lingüístico que consiste en el "anidamiento" de unas estructuras en otras mediante "incrustación central" (más correctamente, "incrustación de rama izquierda", o también denominado "recursión de capas derivadas"), que origina unas dependencias de larga distancia, que requieren una gran memoria de trabajo. Este "fenotipo" lingüístico, así descrito, tiene su sustrato neural en una mente también recursiva (en particular, en un

---

<sup>216</sup> El idioma pirahã o pirahán (en pirahã *xapaitiiso*) es hablado por el pueblo del mismo nombre (*Hi'aiti'ihí* en su propia lengua, "los erguidos"), que contaba con sólo unos 150 habitantes en 2004, y que viven en Brasil, a lo largo del río Maici, uno de los afluentes del río Amazonas. Se cree que esta lengua es el único miembro superviviente de la familia de lenguas múra-pirahã, mientras que los demás se han extinguido en épocas relativamente recientes. Por lo tanto, es técnicamente una lengua aislada, sin conexión con otros idiomas actuales. (n.d.)

*sistema neural lingüístico funcional distribuido*) que, por analogía con los sistemas computacionales, se correspondería con un sistema Tipo 1, y que desde un punto de vista evolutivo constituye la tercera –y muy reciente- de las tres emergencias que han dado lugar al lenguaje humano.

Lorenzo sostiene que la recursividad es una característica del sistema computacional humano que, además de su “secuenciador”, tiene una memoria por encima del sistema Tipo 2 (Lorenzo, 2013: 194). El “locus” principal de la variación interlingüística se localiza en los sistemas de convenciones gramaticales interiorizados por los hablantes (Lenguas-I), y no en el sistema computacional (que es necesariamente recursivo). Con este planteamiento es lógico interpretar que para Lorenzo la recursividad sería un rasgo universal, ya que constituye la esencia del sistema computacional único multifuncional que colabora en las tareas lingüísticas (entre otras). Sin embargo, acerca del tan polémico concepto de la “universalidad de la gramática” Lorenzo, igual que *TELES<sub>3</sub>*, propone:

“la abolición de la distinción entre los estratos universal/innato y particular/adquirido de las lenguas-I, con lo que creo que la biolingüística se pone en sintonía con las teorías más serias del desarrollo contemporáneas.” (Lorenzo, 2013: 197)<sup>217</sup>

La aparente contradicción entre el carácter necesario y universal de la recursividad, por un lado, y la variación interlingüística, por otro lado, la minimiza además Lorenzo, al sugerir que tal vez se da una interacción entre la evolución de las lenguas (a través de su interiorización como Lenguaje-I) y la variación biológica propiamente dicha.<sup>218</sup> *El interaccionismo (Oyama, 2000; West-Eberhard, 2003) y la relación “desarrollo-funcionamiento” no dejan de ser un único fenómeno visto desde diferentes perspectivas.* La postura de Lorenzo –como la de *TELES<sub>3</sub>*- hace compatible la diversidad lingüística con las constricciones internas (sensomotrices y de pensamiento):

---

<sup>217</sup> Y no sólo con las teorías del desarrollo, también, desde un punto de vista más general, con los planteamientos epigenéticos, con las teorías de sistemas complejos, así como los planteamientos de las ciencias cognitivas contemporáneas.

<sup>218</sup> Se está refiriendo a la interacción “glosogenia-filogenia” (Fitch, 2010a) comentada en otro capítulo, y que básicamente consiste en la incidencia que la evolución de las lenguas tienen sobre la evolución del lenguaje.

“Que todos los sistemas lingüísticos empleen relaciones a distancia entre símbolos, facilitando así la incrustación estructural ilimitada, que consigan además vincular símbolos atravesando aquellas relaciones y cruzándose entre sí, como se plasma en los muy diferentes tipos de relaciones de concordancia o desplazamiento, son rasgos formales que forman parte de un diseño básico e ineludible que se explica por una utilización óptima de los recursos computacionales a su alcance, defendidos aquí como autónomos con relación al contenido de las gramáticas propiamente dichas. “ (Lorenzo, 2013: 202)

En parte, estas ideas son defendidas también por Chomsky (2005 y 2007) y sus tesis acerca del *tercer factor*. Pero Lorenzo, que como se acaba de ver en un apartado anterior, no considera que haya un componente específicamente lingüístico, va más allá, y propone factores de muy diversa índole que inciden en el *desarrollo* del fenotipo lingüístico (o lengua-I). Al conjunto de esos factores los denomina “sistema de desarrollo lingüístico”, y delimitan un espacio para la variación lingüística.

Por su parte, *TELES<sub>3</sub>*, que es una teoría *estructuralista externista* (sobre el origen del lenguaje, no sobre su adquisición), considera la facultad del lenguaje como un sistema de representación mental a la vez que un sistema de comunicación, y enfatiza asimismo factores relacionados con las lenguas propiamente, con su glosogenia. Las “lenguas”, en tanto que elementos del *nicho cultural*, han coevolucionado desde el primer momento con la facultad del lenguaje.

Chomsky (2010), apoyándose en las tesis de la *asimetría* entre las interfaces C-I y A-P, y el lenguaje-I, también defiende que la recursión es un mecanismo universal, y la diversidad de las lenguas (que fundamentalmente es relativa a la fonología y la morfología) es dependiente del devenir histórico y cultural, depende de las distintas formas en que se externaliza el lenguaje, el cual, no ha variado sustancialmente desde hace 50.000 años, cuando surgió un *Prometeo* que experimentó un recableado del cerebro, que le permitió la ilimitada operación *Merge* sobre conceptos, y que fue guiado por principios del *tercer factor*. Este evento, en principio una emergencia biológica, fue transmitida a su descendencia, llegando a predominar. Y cuando esto resultó ser ventajoso, debió de producirse una conexión con el sistema sensomotriz para la externalización e interacción, incluyendo la comunicación.

Fitch (2010b) manifiesta su escepticismo con respecto a las tesis de Everett. Argumenta que la información recabada de los pirahã no es muy rigurosa porque ellos son monolingües y además ninguno es lingüista; por otro lado, sólo dos personas (Daniel y Keren Everett) han llegado a hablar correctamente la lengua pirahã, y entre ellos no hay acuerdo al respecto; además, otros trabajos del propio Everett (1986) sí afirmaban que los Pirahã tenían incrustación de frases complejas. Precisamente, ése es uno de los argumentos de Nevins, Pesetsky y Rodrigues (2009a) en su crítica a Everett (2005b). Según Fitch, Everett le ha comunicado personalmente que los hablantes Pirahã pueden construir y comunicar estructuras de pensamiento como cualquier otro grupo, incluidas las construcciones conceptuales de autoincrustación (pero no en la oración; según Everett, lo hacen a través de historias que revelarían la recursividad de pensamiento, la cual no encontraría explicitación lingüística).

Lo cierto es que Everett (2005b y 2009) afirma no plantearse este aspecto, si bien se infiere más bien lo contrario. Resulta especialmente evidente la ausencia de, al menos, ciertos mecanismos recursivos, cuando tras varios meses enseñándoles a reconocer los números y a realizar pequeñas sumas, tuvieron que dejarlo porque les resultaba imposible. No obstante, Everett se considera más allá de los *neoworfianos* y, en Frank *et al.* (2008), defiende que la forma de vida inexorablemente ligada a la inmediatez de la experiencia, determina la lengua, y ésta constituye la herramienta tecnológica para la externalización del pensamiento. De manera que, no es que el lenguaje incida en la cognición, sino que ésta es, *de facto*, sólo lo que el lenguaje le deja ser. Así es al menos en relación a la cognición numérica. Sin embargo, Everett (2012) es mucho más nítido en cuanto a sus ideas sobre la relación pensamiento-lenguaje. Los pirahã no presentan una cognición numérica y de cálculo porque para esta actividad mental sí se requiere un lenguaje recursivo del que –según Everett– carecen. Pero el resto de la cognición es recursiva, como la de cualquier otro ser humano, y utilizan el lenguaje como una “herramienta cultural” para expresar sus pensamientos complejos.

En cualquier caso, incluso si la lengua pirahã no tuviera recursión, tal como aquí es concebida, esto no sería incompatible con las tesis de Fitch, que relacionan la

recursión con la glosogenia y la interacción (epigenética) de ésta sobre la filogenia (Fitch, 2010b: 460).

En el apartado acerca de “el qué” de la recursión se incluía el punto de vista de Zwart (2011) que consideraba que la “verdadera” recursión debe ser entendida en términos de *capas derivadas*, y no simplemente como incrustación. Con ello quería expresar que el procedimiento de generar estructuras incrustadas debía atender a una regla como *Merge*, pero aplicada de tal manera que cada derivación se considere como un nuevo todo, como un nuevo ítem que no pierde la información de cada una de sus partes, tal como ocurre, por ejemplo, en la “incrustación de rama izquierda”. Pues bien, según Zwart, los pirahã no tienen incrustación del tipo de la que subyace en el generativismo preminimalista, pero sí tienen una lengua recursiva porque tienen sujetos complejos, construidos mediante procesos de “recursión de rama izquierda”:

- (1) Xipoógi hoáoí hi xaagá  
Xipoógi shotgun 3 be  
“That is Xipoógi’s shotgun”
- (2) Giopaí gáihi kapióxido xigiábíí  
Dog that other like  
“that dog looks like another (dog)”

Zwart, como Nevins *et al.* (2009a), se basa en los anteriores trabajos de Everett (1986). Analizando la morfología verbal enormemente compleja, Everett sostenía que los verbos pirahã cuentan con 18 “muescas” que siguen a la raíz del verbo, y que no son morfemas inflexionales, sino categorías como el aspecto, la negación, la interrogación, aspectos deícticos, etc. Como el propio Everett (1986:301) observa, el verbo complejo es tratado como una unidad:

“Neither root can take any affixes, and “suffixes are added to the entire stem as one element”. I take this to entail that the incorporated verbs in Pirahã are prototypical structures lexical items as discussed above, i.e. outputs of separate derivational layers.” (Zwart, 2011: 52)

Los pirahã usan también el procedimiento de nominalización como un instrumento para nombrar a las personas (como nombres propios), y los generan por el proceso de capas derivacionales, a partir de construcciones verbales, nombres de animales, frases nominales, etc. Por tanto tienen recursión –arguye Zwart- aunque Everett (2009) lo niegue.

Por su parte, Corballis (2011) también se refiere a los pirahã, afirmando que no tienen ningún defecto genético. Un niño nacido de padres pirahã, pero criado en Boston no tendría ninguna dificultad en aprender inglés bostoniano.<sup>219</sup> Los pirahã expresan cosas que en otras lenguas requerirían oraciones con incrustación, con sentencias sin incrustación. Es decir, tienen pensamiento que implica recursión, pero usan un lenguaje no recursivo para expresarlo (ésta es exactamente la tesis de Everett (2012). Pero, entonces, en el marco de *TELES<sub>3</sub>* cabe preguntarse ¿por qué no ha sido posible enseñarles números y cálculo a pesar de los esfuerzos de él y su mujer? ¿O por qué no pueden, de forma plena, “viajar en el tiempo”, según la propia expresión de Corballis?

Tal vez, la ausencia de recursión en la lengua y, quizás, también en el pensamiento, aunque sólo hasta cierto punto, estaría poniendo de manifiesto un modo de interacción entre pensamiento y lenguaje. Corballis enfatiza que primero es el pensamiento, y el lenguaje se adapta al primero. Pero tal vez se puede sostener mejor que ambos interaccionan mediante la relación “glosogenia-filogenia”. Si un niño pirahã fuera criado en Boston y aprendiera con toda normalidad la lengua inglesa con su rasgo de la recursión como incrustación, entonces, con toda probabilidad, podría “viajar en el tiempo”. Coherentemente con esta hipótesis referida a la ontogenia, podría explicarse que la recursión lingüística es un rasgo muy reciente en la evolución de nuestra especie, y podría ser un claro ejemplo de herencia epigenética a cargo de la dialéctica “glosogenia-filogenia”. Eso explicaría su eventual ausencia en algunas lenguas, sin contrariar así su carácter de rasgo “universal”.

---

<sup>219</sup> Pero, ¿se ha producido esta situación en alguna ocasión? Según Everett (2005b) sólo se conoce el caso de dos pirahãs que fueron tomados para vivir en algún lugar de Brasil (de habla portuguesa) y, al parecer, una vez descubiertos y retornados a su pueblo, se convirtieron en informantes. Pero, según Everett no hablaban bien el portugués.

Los pirahã –sostiene Corballis- no tienen verbos como “say”, “want” o “think” que en inglés son usados con cláusulas incrustadas. Pero no es una ausencia exclusiva de su lengua, ya que tampoco tienen recursión, por ejemplo, en “Iatmul”, lengua de Nueva Guinea, o en las lenguas “Bininj Gun-Wok” (término dado a un grupo de dialectos en el Oeste de Australia). Además, sostiene que la diversidad de las lenguas no viene dada por el aislamiento geográfico porque –dice- coexisten en áreas donde no hay barreras geográficas. Por tanto, cabe una explicación más allá de la *deriva genética (random drift)*.<sup>220</sup>

Desde el punto de vista de *TELES<sub>3</sub>* la clave no es el aislamiento geográfico *per se*, pero sí el aislamiento “cultural”. Los pirahã cuentan con una teoría de la mente, con una memoria episódica, etc. (aunque parece que no con la facultad de “viajar en el tiempo” ni con el cálculo y los números), que son también rasgos cognitivos que requieren de ciertos principios recursivos, y que en un cierto grado podrían estar presentes, incluso, en homínidos anteriores a *Homo sapiens*. La ausencia de recursión (tal como ha aquí se la ha caracterizado) en pirahã podría obedecer no a *deriva genética*, pero sí a “*deriva glosogénica*”, y a “*deriva epigenética*”. Es decir, en el hipotético caso de que se confirmara esta ausencia, podría inferirse que la lengua pirahã evolucionó con una dialéctica glosogenia-filogenia diferente. Su nicho socio-cultural (incluida la lengua) muy simple, provocó otras pautas evolutivas, entre las que parece no haberse producido la emergencia epigenética de la *recursividad en sentido fuerte*.

Al margen de la recursividad, *TELES<sub>3</sub>* comparte con Corballis que el proceso de *gramaticalización* es un proceso gradual dirigido más por aspectos prácticos que por predisposiciones biológicas (Corballis, 2011: 29). Las simulaciones computacionales muestran que la transición cultural puede cambiar (gramaticalizar) una lengua que

---

<sup>220</sup> Corballis ofrece algunos datos curiosos sobre la diversidad lingüística: 10 millones de personas viven en Nueva Guinea y hablan 1.150 lenguas (unas 10.000 personas por lengua); En Vanuatu, con una población de 195.000 personas se hablan 105 lenguas, con un promedio de 2.000 habitantes por lengua; En Australia se hablan innumerables lenguas indígenas, y la mayor parte de la población adulta llega a hablar hasta seis lenguas. Diecisiete países ostentan el 60% de todas las lenguas, pero esto supone sólo el 27% de la población del mundo, y sólo el 9% del área total del planeta. Muchas de estas lenguas se están extinguiendo.

comienza con unidades holísticas (como los “pidgin”) con relaciones más bien semánticas, es decir, puede fragmentar esas unidades en otras con significado y combinarlas. Incluso la morfosintaxis de las palabras pueden evolucionar así.<sup>221</sup>

En definitiva, Corballis quiere defender que no hay una GU. La gramaticalidad sobreviene gradualmente como un producto de la cultura, como un aspecto práctico que hace la comunicación más eficiente (Corballis, 2011: 33). Lo que no implica que no haya un componente genético. La cuestión es cuánto del lenguaje depende de componentes innatos específicos del lenguaje mismo y cuánto de aspectos de la cognición más general.

Teniendo en cuenta que los pirahã restringen la comunicación a la experiencia inmediata de los interlocutores, Corballis concluye que la diversidad lingüística y la rapidez con que cambian las lenguas muestra que éstas se adaptan a las funciones mentales que no eran primariamente lingüísticas, y que estaban profundamente influenciadas por factores ambientales, culturales y geográficos. Tensionando estas ideas de Corballis, podría concluirse que la lengua de los pirahã es una expresión de sus funciones mentales, las cuales, a su vez, estarían influenciadas por factores ambientales y culturales. Así que, *indirectamente*, la lengua es un producto cultural. Esa influencia del medio (el *principio de inmediatez de la experiencia*, de Everett) sobre lo mental, explicaría la ausencia del “viaje en el tiempo” (al menos, en un cierto nivel) de los pirahã. Sin embargo, comparativamente con el planteamiento de Everett, éste sostiene que el medio (la inmediatez de la experiencia) determina directamente el lenguaje (las lenguas), y éste es tomado por el pensamiento para su exteriorización. De manera que la lengua constriñe el pensamiento –al menos el exteriorizable-. Everett (2005b y 2009) sostiene que los pirahã sí tienen un pensamiento recursivo, si bien afirma que no fue posible enseñarles números y cálculo sencillo (Everett, 2005b); y Everett, en Frank *et al.* (2008), es más explícito y concreto afirmando que no son las palabras relativas a números las que cambian nuestras representaciones mentales

---

<sup>221</sup> Corballis alude al ejemplo de una nueva lengua de gestos: ABSL (Al-Sayyid, Bedonin comunidad). Unas 150 personas de esta comunidad de Israel ha heredado cierta sordera. La comunidad habla un dialecto del árabe junto con el ABSL que está muy extendido incluso entre los no-sordos. Es la tercera generación, pero todavía sería una lengua muy joven.

sobre lo numérico, sino que son una tecnología cognitiva al servicio de la cuantificación de grandes conjuntos a través del tiempo y del espacio. Extrapolándolo a la vieja disputa acerca de la relación entre el pensamiento y el lenguaje, Everett afirmaría que el contexto “medioambiental-cultural” determinaría las lenguas, y éstas serían la herramienta utilizada por el *pensamiento* para su externalización, de manera que, *de facto*, los hablantes que carecen de una lengua recursiva, no podrían exteriorizar al menos ciertos aspectos mentales recursivos, como les ocurre a los pirahã con relación a la cuantificación numérica, al *viaje en el tiempo*, a las relaciones de parentesco, a la falta de literatura de ficción, etc. Otros aspectos recursivos y/o algunos de éstos sí podrían expresarlos mediante su lengua no recursiva (Everett, 2009).

Sin embargo, en el marco explicativo de *TELES<sub>3</sub>* el lenguaje (protolenguaje) surgió como una emergencia enseguida *co-optada* para la *referencia simbólica* (Deacon, 1997), generándose un proceso dinámico de interacciones con el medio, en el que despuntan tres momentos abruptos: el primero, recién aludido, el del *protolenguaje*; el del *habla* tal como hoy la conocemos; y el de la *recursión* concebida como ese dispositivo computacional complejo con una gran memoria de trabajo verbal, que permite la “incrustación central” o “de rama izquierda”.

Del pensamiento de Corballis se infiere una evolución gradual y lenta, y la idea de que cualquier principio universal subyacente al lenguaje puede ser considerado como un principio del pensamiento humano. Ninguno de estos planteamientos sería acorde con *TELES<sub>3</sub>*, que defiende momentos abruptos en la evolución del lenguaje, y que considera que se trata de una facultad específica a cargo de un sistema neural funcional distribuido que incluye diversos circuitos neurales. Por el contrario, para Corballis no es específico, ni siquiera la recursión, que no es un universal y que puede estar ausente en muchas lenguas indígenas. Duda de que sea ésta la característica mínima que distingue el lenguaje humano de otros sistemas de comunicación (Hauser *et al.*, 2002).

Desde el punto de vista de *TELES<sub>3</sub>* los pirahã sí tendrían una mente recursiva (como afirman de forma ciertamente ambigua, Corballis y Everett), pero *sólo* hasta un cierto nivel. Las poblaciones humanas en las que se observan lenguas carentes de recursión, tal como ha sido descrita aquí, presuponen una evolución “glosogenia-

filogenia”, o dicho de otra manera, una evolución epigenética, de la que necesariamente se infiere un pensamiento, y un lenguaje interno (I-Language), sin ese rasgo en particular. Eso no implica unos sistemas cognitivos carentes de recursión concebida de forma general, pero sí de recursión concebida como incrustación de rama izquierda.

Por último, para algunos, como Jackendoff (2002: 204), la recursión es sólo parte de una caja de herramientas para construir el lenguaje y las lenguas no las usan todas. Esta tesis es similar a la de los *Principios y Parámetros* de Chomsky, excepto por el internismo de éste último. Pero es diferente de las tesis recién comentadas de Corballis y de Everett. Para Corballis, la recursión es una propiedad de la mente humana, empleada cuando se necesita. No es específica del lenguaje. La evolución del lenguaje en nuestra especie depende de la evolución del sistema intencional del pensamiento y de la adaptabilidad de compartir nuestros pensamientos. Y para Everett, la recursión vendrá determinada por un contexto empírico que favorecerá o no su aparición en las lenguas, lo que posibilitará o no que el pensamiento la pueda utilizar para su externalización.

## 5. El debate “Everett versus Nevins, Pesetsky y Rodrigues”

Tres años después de HCF (2002), otro artículo llegó a causar tanta o más polémica que aquél. Se trata de Everett (2005b), contestado especialmente por Nevins, Pesetsky y Rodrigues (2009a),<sup>222</sup> que luego es contestado por Everett (2007/2009),<sup>223</sup>

---

<sup>222</sup> Si bien aquí se ha consultado esta publicación que se cita (Nevins *et al.* 2009a), es preciso conocer que se difundió una versión original anteriormente, en el año 2007. Puede verse en <http://ling.auf.net/lingbuzz>. Es importante esta puntualización porque, en este caso, la contrarréplica de Everett que se ha consultado aquí es precisamente la publicada originalmente en la *Red*, también en 2007 (<http://ling.auf.net/lingBuzz/000427>), y que alude expresamente a la versión originalmente publicada en *Internet*, en el año 2007, por Nevins, Pesetsky y Rodrigues.

<sup>223</sup> Como se explica en la cita anterior, lo que se ha consultado aquí es la publicación original aparecida en *Internet* en el año 2007 (<http://ling.auf.net/lingBuzz/000427>), pero es conveniente saber que luego esta contrarréplica de Everett fue publicada en la revista *Language* (Everett, 2009), igual que la primera y la segunda réplica de Nevins, Pesetsky y Rodrigues [Nevins *et al.* (2009a) y Nevins *et al.* (2009b), respectivamente].

siendo este último contestado de nuevo por Nevins, Pesetsky y Rodrigues (2009b).<sup>224</sup> Además, se tomará en consideración Frank *et al.* (2008), del que Everett es coautor, por su interés para aclarar algunos aspectos relativos a un posible determinismo y/o relativismo lingüístico en los planteamientos de Everett, ya que en los artículos anteriormente referidos no se pronuncia explícitamente.

### 5.1 *Argumentos de ambas partes*

Para Everett (2005b) la lengua pirahã reta la aplicación –universalmente aceptada– de las características del diseño del lenguaje humano (intercambiabilidad, desplazamiento y productividad), al plantear que pueden ser constreñidas culturalmente.

La cultura pirahã constriñe la comunicación hacia temas no abstractos y directamente relacionados con la experiencia de los interlocutores. Así se explica la ausencia de números, y de otras expresiones de cálculo o de cuantificación (*todo, cada, todos, la mayoría, algunos...*), de términos de color, de *incrustación* (*colocar una frase dentro de otra del mismo tipo o de nivel inferior, por ejemplo, sintagmas nominales en sintagmas nominales, oraciones en oraciones, etc.*) (trad. A.E., Everett, 2005b: 622), de tiempos relativos o perfectos. Tienen el inventario de pronombres más simple conocido, y los que tienen parecen ser tomados prestados. El inventario de fonemas de las mujeres es el más pequeño del mundo, con solo siete consonantes y tres vocales, mientras que el de los hombre es, como el de los Rotokas y Hawaianos, de ocho consonantes y tres vocales (Everett, 1979). Los pirahã se comunican abundantemente cantando, silbando, y con una suerte de zumbido en el que utilizan consonantes y vocales (Everett, 1985, 2004). La prosodia es muy rica (Everett, 1979, 1988; Everett and Everett, 1984).

---

<sup>224</sup> Nevins *et al.* (2009b) reconocen que trabajaron sobre ese documento (Everett, 2005b) porque suscitó una alarma enorme en los medios no sólo científicos [*New Scientist* (March 18, 2006): Pirahã might constitute ‘the final nail in the coffin for noam Chomsky’s hugely influential theory of universal grammar’; *Chicago Tribune* (June 10, 2007): ‘Shaking language to the core’; *Times* (October 24, 2008): ‘Pirahã lack the gramatical principle of recursion’ as an ‘astonishing find’].

Presentan el sistema de parentesco más simple, la ausencia de mitos de creación y de ficción, la ausencia de cualquier contenido de memoria colectiva o individual acerca de un evento pasado relativo a más de dos generaciones atrás. Lo mismo cabe decir sobre la ausencia de dibujo o de otro tipo de arte. Suponen la cultura material más simple documentada. Además son monolingües a pesar de que tienen relaciones regulares con brasileños y tupi-guaraní Kawahiv, desde hace más de 200 años.

Desde 1977 Everett ha vivido un total de unos seis años en pueblos pirahã, y su mujer es la única no-pirahã que ha vivido más que él entre ellos.

Everett afirma que la lengua pirahã no es en modo alguno primitiva. Tiene una compleja morfología y un complejo sistema de prosodia. Además, se trata de un pueblo alegre, amable, amante de la vida y de la diversión. Y es que, reflexionar sobre las implicaciones de la lengua pirahã no implica cuestionar su inteligencia o la riqueza de su experiencia cultural y su conocimiento. Simplemente, Everett se considera antropólogo más que lingüista, en la medida en que no separa entre “cultura” y “lenguaje” y, por ello, critica la actitud de los lingüistas funcionalistas que ignoran el potencial impacto de la cultura sobre la gramática:

“I argue that apparently disjointed facts about the Pirahã language –gaps that are very surprising from just about any grammarian’s perspective- ultimately derive from a single cultural constraint in Pirahã, namely, the restriction of communication to the immediate experience of the interlocutor.” (Everett, 2005b: 622)

Más allá de la idea whorfiana del relativismo lingüístico<sup>225</sup> (el lenguaje constriñe la cognición) o el simple determinismo, Everett plantea un *determinismo cultural sobre el lenguaje*. Y aquí no lo explicita, pero se sobreentiende que éste (lenguaje) tiene

---

<sup>225</sup> En relación a este desmarque explícito que Everett manifiesta, son muchos los que consideran que, en realidad, Everett es también un neoworfiano. Así, en los comentarios de otros autores publicados junto con Everett (2005b), Stephen Levinson considera que es absurda la distinción de Everett entre cultura y lenguaje. No tiene sentido que se considere distinto de los neoworfianos, porque nadie interesado en la diversidad lingüística haría esa dicotomía: el lenguaje es parte crucial de la cultura y, además, es aprendido mucho antes que el resto de la cultura. Los neoworfianos están interesados en cómo la cultura incide en la “cabeza”. Y en última instancia, ésta es también una inquietud de Everett.

implicaciones sobre la cognición en la medida en que, por ejemplo, las palabras de números son *utilizadas* por el pensamiento para la representación de la cuantificación más allá del espacio y del tiempo (Frank , Everett, Fedorenko y Gibson, 2008).<sup>226</sup>

Todas estas ausencias en la lengua pirahã evidencian la influencia (determinación) de la cultura sobre la gramática. No hay algo así como las características de un lenguaje humano propuestas por Hockett (1960), en particular, la *intercambiabilidad*, el *desplazamiento*, y la *productividad*.

Por lo que respecta a la *intercambiabilidad*, aduce que el simple hecho de que la lengua pirahã no tenga un concepto de cálculo (además de Everett, cfr. Gordon, 2004) hace que sea inconmensurable con otras lenguas que sí lo tienen. En cuanto al *desplazamiento*, reconoce que esto se muestra, eso sí, porque los pirahã hablan regularmente acerca de cosas que están ausentes del contexto en el que se habla en un momento dado, pero no hablan de cosas fuera de su experiencia (cálculo, números, cuantificadores, genealogía multigeneracional, relaciones de parentesco complejas, colores, etc.). Por último, la *productividad* está severamente restringida desde el momento en que hay cosas de las que simplemente no se puede hablar, por razones de forma y de contenido.<sup>227</sup>

En los *Comentarios* al artículo de Everett, Andrew Pawley sostiene que la lengua pirahã no es un serio problema para las características del diseño universal de Hockett. Everett ha malinterpretado dos de los términos clave de Hockett: (i) interpreta “intercambiabilidad” como “intertraducibilidad” (lo que puede ser dicho en una lengua puede ser dicho en cualquier otra). Sin embargo, Hockett (1958: 578) lo define como una relación entre hablantes y oyentes, de forma que cualquier hablante de una lengua X puede entender lo que cualquier otro dice en X y puede decir las mismas cosas. Esto sí lo manifiestan plenamente los pirahã. (ii) Everett también interpreta “productividad” como “intertraducibilidad”. Pero Hockett se refiere a la posibilidad de decir cosas que nunca antes han sido dichas. Los pirahã claramente tienen esta característica. En cuanto a la característica del “desplazamiento”, sólo la

---

<sup>226</sup> Como se ha dicho anteriormente, Everett (2012) separa la influencia del lenguaje sobre la cognición numérica, del resto de la cognición que sí es recursiva independientemente del lenguaje.

<sup>227</sup> En los tres casos podría argumentarse que más bien es una cuestión de grado, y no tanto que no tengan en absoluto esas tres características.

tendrían en un grado mínimo, según Everett; sin embargo, Pawley sostiene que tienen un aparato considerable para hablar acerca de la experiencia no inmediata, pero que simplemente hay una fuerte restricción cultural para no hacerlo. En la contrarréplica, Everett afirma que él interpreta la “intercambiabilidad” como una característica de las lenguas que permite que cualquier organismo equipado para la transmisión de mensajes en un sistema pueda recibir mensajes en el *mismo sistema*. La clave es que se entiende por “mismo sistema”. Everett lo interpreta como el mismo sistema de comunicación de la especie. Y parece que un pirahã con un portugués fluido no podría comunicar, por ejemplo, tiempos perfectos en pirahã. Por eso son monolingües, por eso no pueden tomar prestadas palabras. Y en cuanto a la característica de la *productividad*, para Everett implica que un hablante puede decir cualquier cosa que él no haya dicho ni oído antes, y ser entendido perfectamente por su audiencia, sin que ni el hablante ni el oyente sean conscientes de la novedad. Y, al parecer, los pirahã muestran severas limitaciones respecto de la “novedad”.

La lingüística –concluye Everett (2005b)- debería manejarse con una comunidad de hablantes porque la cultura está causalmente implicada en las formas gramaticales. La gramática no es algo que se desarrolle simplemente.<sup>228</sup> Por eso, los pirahã continúan siendo monolingües después de más de 200 años de contacto con los brasileños y otros no-pirahã. Algunos de los detractores de Everett, como Nevins *et al* (2009a) plantean que en otros contextos geográficos se dan contextos culturales similares y sin embargo las lenguas correspondientes no presentan estas ausencias,<sup>229</sup> y también sucede al revés, es decir, que en contextos culturales muy distintos se dan las mismas ausencias. En los *Comentarios* al artículo, éste es uno de los argumentos más esgrimidos contra Everett. Levinson, Berlin y Pawley, enfatizan el hecho de que

---

<sup>228</sup> Pero es también algo que “se desarrolla”, es decir, es algo biológico, con sus propios patrones de desarrollo. Si el sistema responsable de la facultad del lenguaje deviene dañado, pueden adquirirse contenidos culturales y, sin embargo, no el lenguaje.

<sup>229</sup> Por otro lado, y aunque tal vez no resulte políticamente correcto, pero en aras del rigor científico, cabe resaltar que faltan pruebas concluyentes. Por un lado, no se tiene conocimiento de niños pirahã recién nacidos trasladados a otra cultura. Y por otro lado, faltan datos neurogenéticos y estudios de neuroimagen entre los hablantes de la lengua pirahã para poder complementar los estudios lingüísticos y antropológicos. Los pirahã se consideran a sí mismos muy diferentes de los demás: “The Pirahã say that their heads are different. In fact, the Pirahã language is called “apaitíiso” “a straight head”, while all other language are called “apagáiso” “a crooked head.” (Everett, 2005b: 634).

están documentadas ausencias similares en otras culturas del mundo. Así, los aborígenes australianos no tienen sistema de cálculo (Dixon, 2000); ni términos para el color (Levinson, 2000); ni incrustación (Dixon, 1995); tampoco tienen incrustación en la lengua de signos nicaragüense (Pyers, n.d.); los Warlpiri cuentan con sistemas de cálculo muy limitados (uno, dos tres), y/o sólo dos términos de color básicos (claro, oscuro), y/o casos no claros de incrustación, y sin embargo, en tales casos, no se explica como efecto de la restricción de la experiencia inmediata. De hecho tienen ricas mitologías, aprenden fácilmente sistemas europeos, etc. En definitiva, estos autores sostienen que los valores y prácticas culturales modelan ciertas partes del lenguaje: semántica léxica, metáforas, pragmática, y la estructura del discurso, pero sostienen que no está demostrado en morfosintaxis (Enfield, 2002). No está claro que las propiedades léxico-gramaticales de los pirahã se deban específicamente a la restricción de la inmediatez de la experiencia.

Por otro lado, algunos de sus comentaristas también se atreven con una reflexión *no políticamente correcta*. Así, Levinson propone que tal vez la lengua pirahã representa un residuo o vestigio de un conjunto de sistemas anterior y más complejo, el de la poderosa “nación Mura”:

“(…) I have little doubt that, due allowances made, this human group lacks some of the complexities that we think of as distinctive of the species. One of the dubious truisms enshrined in the textbooks is that all human languages are equally complex and equally expressive. Recently there has been extensive discussion of what the sources of variable complexity might be (e.g., McWhorter, 2001; Trudgill, 2004). Embedding the Pirahã case in this wider discussion raises the question whether Pirahã, represented (according to the *Ethnologue*) by just 150 individuals, is not a creolized, stripped-down remnant of some earlier, more complex set of systems (as discussed in the literature on language attrition and death (e.g., Sasse, 1992)).” (Levinson, en Everett, 2005b: 638)

Everett elude esta hipótesis, pero sí afirma que los pirahã forman parte de la “nación Mura”, y la idea de que los pocos pronombres que tienen son prestados, es acorde con esta interpretación: sería una lengua vestigial de un estado anterior. Sin

embargo, manifiesta explícitamente que no está de acuerdo, con los que opinan que las ausencias en la lengua pirahã son el resultado de una ausencia de “estructuras conceptuales”, en otras palabras, que tienen una mentalidad *subestándar*. La genética quedaría descartada -según Everett- porque se han mezclado con extranjeros;<sup>230</sup> la salud no puede ser porque de hecho están sanos y comen muy bien; por tanto, tiene que ser la cultura, concluye Everett, recalcando que él no está postulando nada acerca de las habilidades conceptuales de los pirahã, sino de la determinación de la cultura sobre la gramática (Everett, 2005b: 634). Por el contrario, Gordon (2004), un neowhorfiano, sí afirma que el lenguaje determina la cognición, por lo que los pirahã carecen de las representaciones mentales relacionadas con la cuantificación y el cálculo, así como con otros aspectos ausentes en su lengua.<sup>231</sup>

En cualquier caso, hay que esperar a Everett (2007/2009) para contar con una definición más explícita de lo que ahora será llamado *Principio de Inmediatez de la Experiencia* (PIE), ese mecanismo cultural constrictor de la lengua pirahã:

(1)

“IMMEDIACY OF EXPERIENCE PRINCIPLE (IEP) IN PIRAHÃ: Declarative pirahã utterances contain only assertions related directly to the moment of speech, either experienced (i.e. seen, overhead, deduced, etc. –as per the range of Pirahã evidential, as in Everett (1986, 289)) by the speaker or as witnessed by someone alive during the lifetime of the speaker.” (Everett, 2007/2009: 4)

---

<sup>230</sup> Nevins *et al.* (2009a) encuentran una contradicción entre esto y aquel pasaje en el que Everett dice que los pirahã se casan entre hermanos. Everett aclarará en su réplica (Everett, 2007/2009) que estos cruces son fortuitos, por ejemplo, cuando los hombres, a veces, entregan a mujeres como pago-trueque para que tengan relaciones sexuales con ellas, si bien no se da la convivencia, sólo la relación sexual.

<sup>231</sup> Desde luego, así se explicaría mejor la imposibilidad de enseñarles a contar y a sumar, tras ocho meses de trabajo intenso. Sin embargo, para Everett, en Frank *et al.* (2008) la explicación consiste en que el pensamiento utiliza la lengua como herramienta para la comunicación, por lo que según sea la lengua, así podrá manifestarse el pensamiento. Parece que, independientemente de cómo se exteriorice, los pirahã cuentan con un sistema conceptual-intencional recursivo y universal. Este extremo es, por el momento, indemostrable, en la medida en que no se puede *medir*. Para TELES<sub>3</sub> la explicación de la aparente correlación manifiesta en los pirahã entre la ausencia de rasgos gramaticales que contrarían la inmediatez de la experiencia (como la recursión o la falta de números) y una mente que también parece carecer de los correlativos conceptos, tendría otra explicación, a saber, lenguaje y pensamiento coevolucionan; la glosogenia ha incidido, desde los primeros momentos del protolenguaje, en la fijación genética y/o epigenética de las redes neurales del sistema lingüístico (originado inicialmente como un *simbionte* del sistema simbólico-conceptual).

Everett postula que esto *predice* la inusual convergencia de las propiedades de la gramática pirahã y la cultura. Para comprender mejor y de una forma más ordenada esas ausencias de la lengua pirahã resulta bastante útil seguir los razonamientos de unos y de otros a partir de la clasificación realizada por Nevins *et al.* (2009b).<sup>232</sup> En primer lugar, y de forma muy estructurada, relacionan las ausencias gramaticales según Everett (2005b) para luego tratar de demostrar la inconsistencia de tales argumentos: (i) *Sintaxis* (ausencia de incrustación); (ii) *Lexicón/semántica* (ausencia de números y de cualquier tipo de concepto de cálculo, así como de cualquier término para la cuantificación; ausencia de tiempos perfectos; ausencia de términos para el color; el inventario de pronombres más simple conocido); (iii) *Cultura* (ausencia de mitos sobre la creación y de relatos de ficción; ausencia de memoria individual o colectiva respecto del pasado más allá de dos generaciones; monolingüismo después de más de 200 años de contacto regular con brasileños; ausencia de pinturas y de arte; el sistema de parentesco más simple documentado; una de las culturas materiales más simples documentadas.

Alterando el orden, y empezando por los aspectos culturales, lo más relevante es que Everett (2005b) sostiene que los pirahã son monolingües; que sus relaciones de parentesco son relativas sólo a parientes que uno conoce, y nunca se refieren a parientes muertos antes del nacimiento del que habla; pueden casarse entre parientes tan cercanos como hermanos por parte de uno (sólo) de los progenitores (nunca de ambos). Por otro lado, los pirahã tampoco tienen mitos propios sobre la creación, o ficciones de otro tipo, si bien a veces repiten historias que han escuchado a extranjeros, lo que explicaría algunas publicaciones de antropólogos que defienden que sí las tienen. De todas ellas, Everett destaca como más fiables las de Gonçalves (1990 y 2001), pero aun así sostiene que no son muy fiables porque utiliza unos informantes pirahã que hablan algo de portugués, pero no lo suficiente. Se trata de dos individuos que cuando eran niños fueron secuestrados y vivieron durante varios años con

---

<sup>232</sup> Los autores critican los postulados de Everett (2005b) basándose sobre todo en otros artículos del propio autor (Everett, 1986 y 1987b). Asimismo, se guían por los trabajos de Gonçalves (1993, 2000 y 2001). Su objetivo principal es mostrar que no hay una conexión necesaria entre cultura y lenguaje, y en consecuencia, sí cabe hablar de una *Gramática Universal*, si bien moderada por los últimos planteamientos minimalistas chomskianos, que sí aceptarían el papel clave de la experiencia en la determinación de cualquier gramática universal.

brasileños, a lo largo del Río Madeira hasta que fueron descubiertos y retornados con su gente.<sup>233</sup> En cualquier caso, lo importante, es que Everett establece una relación causal entre el PIE y estos aspectos culturales, llegando a defender la tesis de la “Falacia de la traducción universal”, es decir, la imposibilidad de traducir plenamente de una lengua a otra (Grace, 1987). Para Everett la lengua pirahã constituye un contraejemplo de la gramática universal. Este concepto no es más que un nombre.<sup>234</sup> No hay un módulo u órgano del lenguaje dedicado estrictamente a ello, sino unas propiedades *generales*. No hay una herencia genética específica para el lenguaje, como sí la hay, por ejemplo, para el sistema visual.<sup>235</sup> Everett se considera, como Sapir y Boas, *descriptivista*: las lenguas emergen de una simbiosis de cultura, constricciones de cognición general, y propiedades generales de los sistemas de comunicación. Propone como alternativa la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff (2005) (Everett, 2007/2009: 29). Se considera enormemente influenciado por el pragmatismo americano de Franz Boas, por el trabajo filosófico de Richard Rorty, así como por B.L. Whorf. Criticando a los lingüistas (tradicionales) dice:

“Linguists learn words from theories that lead them to categorize their world in a certain way. They go to their research armed with these categories. They are prepared to find and fit things into these categories and also to overlook things that do not fit into these categories. This is the way of all science, in fact. Discoveries and breakthroughs emerge from the researcher’s ability to invent new categories and unshackle themselves from the categories prevalent in their field. Not that we should avoid categories or theories, etc. Not at all. We ought just not to take them *too* seriously. They are not Truth. The concept of

---

<sup>233</sup> Sería muy útil para una mejor valoración acerca de la naturaleza de la recursividad del lenguaje y de la mente, conocer con qué edad fueron apresados y cuánto tiempo pasaron con portugués-hablantes.

<sup>234</sup> Recuerda Everett con estas palabras al *nominalismo* de Guillermo de ockham, con el que culmina –al final de la filosofía medieval– el debate acerca de los llamados *universales* (las esencias).

<sup>235</sup> En realidad, el sistema visual (y auditivo) también está implicado en el lenguaje (lectura de labios y lenguaje gestual). El lenguaje, en el marco de *TELES<sub>3</sub>*, integra los sistemas sensomotores, pero no por ello no es “específico”. Si bien, no hay, en efecto, un módulo encapsulado. Se trata de un sistema neural funcional distribuido que interactúa con su medio interno y externo. Y se origina de forma emergente, coevolucionando luego con el sistema simbólico.

Truth does not do anything useful for us, at least not according to the American Pragmatists...”<sup>236</sup> (Everett, 2007/2009: 29-30)

Así pues, considera la gramática generativa de Chomsky como un tipo de fundamentalismo. En realidad esta crítica también va dirigida a sus detractores Nevins, Pesetsky y Rodrigues (NPR) que, entre otros argumentos para descalificar las conclusiones de Everett (acerca de relatos sobre la creación u otras ficciones), utilizan los trabajos publicados por el antropólogo brasileño Antonio Gonçalves. Everett se defiende explicando que el relato reproducido por Gonçalves, y al que se refieren NPR, no es realmente un texto pirahã, sino una mezcla de pidgin-portugués de los pirahã y de pidgin-pirahã de Gonçalves. Además, muchas de esas historias son descritas cuando se encuentran “poseídos” (bajo los efectos de alguna sustancia, o simplemente en trance). En esas situaciones ellos *ven* los espíritus a los que se refieren. Se trata de “experiencias reales” (lo que resulta acorde con el PIE).

En cuanto a la ausencia de aspectos léxico-semánticos (unido al monolingüismo), sirve a Everett (2005b) para enfatizar la idea de la dificultad de la traducción precisa de números, sufijos, color, etc. Todo hay que hacerlo en función del contexto y de un conocimiento profundo de la cultura pirahã.<sup>237</sup> Así, la ausencia de palabras para denominar un color es debido a que eso es algo bien distinto de la experiencia misma del color. Ésta es totalmente subjetiva y cultural. Everett (2007/2009) reitera que los pirahã describen características relacionadas con el color dentro de su experiencia, pero no tienen palabras genéricas para cada color. Nevins *et al.* (2009a) afirman que esas expresiones pueden ser tomadas como términos para el color, y no contrarían el PIE.

---

<sup>236</sup> Resulta muy cercano esto que expone Everett, a las palabras de Nietzsche en *Gaya Ciencia* afirmando que la ciencia sienta sus bases en una fe, la fe en la verdad.

<sup>237</sup> Sobre este aspecto alude al conocido ejemplo del *gavagai* con el que Quine quiere mostrar su postura acerca de la adquisición del lenguaje desde el punto de vista pragmatista. Y presume de ser el único (junto con su mujer) capaz de hablar correctamente la lengua pirahã: “This of course means that what I say about Pirahã semantics is largely unreplicable unless the “replication” linguist learns to speak the language.” (nota 12, Everett, 2005b: 627). Sin embargo, visto desde otro punto de vista, eso podría ser precisamente un argumento para no dar credibilidad a sus ideas.

Everett (2005b) también hace derivar del PIE, la ausencia de tiempos verbales en pirahã. Y no es una simple cuestión de ausencia de marcadores formales para ello. En realidad, sí cuentan con dos morfemas indicadores de algo así como “tiempo” (-*a* “remote”, and -*i* “proximate”), pero son usados tanto para pasado como para presente, y sirven para marcar si un evento cae bajo el control inmediato o experiencia del hablante (“Proximate”) o no (“remote”). Nevins *et al.* (2009a) se limitan a decir que los tiempos perfectos no quebrantan el PIE y, por otro lado, hay otras lenguas como el ruso donde tampoco existen.

En la lengua pirahã –afirma Everett (2005b)- no se necesitan pronombres, y los pocos que tienen son prestados de la lengua Tupi-Guaraní. Esto es posible porque nombres y verbos se comportan más como constantes que como variables. Según Nevins *et al.* (2009a) tener pocos pronombres es irrelevante de cara al PIE. Y en cuanto a la ausencia de términos interrogativos es algo habitual en otras muchas lenguas, donde igual que en pirahã se apela a la prosodia para mostrar las preguntas.

Pero quizás, lo más relevante en la categoría de aspectos léxico-semánticos derivados –según Everett- del PIE, es la ausencia de números gramaticales, términos para cuantificar y el cálculo. Sostiene que puede que no haya ninguna otra lengua a la que le falte esta categoría de los números (Everett, 2005b: 623). Así, no tienen palabras para los dedos concebidos de forma individual. Ni siquiera señalan con un dedo, sino con la mano, o el brazo, o más a menudo, con el labio inferior o la mandíbula o con un movimiento de cabeza. No hay palabras para preguntar sobre la cantidad, tales como “cuánto”. Si bien, sí hay dos palabras usadas en referencia a una cantidad comida o deseada (*báaiso* “whole”; *gííái* “part”, respectivamente). Sin embargo, según Everett, no son verdaderos cuantificadores abstractos:

|            |                                                    |             |               |                  |
|------------|----------------------------------------------------|-------------|---------------|------------------|
| <i>Ej.</i> | <i>Ti</i>                                          | <i>’ísi</i> | <i>báaiso</i> | <i>’ogabagai</i> |
|            | I                                                  | animal      | “whole”       | want,            |
|            | <i>Gííái</i>                                       | <i>’ogi</i> | <i>-hiaba</i> |                  |
|            | piece                                              | want        | -negative     |                  |
|            | [“I prefer whole animals to portions of animals”   |             |               |                  |
|            | (lit. “I desire (a) whole animal, not piece(s).”)] |             |               |                  |

“Sentences like this one cannot be uttered acceptably in the absence of a particular pair of animals or instructions about a specific animal to a specific hunter. In other words, when such sentences are used, they are describing specific experiences, not generalizing across experiences.” (Everett, 2005b: 625)

Everett relata que su mujer estuvo durante ocho meses tratando de enseñarles a contar hasta diez en portugués. Ellos mostraban mucho interés y reconocían que les sería muy útil para no ser engañados en sus relaciones comerciales de trueque con los portugueses.<sup>238</sup> Sin embargo, tuvieron que abandonar las clases porque a pesar del interés ninguno consiguió aprender a contar hasta diez, y ninguno aprendió a sumar  $3 + 1$ , sólo eventualmente alguno alcanzaba a responder correctamente ante  $1 + 1$ . Gordon (2004) llega a la misma conclusión con sus experiencias. Se trata de la constricción cultural de la experiencia inmediata.

“Now, of course, human cognition must be able to range beyond immediate experience, and therefore my claim is not that the Pirahã cannot do this. I have no basis for such a claim (though experiments to test this ability should be conducted). My claim is rather that they do not express quantification in early as wide a range of lexical or syntactic devices as in other languages.” (nota 10, Everett, 2005b: 627)<sup>239</sup>

Nevins *et al.* (2009a) alegan, una vez más, que esas expresiones (uno, dos, muchos, mucho...) no violan el principio de IEP. Y en todo caso, no son tampoco los únicos que tienen un vocabulario empobrecido para los números y los cuantificadores. Esta característica es muy común en la Amazonia. Incluso faltan cuantificadores como “la mayoría” en ruso, donde en absoluto puede aplicarse el principio de IEP.

Sin embargo, Everett (2007/2009) vuelve a incidir en la idea de que sí violan el IEP. Además incluye una idea nueva e interesante por sus implicaciones: la

---

<sup>238</sup> Los pirahã recolectan nueces de Brasil y las almacenan alrededor de su poblado para comerciar. Ante una gran cantidad de objetos y si están borrachos, pueden “alquilar” a sus mujeres o hijas al comerciante de turno, a modo de pago. Aunque nunca se ha producido una cohabitación más allá de eso con ninguna mujer (Everett, 2005b:626).

<sup>239</sup> En esta cita parece neutral en relación al impacto del lenguaje sobre el pensamiento. Sin embargo, en Frank *et al.* (2008) sí se infiere esa relación, tal como se ha comentado anteriormente.

recursividad del sistema numérico es prestada de la recursividad del lenguaje humano. En consecuencia, la ausencia de recursión en el lenguaje implica la ausencia de un sistema numérico y para el cálculo. Una vez más aparece, aunque tampoco en este escrito quiera reconocerlo explícitamente, una relación entre lenguaje y pensamiento: si a lo dicho justo arriba se añade el hecho de que los pirahã no pueden tomar prestados términos para los números (ni aprender a contar), se deduce que hay un factor cognitivo (y no sólo cultural o lingüístico) que explica tal ausencia. O bien el lenguaje constriñe la cognición, o bien la cognición constriñe el lenguaje, o ambos se constriñen mutuamente. Según *TELES<sub>3</sub>* han coevolucionado juntos, y eso se refleja en la ontogenia, por tanto, la opción más verosímil es la tercera. Pero Everett tiene en mente otra idea. En este segundo artículo, alude a un trabajo en preparación (Frank *et al.*, 2008) en donde se explica de forma más clara la relación entre los términos de números y cuantificadores, por un lado, y la capacidad para el cálculo por otro lado (por extensión, la relación entre el lenguaje y el pensamiento). Aquí, Everett y sus colegas se plantean, en concreto, si una lengua sin palabras para los números cambia la manera en que los hablantes de esa lengua perciben las cantidades exactas. Frank *et al.* (2008) defienden que el pirahã no tiene ningún término para expresar una cantidad exacta, ni siquiera “uno”. A pesar de esta falta, y confirmando los experimentos realizados por Gordon (2004) comprueban que los pirahã pueden *identificar* perfectamente grandes cantidades de objetos, pero como previamente había sido reportado, eran incapaces de realizar tareas con cantidades implicando memoria. Estos resultados sugieren –según los autores- que el lenguaje para números exactos es una invención cultural más que un universal lingüístico, y que las palabras de números no cambian nuestras representaciones subyacentes de número, sino que son una tecnología cognitiva para realizar procesos relacionados con la cuantificación respecto de grandes conjuntos, a través del tiempo, espacio, y cambios de modalidad (*abstract*, Frank *et al.*: 819).

“The single most important difference between the numerical cognition of humans and that of other animals is our reliance on linguistic representations of quantity – number words- to act as symbolic placeholders in complicated operations.” (Frank *et al.*: 819)

Otros teóricos también han postulado hipótesis que relacionan los símbolos lingüísticos (considerando que juegan un papel causal) con la adquisición de la competencia numérica exacta (Carey, 1998; Dehaene *et al.* 1999). Y es que, en efecto, parece que hay argumentos para pensar que el lenguaje está implicado en la adquisición de la competencia numérica. Así se pone de relieve en estudios de grupos indígenas con un limitado vocabulario de números en sus lenguas. La cognición de estos grupos muestra huellas de competencia numérica aproximada más que exacta (Gordon, 2004). Lo mismo sucede entre los pirahã, que entienden lo que se les demanda, pero son incapaces de realizar las tareas correctamente. Los resultados concluyen que el vocabulario de números es necesario para recordar números grandes correctamente. Se trata, en definitiva de una tesis whorfiana: sin palabras de números, los seres humanos representan solo cantidades aproximadas, y sólo mediante el aprendizaje de palabras de números pueden los humanos crear el concepto de cantidad *exacta*.

Frank *et al* (2008) investigan dos postulados: (i) el más débil, que sostiene que el lenguaje de números permite memorizar exactamente –y por tanto operar, calcular- conjuntos con cardinales exactos; (ii) el más fuerte, que sostiene que el lenguaje de números crea el concepto de cantidad exacta (Gelman y Gallistel, 2004, Gordon, 2004). Pues bien, los autores han encontrado que, a pesar de que los pirahã no tienen cómo expresar cantidades exactas, ni siquiera “uno”, pueden realizar tareas de identificación de números grandes con objetos cuando esas tareas no requieren memoria. Estos resultados van en contra del postulado whorfiano según el cual las palabras crean el “concepto” de cantidad exacta (diferentes lenguas ven el mundo de manera radicalmente distinta). En lugar de eso, sugieren que las palabras de números son una tecnología cognitiva, una herramienta para crear representaciones mentales de cantidades, representaciones que pueden ser recordadas y comunicadas con exactitud a través del tiempo, espacio y con cambios de modalidad. Es decir, el concepto está disponible previamente, pero para que pueda manifestarse se usan las palabras (lenguaje). El pensamiento (la cognición) es el mismo en los humanos (o al menos, los “precursores” de los conceptos). La cultura constriñe el lenguaje, y éste sirve como herramienta que incrementa la memoria ayudando a generar más combinaciones

entre conceptos previamente existentes. El lenguaje sería como una herramienta que posibilita la manifestación del pensamiento en un sentido o en otro.<sup>240</sup>

Los resultados son coherentes con recientes estudios sobre el color (Gilbert *et al.*, 2006), y sobre la navegación (Hermer-Vazquez *et al.* 1999). En cada uno de estos dominios el lenguaje parece añadir una segunda y preferida ruta para codificar y procesar la información. En el caso del color, el lenguaje parece posibilitar una búsqueda, una mejor discriminación, y más memoria ante la tarea de distinguir colores de distractores. Y lo mismo cabe decir de la navegación.

“In both of these domains, as well as in our work on number, language plays a fundamentally compressive role, allowing the efficient encoding of information about quantity, color, and spatial orientation. However, in cases where the appropriate code is suppressed or not useful, speakers perform in the same way as speakers of languages that do not even possess the relevant vocabulary. The color, number, and navigational vocabularies of different languages thus do not seem to alter the underlying cognitive or perceptual processes of speakers of those languages directly. Instead, like other technologies such as alphabetic writing (O’Connor, 1996), languages give their users a new route for the efficient encoding of experience.” (Frank *et al.* 2008: 823)

Pero probablemente, de todas las ausencias de la gramática pirahã, la que más debate ha generado (y la que más interesa en este capítulo) es la carencia de recursividad, debido al énfasis puesto sobre este rasgo del lenguaje en otro debate también muy influyente, el de Hauser, Chomsky y Fitch (2002) *versus* Pinker y Jackendoff (2005).

Everett (2005b) no resulta muy explícito explicando este tipo de ausencia, simplemente indica que consiste en la imposibilidad de incrustar unas frases en otras.

---

<sup>240</sup> Parece razonable Levinson cuando en los comentarios del final de Everett (2005b) afirma que, en realidad, Everett no tiene motivos para desmarcarse de los neoworfianos. Básicamente, establece la misma relación “pensamiento-lenguaje” [Cultura ⇒ Lenguaje ⇒ herramienta, tecnología, ruta para el pensamiento (que, en principio, permanece *universal*)]. No obstante, para Everett, el lenguaje no crea los conceptos (como en los whorfianos), pero cual tecnología cognitiva que es, lo influye en un sentido u otro. El lenguaje es una herramienta que posibilita la exteriorización del pensamiento constriñéndolo, pero no creándolo.

Sin embargo, Everett (2007/2009) establece más formalmente la ausencia de recursión en la lengua pirahã:

“NO RECURSION: since embedded sentences are not assertions (Cristofaro (2003), they cannot be used. To avoid these, the grammar of Pirahã will not have rules of the type in (2) below. This will explain the absence of recursion in Pirahã, where (2) is “system recursion” and (3) is simple embedding. Avoiding (2) eliminates violations of (1) and renders the grammar simpler, leaving more of interpretation to context. The facts suggest that Pirahã grammar avoids (2). This means, in effect, that Pirahã grammar has no phrase structure. I think that this is right. And it makes predictions, as we see below, such that there will be no more than two possessors in a row.” (Everett, 2007/2009: 4).

(2) a.  $A \rightarrow BC$

b.  $B \rightarrow DE$

c.  $C \rightarrow AF$

(3)  $A \rightarrow AB$

Al menos en esta ocasión, parece que lo que no tienen los pirahã, según Everett, es recursión concebida como las reglas de una gramática de estructura de frase. Pero, al parecer, sí admite que tengan algo así como *merge*, o puesto que ha aludido a Culicover y Jackendoff, tal vez más bien está pensando en *Unification*, o en una recursión propia de una sintaxis muy simple (como la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff, 2005). Everett insiste en que su postulado no afecta a la dimensión cognitiva,<sup>241</sup> sólo a la gramática.

No obstante, Everett (2005b) ya dejaba claro, por ejemplo, que la función de las cláusulas subordinadas asociadas a verbos como “decir”, “pensar” o “querer”, es expresada sin incrustación. Tal es el caso del verbo “to say” (*gái*). La traducción más simple de una expresión con ese verbo podría ser un sintagma nominal posesivo como

---

<sup>241</sup> Aquí deja muy claro que su principio no afecta a la cognición. Pero sigue sin esclarecer hasta qué punto y de qué manera el pensamiento se ve limitado por el lenguaje. Como se viene diciendo, en Frank *et al.* (2008) parece ir más allá de esa aparente neutralidad.



detractores, era su tesis doctoral y aún no estaba suficientemente documentado. Posteriormente, descubrió que *-sai* es un marcador de información antigua y en absoluto un nominalizador (Everett 2007/2009: 10) que permita presuponer una incrustación, como defienden NPR.

La primera evidencia es que a veces aparece con nombres y otras veces sencillamente no aparece. Por otro lado, se pregunta Everett por qué iba un nombre a requerir un nominalizador. Consideraciones de este tipo junto con nuevas lecturas por su parte, acerca de la estructura de la información, le llevaron a abandonar el análisis de *-sai* como un nominalizador, y tomarlo como un marcador de información antigua.

La ausencia de incrustación en pirahã se debe –repite Everett- a una constricción cultural, en concreto, al principio de inmediatez de la experiencia. La lengua pirahã tiene los recursos comunicativos para expresar cláusulas que en otras lenguas son incrustadas, pero no hay evidencia de que se use de hecho la incrustación.<sup>242</sup>

En los *Comentarios* a Everett (2005b), el etnobiólogo Brent Berlin enfatiza la relación entre cultura y lenguaje, pero añade que la ausencia de recursión no es única en los pirahã, también se da en los latmul (New Guinea). Además, sostiene que la correlación lo es, principalmente, entre el nivel de complejidad de una sociedad y su lengua. Las lenguas de las sociedades simples presentan gramáticas con un orden más bien lineal, no presentan subordinación, sólo coordinación, marcan las distinciones deícticas mediante complejos procesos gramaticales internos, mientras que las lenguas de sociedades más complejas marcan esas distinciones sintácticamente.

Para Nevins *et al.* (2009a) la ausencia de recursión tampoco se sigue del principio de inmediatez de la experiencia (IEP). Si así fuera debería existir una conexión necesaria entre lo que IEP afirma y lo que pretende predecir. Y esto no se da. Las propiedades gramaticales (sintácticas, semánticas, y el léxico) no se siguen de las características culturales.

Nevins *et al.* (2009a) parten de la definición que Everett da de recursión:

---

<sup>242</sup> Everett confiesa: “Peter Culicover (personal communication) suggests that Pirahã’s lack of embedding is a kind of linguistic “fossil.” (nota 14, Everett, 2005b: 631). Para *TELES<sub>3</sub>* más que un fósil sería simplemente un ejemplo de la diversidad epigenética del lenguaje, como consecuencia de la interacción glosogenia-filogenia.

“putting one phrase inside another of the same type or lower level, e.g., noun phrases in noun phrases, sentences in sentences, etc.” (Everett, 2005b: 622)

Corrigen que tal definición más bien se refiere a “autoincrustación” más que a “incrustación” propiamente. “Poner una frase dentro de otra” puede referirse a la relación estructural de dominancia inmediata o de simple dominancia. Tampoco está claro qué se entiende por “frase del mismo tipo o inferior”. Ni siquiera está claro qué significa “frase” (¿consta de una palabra, o necesariamente tiene que contener al menos dos palabras?). Para Nevins *et al.* (2009a) los pirahã no tienen “autoincrustación” en tanto que “colocar una frase en otra” desde un punto de vista de “dominancia de una sobre otra” (una mayor nivel que la otra), pero sí tienen “autoincrustación” en tanto que “dominancia inmediata” (una frase que es un sintagma nominal incluye/domina “inmediatamente” otra de su mismo nivel).

El IEP parece sugerir que la inmediatez de la experiencia implica “un evento por expresión”, y que un evento por expresión implica “ausencia de incrustación”. Sin embargo, para Nevins *et al.* (2009a) no es así. Expresiones como:

(6) I said (that a boat is coming),

no violan el IEP. El evento –la llegada- se está produciendo durante el tiempo en que el hablante lo está refiriendo. IEP no implica un evento por expresión. Si frases como (6) están ausentes del pirahã, entonces lo que se prohíbe es el principio de inmediatez de la experiencia.

Por el contrario, hay frases que describen un solo evento y sí muestran incrustación:

- (7) The Apple (that I am now looking at) (clause embedded within clause)
- (8) (Mary’s brother)’s canoe has a hole (NP embedded within NP)
- (9) Old (men and women) arrived (conjoined Ns embedded within NP)

No hay tal conexión entre ausencia de incrustación y el IEP.

Nevins *et al.* (2009a) recuerdan qué es *merge*:

“Merge takes two linguistic units as input and combines them to form a set (a PHRASE), in which one element is designated as the phrase’s head. Two kinds of linguistic units may serve as input to Merge: (i) lexical items, and (ii) phrases formed by previous applications of Merge. Since Merge may take previous applications of Merge as input, the rule is RECURSIVE.” (Nevins *et al.* 2009a: 365)

Y lo diferencian de las reglas de la gramática de estructura de frase de los primeros tiempos de Chomsky. Si bien, *merge* también tiene constricciones. Pero la diferencia fundamental sería que *merge* implica unión entre unidades de un mismo nivel, sin que haya un elemento que sea el “núcleo” de un sintagma. Las oraciones incrustadas o autoincrustadas generadas por *merge* son ejemplos de la noción generalizada de recursión que, en ese sentido sí está presente en la lengua pirahã. Si le faltara sí que sería realmente exótico:

“In a model with category-neutral Merge, however, a language that lacks recursion would be considerable more exotic. No sentence in such a language could contain more than two words. Pirahã is manifestly not as such a language.” (Nevins *et al.*, 2009a: 366)

Ante este artículo Everett (2007/2009) se muestra muy enfadado con NPR y les acusa de no haberse molestado en leer otros artículos más recientes, como Everett (2006a). Si lo hubieran hecho habrían comprendido que Everett no niega que la lengua pirahã tenga infinitud discreta. Lo que niega es que tenga recursión. Parece que apuesta por una gramática de estados finitos y concibe la recursión sólo como infinitud, con generación de estructuras mediante un simple “orden lineal”.

La lengua pirahã tampoco manifiesta incrustación de posesivos (Everett, 2005a). En este caso debe ser reconocido como yuxtaposición.

|      |                                                      |       |          |        |      |
|------|------------------------------------------------------|-------|----------|--------|------|
| (10) | ‘Kó’oí                                               | hoagí | kai      | gáihii | ’íga |
|      | name                                                 | son   | daughter | that   | true |
|      | “That is Kó’oí son’s daughter” (Everett, 2005b: 630) |       |          |        |      |

|      |                  |                  |               |                  |
|------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| (11) | <i>‘ogíáagaó</i> | <i>toío’aagá</i> | <i>‘igihí</i> | <i>toío’aagá</i> |
|      | big              | old              | man           | old              |
|      | <i>‘ipóihii</i>  | <i>toío’aagá</i> | <i>píaii</i>  |                  |
|      | woman            | old              | also          |                  |

“Everyone (lit. “people bigness”) is old. Men and women too.” (Everett, 2005a: 631)

Nevins *et al.* (2009a) arguye que el hecho de que la lengua pirahã no tenga incrustación de posesivos no significa que no tenga recursión en general. Por otro lado, hay otras lenguas como el alemán que tampoco presentan esta característica, sí presente en inglés:

|      |                             |          |              |
|------|-----------------------------|----------|--------------|
| (12) | a. John’s car               | (inglés) |              |
|      | b. Hans-ens Auto            | (alemán) |              |
| (13) | a. (John’s car)’s motor     | (inglés) |              |
|      | b. *(Hans-ens Auto)-s Motor | (alemán) | (incorrecta) |

La distribución de los poseedores en alemán es sorprendentemente similar a la del pirahã. Un poseedor pronominal es posible, pero un poseedor sintagma nominal no puede contener él mismo un poseedor. Así, la recursión del poseedor queda bloqueada.

|      |                                                      |                                   |  |
|------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|
| (14) |                                                      |                                   |  |
| a.   | possessor construction                               |                                   |  |
|      | <i>Xipoógi hoáoíi hi xaagá</i>                       |                                   |  |
|      | <i>Xipoógi shotgun 3 be</i>                          |                                   |  |
|      | <i>“That is Xipoógi’s shotgun”</i>                   | (Everett, 1986: 205, ex. 22)      |  |
|      |                                                      | (Nevins <i>et al.</i> 2009a: 368) |  |
| b.   | possessor within a possessor (“possessor recursion”) |                                   |  |
|      | <i>*[kó’oí hoagí] kai gáihii’ íga</i>                |                                   |  |
|      | <i>Name son daughter that true</i>                   |                                   |  |
|      | <i>“That is kó’oí’s son’s daughter”</i>              | (Everett, 2005b: 630, ex. 35)     |  |
|      |                                                      | (Nevins <i>et al.</i> 2009a: 368) |  |

Sintetizando lo explicado hasta aquí en relación a la recursión, cabe decir que Everett sostiene que la lengua pirahã no tiene recursión concebida como subordinación o incrustación de rama derecha, y tampoco concebida como incrustación de posesivos, pero en Everett (2007/2009:5) hace un listado de algunos otros aspectos susceptibles de ser comprendidos dentro del concepto de recursividad, y de los que la lengua pirahã carece:

(15) Coordinación:

- a. [NP John and Bill] came to town yesterday.
- b. [S [S I saw [NP Mary, Sue, and Willy] [PP in town and at the mall]] and [S I saw some other people too] ].
- c. *Ko`oi' (hi) hoaga'itaha'.*      *Kohoi (hi pi'o) hoaga'itaha'.*  
Name (he) came.                      Name (he) (additionally/too) came.
- d. *\*Ko`oi' (hi) Kohoi (hi) (pi'o) hoaga'itaha'.*  
Name (he)      name (he) (additionally/too) came.  
'ko'oi and kohoi came.'

(16) Disyunción:

- a. Either [NP Bob or Bill] will come.
- b. I had [NP chicken or pork], some white meat.
- c. *Ko`oi' (hi) hoaga'itaha'.*      *Kohoi (hi) hoaga'itaha'.*      *Umm. Ti kosaaga'.*  
Name (he) came.                      Name (he) came.                      Hmm. I don't know.  
'Either Ko'oi or Kohoi came. Y don't know (which).'

Asimismo, carece de sintagmas de “estructura de frase” básica, tal como expuso en su propia definición de Everett (2007/2009: 4).

Por último, y ya al margen de las divergencias formales, cabe reseñar que el debate resulta muy enconado en algunas ocasiones y bastante estéril en general. Enconado, cuando Everett acusa a NPR de practicar el *eyeballing*, es decir, proporcionar explicaciones ajustadas a una observación superficial, o “a ojo de buen cubero”, en lugar de efectuar un análisis exhaustivo y correcto. Enconado también,

cuando Everett, enfatizando siempre el valor de la parataxis, y defendiéndose de las críticas que esto suscita por parte de NPR, afirma irónicamente:

“I ask the reader to considerer what might motivate people who have never even met a Pirahã and do not even know how to pronounce or understand a single word of the language to offer a translation of a complicated example of this language” (Everett, 2007/2009: 18-19)

Y tedioso (el debate), porque NPR se limitan a analizar la coherencia entre distintos documentos publicados por el propio Everett en relación a los pirahã, lo que no aporta nada nuevo, convierte la polémica en una discusión formal e improductiva, porque como el propio Everett reconoce, los autores pueden modificar sus teorías en función de nuevos datos. El siguiente fragmento evidencia cómo NPR se limitan a comparar unos artículos con otros, al margen de la veracidad de lo que acaece en la legua pirahã (desconocida para ellos):

“Everett criticizes our suggestion as ‘heavy lifting’ and ‘complex’ (E09:419),<sup>243</sup> but fails to note that the ONLY REASON we were even puzzled by examples like 1 was the fact that WE HAD ACCEPTED CA’S<sup>244</sup> ANALYSIS OF *-sai* AS A NOMINALIZER. If *-sai* is not a nominalizer but an ‘old information marker’, an analysis of 1 as a straightforward instance of clausal embedding is immediately available, and this ‘trouble spot’ for NP&R disappears.” (Nevins *et al.*, 2009b: 678)

## 5.2 *Conclusión*

Como se ha visto, el debate Everett *versus* Nevins, Pesetsky y Rodrigues, gira en torno al postulado de Everett, según el cual se da una relación causal entre lo que él denomina el *Principio de Inmediatez de la Experiencia* (PIE) y el lenguaje, es decir entre

---

<sup>243</sup> Se refiere a Everett (2009), o Everett (2007) en la versión pre-impresión difundida en la web antes que en *Language*.

<sup>244</sup> Everett (2005b).

la cultura y las lenguas. Se trata de un *determinismo cultural sobre el lenguaje*. Y aunque Everett ratifica que no es whorfiano, en realidad sí acaba admitiendo algún tipo de influencia del lenguaje sobre el pensamiento, en la medida en que la falta de cierto léxico imposibilita ciertas operaciones cognitivas (la ausencia de términos para los números no impide que los pirahã puedan reconocer ciertos números exactos referidos a objetos, pero implica que no pueden realizar con ellos ninguna otra operación que requiera más memoria). Estas últimas ideas de Everett (Frank *et al.*, 2008) exceden el contenido del debate propiamente, pero son una consecuencia del mismo. Volviendo al núcleo del debate, cabe decir que como consecuencia de ese PIE el lenguaje queda restringido al ámbito de lo estrictamente *experienciable*. Eso da lugar a ausencias culturales (como la falta de mitos de la creación), léxico-semánticas (como la ausencia de términos para los números o los colores), y gramaticales (como la falta de recursión). Esto último es lo que ha hecho oportuno la entrada en escena de esta polémica en este capítulo. Esta *Tesis Doctoral* comenzó con otro debate también muy intenso, “Hauser, Chomsky y Ficht (2002) *versus* Pinker y Jackendoff (2005)”, en el que también se discutía acerca de la recursividad. Pues bien, ahora se cierra circularmente con el mismo tema, y con conclusiones compatibles con aquéllas que se extrajeron con motivo del análisis del primer debate.

Pero centrándonos en los dos argumentos principales del debate cabe decir, en primer lugar, que la relación causa-efecto entre el PIE y el lenguaje, no está suficientemente probada según sus adversarios (Levinson, Berlin, Pawley, y los propios NPR). Todos ellos muestran que existen otras culturas con las mismas ausencias, y al revés, culturas semejantes sin dichas ausencias. Berlin aporta otra hipótesis más verosímil (aunque contraria a la etnolingüística clásica), a saber, la relación entre el grado de complejidad de las culturas y las gramáticas. Así, culturas muy simples, manifiestan siempre gramáticas muy sencillas, con propensión a un orden lineal.

En segundo lugar, NPR sostienen que todas las lenguas, incluida pirahã, presentan recursividad concebida como *merge* o una variante, en la medida en que toman como inputs aplicaciones previas de ellas mismas, para generar un nuevo output. Ante esto Everett insiste en que el pirahã sí manifiesta *infinitud*, pero no recursión al estilo de *merge*, que posibilitaría estructuras de incrustación, de

subordinación, de estructura de frase, etc. Todo esto excedería lo que puede hacer la lengua pirahã. Everett habla, sin desarrollarlo (ésta es una de las críticas que le hacen NPR), de la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff (2005), y de reglas muy simples que permitirían un sencillo orden lineal.

Polemizando también con Everett sobre este asunto, Zwart (2011) sostiene que los pirahã sí tienen recursión concebida como *capas derivadas*, es decir, como *merge* pero enfatizando el cómo se realiza el proceso de generación de estructuras recursivas, y no sólo el resultado.

De momento, mientras que Everett (y su mujer) sea el único hablante de pirahã externo a este pueblo, mientras los pirahã hablantes sean monolingües, mientras que no haya documentado ningún caso de bebé pirahã implantado en otra cultura desde su nacimiento, y mientras que no se realicen estudios genéticos y con técnicas de neuroimagen, será muy difícil contar con pruebas objetivas que corroboren una u otra tesis.

No obstante, si la lengua pirahã tuviera recursividad concebida como se ha descrito en apartados anteriores, es decir, como una incrustación de rama izquierda, o de capas derivadas (lo que implicaría un sistema computacional con una elevada memoria de trabajo), entonces la afirmación de un lenguaje surgido en tres pasos (protolenguaje, habla y recursión) quedaría bien refrendada. Y niños pirahã criados en Boston aprenderían un inglés correcto. Pero no se explicaría, en ese caso, la ausencia *fáctica* –en los pirahã– de capacidades mentales que requieren recursión, como *viaje en el tiempo* (Corballis, 2011) y los aspectos numéricos (Everett, 2005b).

Por otro lado, si pirahã, y al parecer otras lenguas, no tuvieran recursión, eso no sería un inconveniente para *TELES<sub>3</sub>* (que se autodefine como una teoría *estructuralista externista*) ya que bajo su *lógica*, un determinado contexto lingüístico-cultural puede inducir el recableado epigenético final (relación “glosogenia-filogenia”) en la constitución del *sistema lingüístico neuronal funcional distribuido* propio de nuestra especie. Como toda variación epigenética se trata de un cambio potencialmente reversible (y potencialmente inducible), en función de las circunstancias “ambientales”, y es también un rasgo *adquirido pero heredable*. En el marco de *TELES<sub>3</sub>*, si los pirahã no tienen recursión como es concebida aquí, entonces podrían estar en lo cierto Corballis,

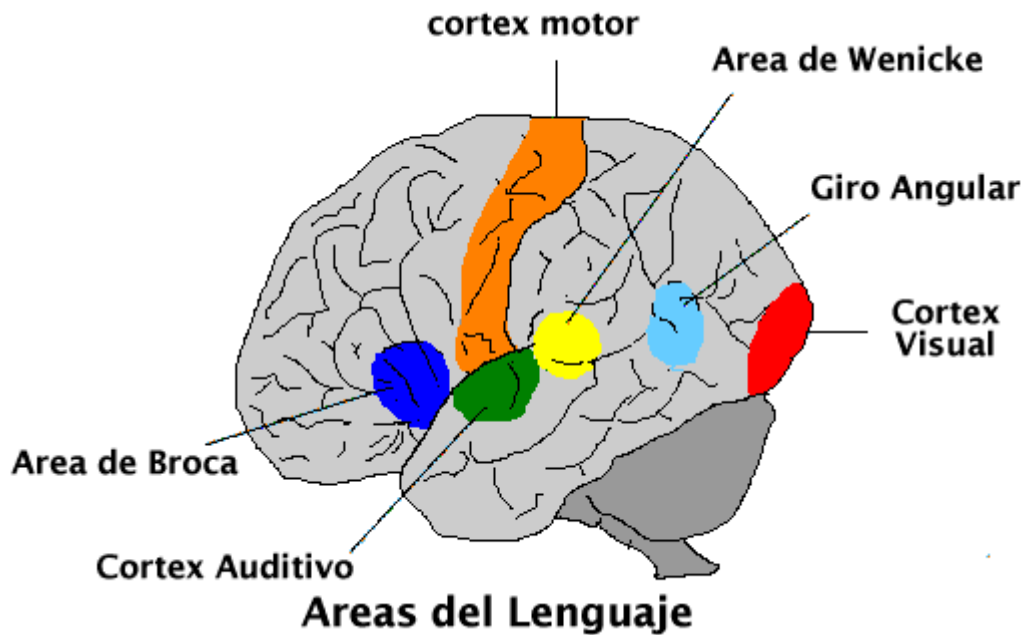
Culicover y Levinson cuando afirman que tal vez se trate de una lengua vestigial de otra más compleja. Debido a la explicación *holística* que del *Sistema lingüístico funcional distribuido* se viene haciendo, la ausencia de recursión (“en un sentido fuerte”) en la lengua pirahã sería una evidencia de un sistema conceptual-intencional que no contaría tampoco con esta facultad.

En definitiva, el debate acerca de la supuesta ausencia de recursividad en la lengua pirahã sigue abierto pero, de cualquier modo, no parecer ser una cuestión que problematice la viabilidad de *TELES<sub>3</sub>*.

# Anexo

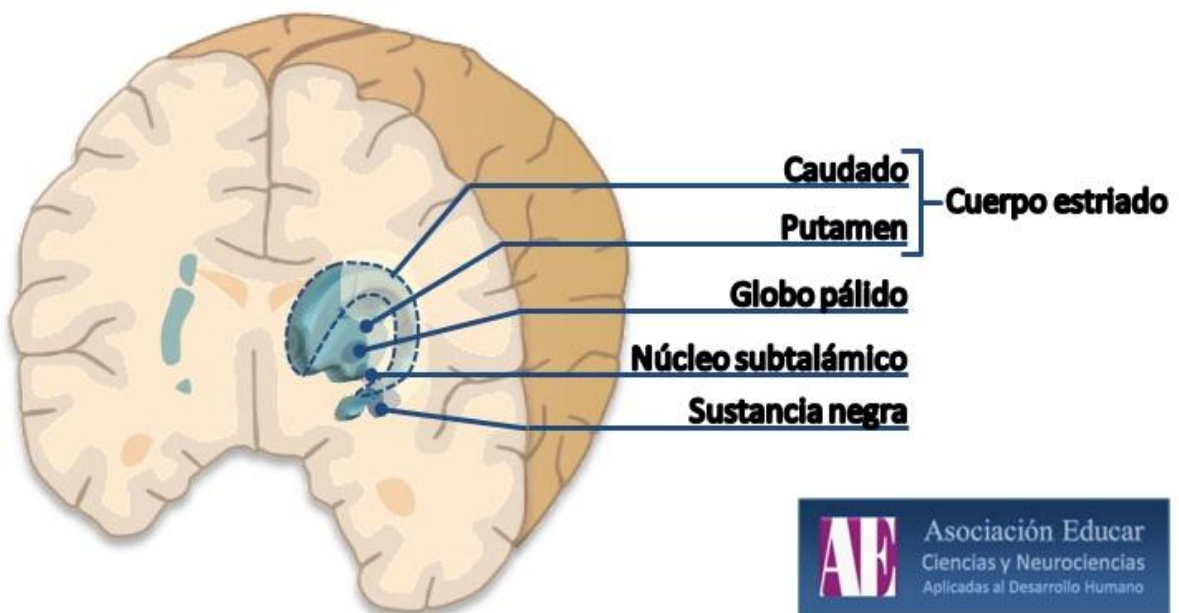
## Ilustración 1

(Extraído de Psicología Online. Clínica Psicológica V. Mars-Sueca (Valencia, España))



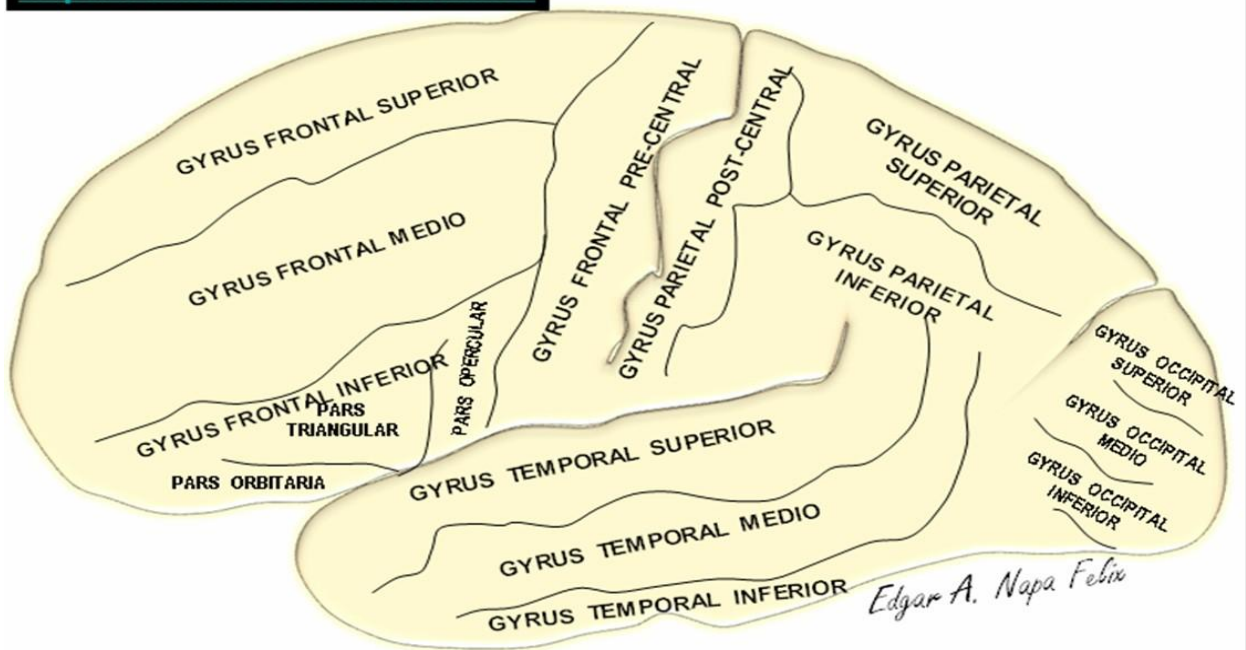
## Ilustración 2

### Ganglios basales



### Ilustración 3

<http://www.mirevistamedica.net>

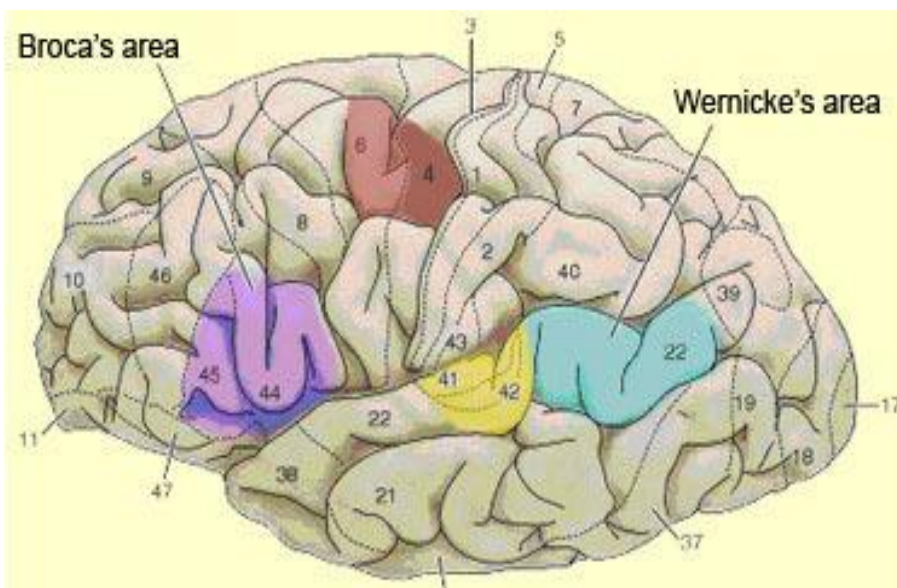


ELEMENTOS UBICADOS EN LA CARA EXTERNA DE LOS HEMISFERIOS CEREBRALES  
GYRUS = CIRCUNVOLUCION

### Ilustración 4: áreas de Brodmann

Extraído de:

[http://thebrain.mcgill.ca/flash/a/a\\_10/a\\_10\\_cr/a\\_10\\_cr\\_lan/a\\_10\\_cr\\_lan.html](http://thebrain.mcgill.ca/flash/a/a_10/a_10_cr/a_10_cr_lan/a_10_cr_lan.html)

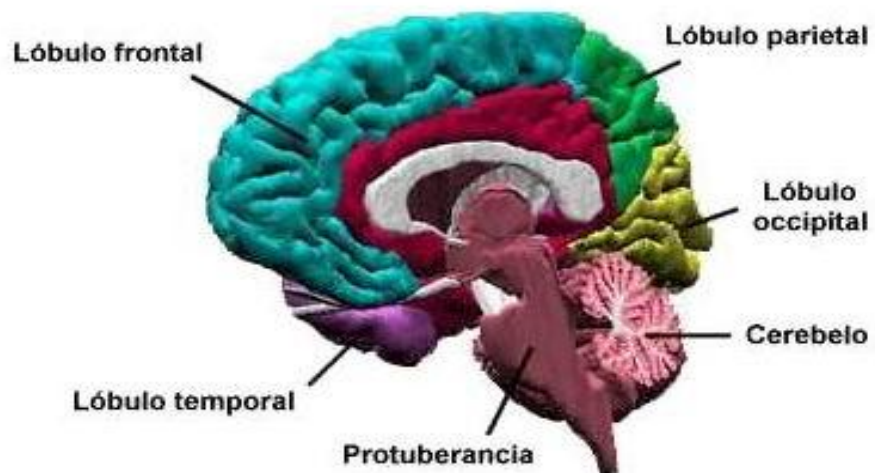
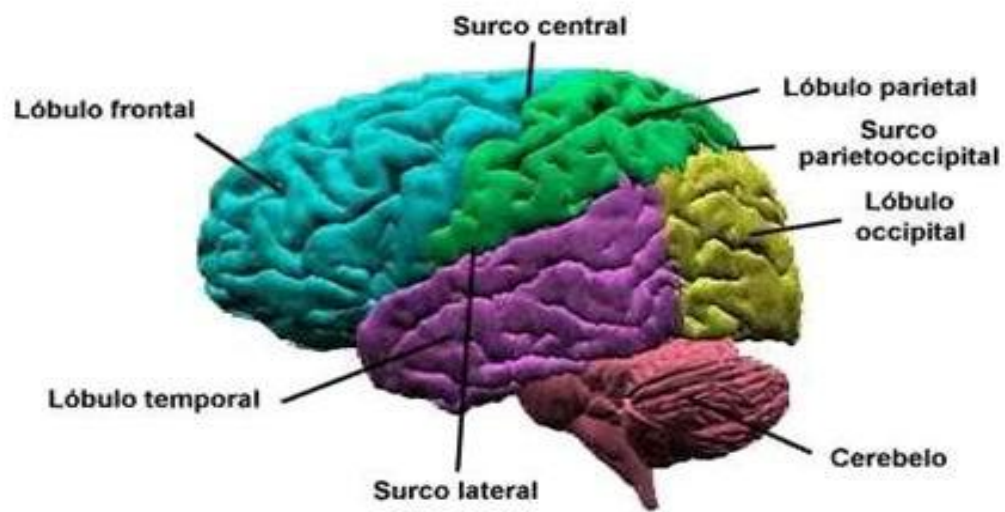


## Ilustración 5: Corteza cerebral y cerebelo

(extraído

de

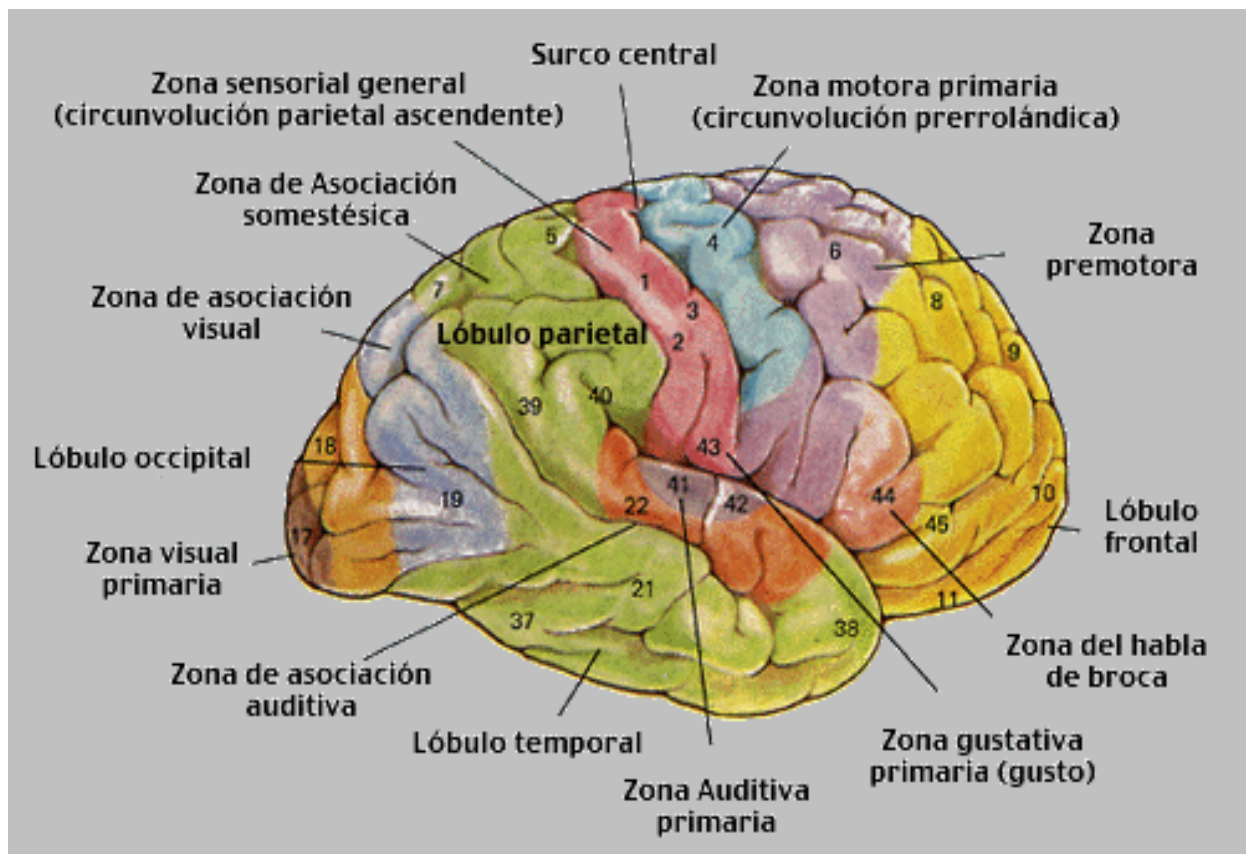
*Monografías.com*)



## Ilustración 6: corteza cerebral y zonas funcionales

Extraído de:

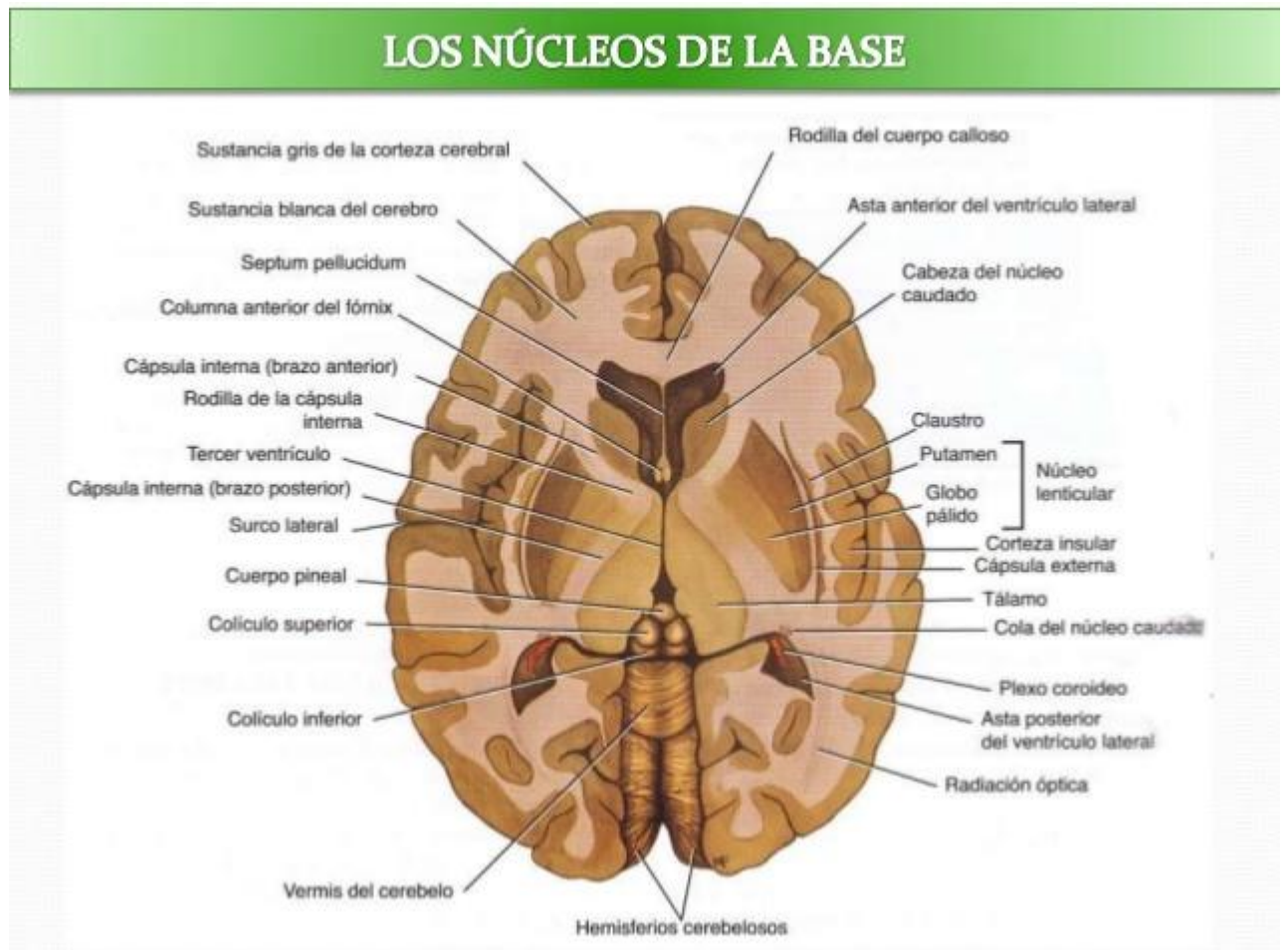
[http://www7.uc.cl/sw\\_educ/biologia/bio100/html/portadaMlvalportada\\_ppal.html](http://www7.uc.cl/sw_educ/biologia/bio100/html/portadaMlvalportada_ppal.html)



# Ilustración 7

Extraído de:

<http://image.slidesharecdn.com/neuroanatomiai-10-130811133646-phpapp01/95/los-nucleos-de-la-base-ganglios-basales-y-sus-conexiones-8-638.jpg?cb=1376259373>



## Ilustración 8

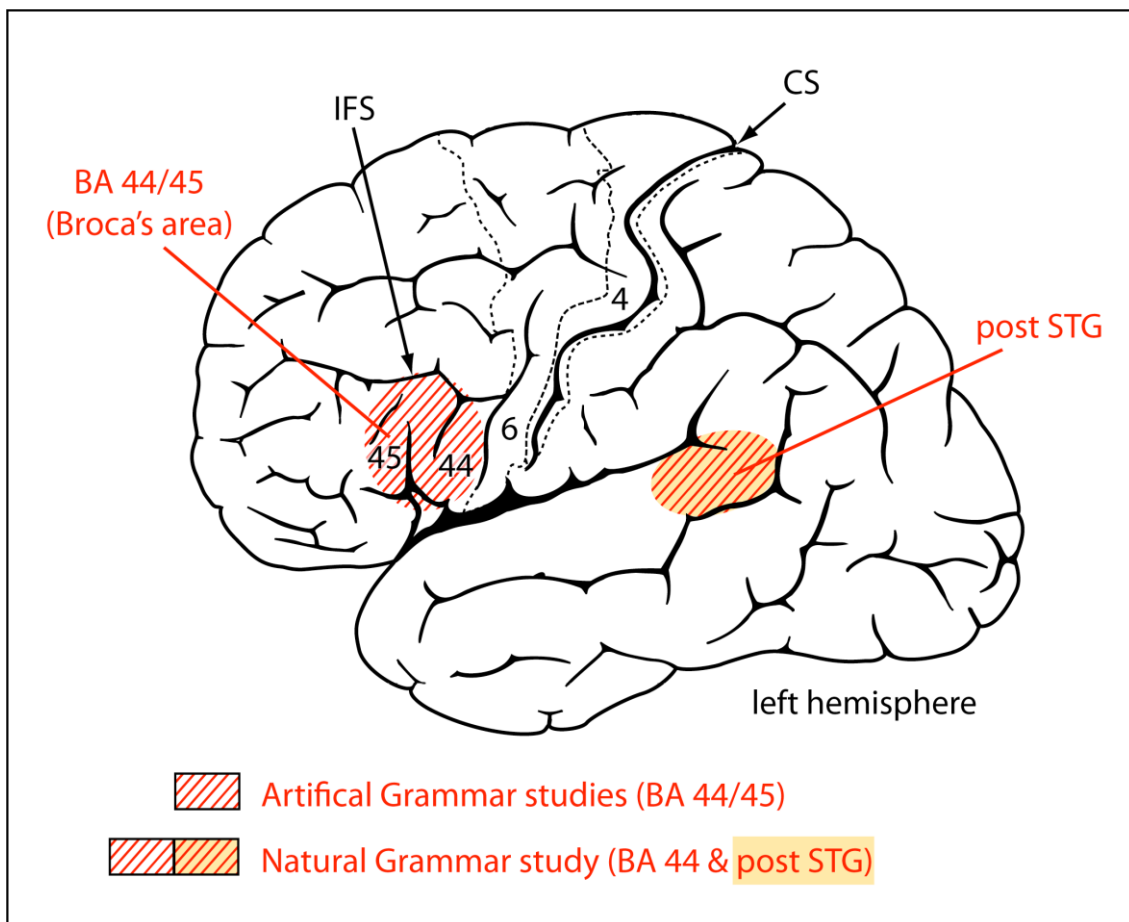


Figure 4: Schematic view of activation pattern for the main effect of hierarchy in the language domain. For Artificial Grammar I and II, the main effect of hierarchy was found in Broca's area (BA 44/45) (Friederici et al. 2006, Bahlmann et al. 2008). For the natural grammar, the main effect of hierarchy was located in BA 44 (Makuuchi et al. 2009) and in the posterior superior temporal gyrus (pSTG) extending into the superior temporal sulcus (Friederici et al. 2009).

Key: BA = Brodmann Area; CS central sulcus; IFS = inferior frontal sulcus; preSMA = presupplementary motor area; STG = superior temporal gyrus.

[Friederici et al. (2011: 93)]

## Ilustración 9

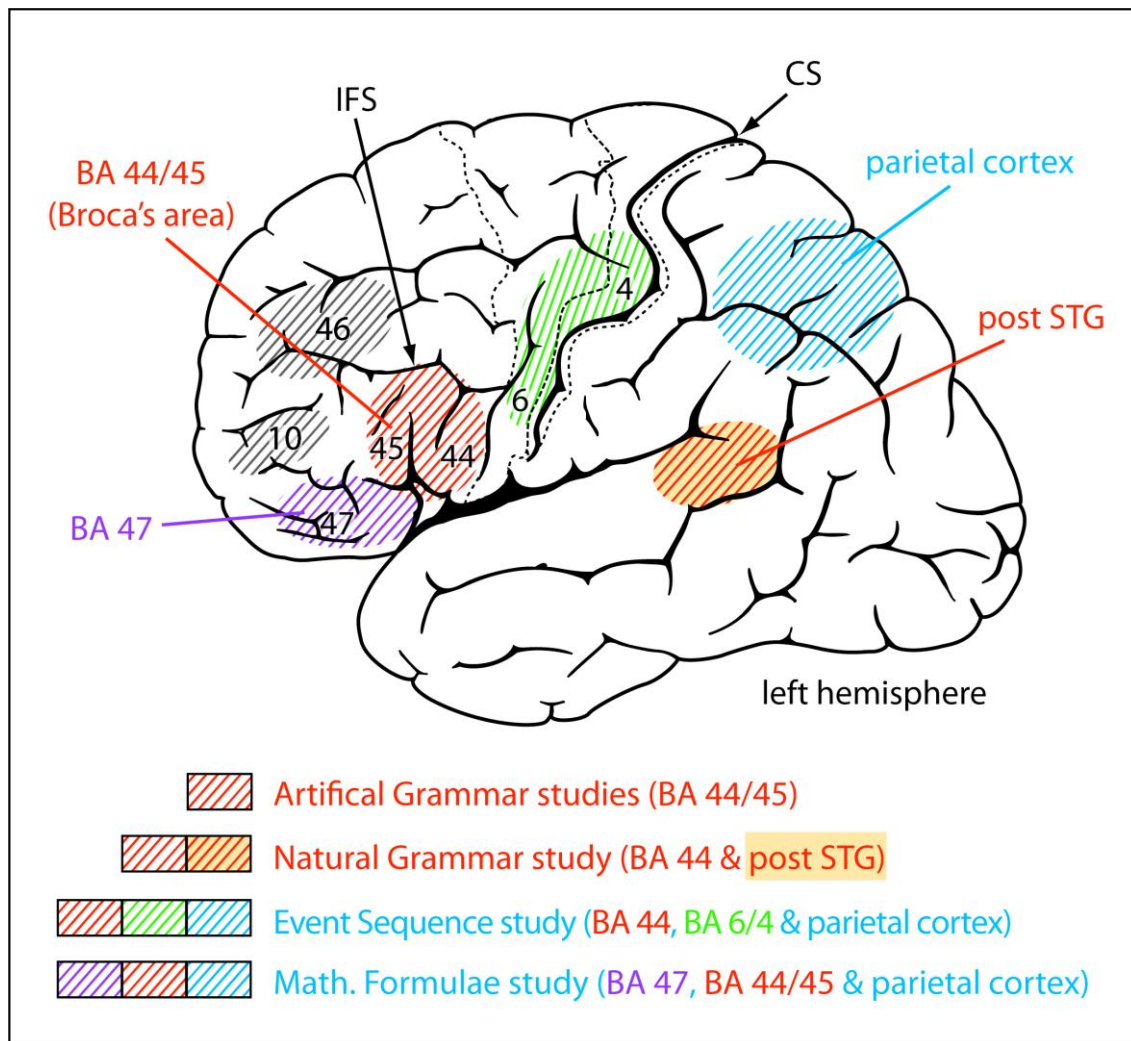
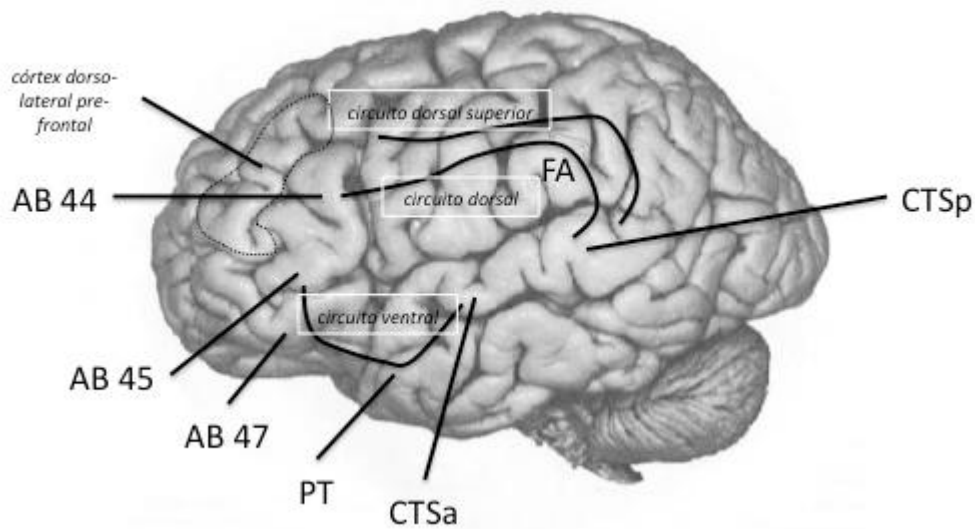


Figure 7: Schematic view of the activation pattern for the main effect of hierarchy in the language and non-language domains. For, explanation of activation for grammar studies, see Figure 4. For the visuo-spatial event sequence study, the main effect of hierarchy was found in the precentral gyrus (BA 6/4); a main effect of hierarchy in Broca's area (BA 44/45) was only found in a region of interest analysis (Bahmann et al. 2009). For the mathematical formulae study, the main effect of hierarchy was found in BA 47 bordering BA 45 as well as in the medial frontal gyri (BA 10) and the most dorsal part of middle frontal gyrus (BA 6) (not depicted in the figure). In addition, a hierarchy effect was found in the parietal lobule bilaterally. For details, see Friedrich & Friederici (2009). Key: BA = Brodmann Area; CS = central sulcus; IFS = inferior frontal sulcus; preSMA = presupplementary motor area; STG = superior temporal gyrus.

(Friederici et al., 2011:97)

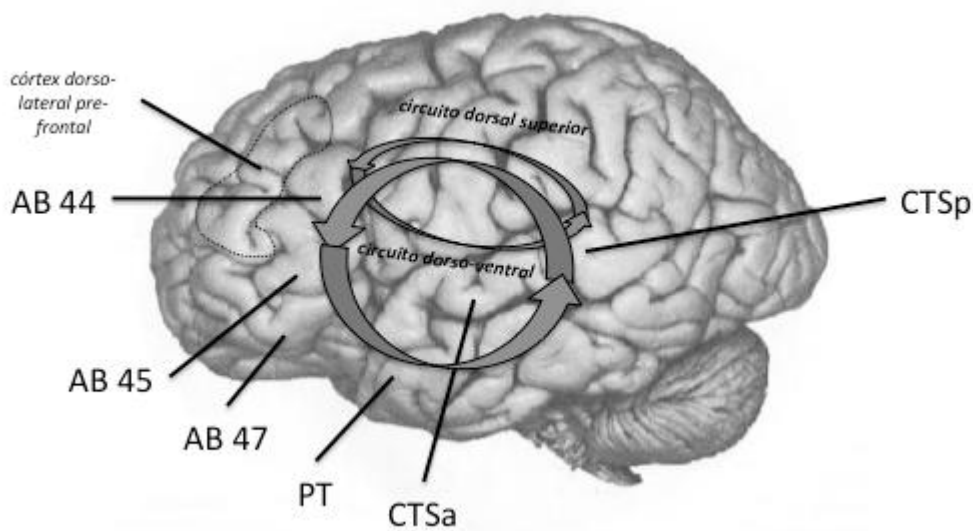
## Ilustración 10



**Figura 10.1.** Zonas y circuitos cerebrales del hemisferio izquierdo implicados en la función lingüística.

[Lorenzo, 2013: 176]

## Ilustración 11



**Figura 10.2.** Zonas y circuitos cerebrales del hemisferio izquierdo implicados en la función lingüística (revisado).

[Lorenzo: 2013: 180]

*“Exaptative possibilities define the “internal” contribution that organisms make to their own evolutionary future.”*  
(Stephen J. Gould & Elisabeth S. Vrba:  
*Exaptation-a missing term in the science of form*)

## *Conclusión*

En relación a los objetivos que se detallaban en la Introducción podría decirse que este trabajo ha ampliado mis destrezas en los procedimientos de investigación y en la elaboración de los documentos derivados de esa tarea. Asimismo, he podido forjar una hipótesis acerca del origen del lenguaje que resulta verosímil a la vista de los datos interdisciplinarios con los que se cuenta en la actualidad. Y, sobre la marcha, se han ido desarrollando digresiones filosóficas emanadas a la luz de los datos que se manejaban.

Por otro lado, siendo un tema que requiere adentrarse en tantas disciplinas diferentes, es muy difícil llegar a alcanzar un conocimiento profundo de todas ellas. En el futuro me gustaría seguir incrementando lo que por el momento he asimilado de los tres pilares en los que se fundamenta la hipótesis aquí presentada, especialmente, el relativo a un determinado modelo de arquitectura mental, y su relación con el rasgo de la recursión.

En otro orden de cosas, y de modo general, este trabajo podría enmarcarse en la disciplina de la Filosofía de la Ciencia. Eso significa que la hipótesis de trabajo que se presenta acerca del origen del lenguaje adolece de un componente especulativo, si bien toma en consideración evidencias aportadas por varias disciplinas científicas. Con todo el material interdisciplinar recabado se pergeña la *Teoría de la Evolución del Lenguaje mediante Tres Emergencias y Selección Natural (TELES<sub>3</sub>)*, que propone una evolución en tres pasos (*protolenguaje; habla; recursión*) intercalados por momentos de estasis a cargo de la selección natural.

Originalmente el trabajo resultó motivado por el debate *Hauser, Chomsky y Fitch versus Pinker y Jackendoff* que, a su vez, mantiene presente el debate que en su día originó el también polémico artículo de Pinker y Bloom (1990), el cual, asimismo, venía a tambalear las tesis radicales del paradigma chomskiano.

En ese sentido, *TELES<sub>3</sub>* se decanta por una postura ecléctica que enfatiza los “saltos” en la evolución del lenguaje, sin eliminar los cambios graduales a cargo de la selección natural; enfoca los momentos abruptos y no adaptativos del proceso evolutivo del lenguaje sin desdeñar el posterior uso de los rasgos así emergidos para la función comunicativa.

*TELES<sub>3</sub>* se fundamenta en tres marcos teóricos:

- 1.- Desde una dimensión biológica, resalta la naturalidad y la frecuencia de los procesos evolutivos emergentes: *emergencias saltacionales por asociación*; *emergencias de punto crítico* (Reid, 2007); *exaptación, co-optación* (Gould, 2002; y Fitch, 2010); *simbiogénesis* Margulis, (1998); epigénesis (Waddington (1942). Las unidades de vida (*holones*), desde las más pequeñas (genes, células...) hasta las más grandes (órganos, organismos, especies...) tienden al *ensamblaje* organizado formando módulos autosuficientes que interactúan entre sí sin perder su individualidad, originando totalidades en las que el todo es mayor que la suma de sus partes.
- 2.- Desde el punto de vista de las ciencias cognitivas, se enfatiza una arquitectura de la mente configurada mediante *módulos* (especificidad de dominio, jerarquía) *flexibles* (abiertos e interconectados; Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010). Se trata de una *modularidad masiva débil* (Carruthers, 2006) que defiende la multimodularidad de la mente tratando de respetar las características de los módulos fodorianos, conjugando un supuesto origen adaptativo con otros posibles orígenes al margen de la selección natural. Para *TELES<sub>3</sub>* estas tesis se compadecen bien con los *sistemas funcionales distribuidos* de Lieberman (2000).

Se concibe el lenguaje como un sistema *holístico*, es decir, como un sistema en el que no cabe distinguir entre una *Facultad del Lenguaje en un Sentido Estricto* (FLE) y una *Facultad del Lenguaje en un Sentido Amplio* (FLA), tal como hacen Hauser, Chomsky y Fitch (2002). El lenguaje integra los aspectos semánticos, pragmáticos, sintácticos (Jackendoff, 2002) y articulatorio-perceptivos.

- 3.- Desde el punto de vista de la Lingüística, *TELES<sub>3</sub>* se compadece bien con gramáticas generativas no transformacionales, como *Simpler Syntax* (Culicover y Jackendoff, 2005), que se adecúan mejor que el *Programa Minimalista* (Chomsky, 1995) a las recientes evidencias acerca de (i) una arquitectura de la mente, (ii) una teoría sobre el aprendizaje de las lenguas, así como (iii) las recientes teorías evolutivas epigenéticas.

Este tipo de gramáticas enfatizan la importancia de la *interfaz sintáctico-semántica*, diluyendo la división FLE/FLA. De acuerdo con este planteamiento, reducen lo que hay que aprender a una única realidad, a saber, los ítems léxicos (que incluyen también las reglas gramaticales y los modismos) y que son portadores de un “trocito” de semántica, de sintaxis y de fonología.

Con estas premisas, *TELES<sub>3</sub>*, que se autodefine como una hipótesis *estructuralista externista*, plantea la posibilidad de la evolución del lenguaje en tres *saltos funcionales*.<sup>245</sup>

(i) La emergencia por *simbiogénesis* (Margullis, Reid, Gould) de un *protolenguaje léxico-simbólico*. Este paso debió acaecer en un homínido anterior a nuestra especie, probablemente en torno a *Homo habilis* u *Homo ergaster* (África) hace entre 2 y 1,8 millones de años. Hay evidencias paleoantropológicas que respaldarían esta hipótesis. Las primeras vocalizaciones lingüísticas surgirían como una respuesta directa a la *construcción del nicho* (Bickerton, 2009). Fueron el resultado de una asociación *fortuita* entre circuitos neurales responsables de los sistemas articulatorios-perceptivos y los circuitos neurales responsables del pensamiento simbólico. A partir de ese momento, el tándem “lenguaje-pensamiento simbólico” deviene un *sistema simbiótico* (Deacon, 1997) en el que la coevolución entre la *glosogenia* y la *filogenia* (Fitch, 2010a) da lugar a un *sistema computacional distribuido* (Lieberman, 2000) y *débil* (Carruthers, 2006) cada vez más complejo. En sus primeros momentos, este protolenguaje incorporaría una capacidad combinatoria análoga a la de un *sistema computacional Tipo 3*, o a la de un *autómata de estados finitos* (Lorenzo, 2013). En consecuencia, presentaría las características de *infinitud, iteración...*, tanto desde el punto de vista cognitivo como desde el punto de vista lingüístico. La sintaxis sería muy simple (“agente”/ “objeto-acción”), y el “habla” muy básica. Este salto estaría relacionado con mutaciones de genes responsables de la expansión del cerebro (MYH16), y de genes relacionados con el lenguaje (la primera de las dos últimas mutaciones recientes de FOXP2).

(ii) La emergencia del *habla* humana propiamente, hace unos 200.000 años. Tras más de un millón de años evolucionando gradualmente como consecuencia de la presión selectiva, acaecen los cambios abruptos en la anatomía del tracto vocal de los humanos anatómicamente modernos, así como en los sistemas neurales responsables de su control. Estos cambios probablemente acaecieron como consecuencia de una nueva *asociación*, única en nuestra especie (Lieberman, 2006; Fitch, 2010b; Martínez *et al.*, 2012), entre circuitos neurales corticales y subcorticales. Es posible que, como consecuencia de la complejidad alcanzada en las vocalizaciones y el subsiguiente incremento del léxico, el *simbionte* lenguaje-pensamiento alcanzara una mayor complejidad computacional, lo que podría implicar la capacidad para la *recurrencia*, y algún tipo de *anidamiento*, pero muy limitado. Tal vez podría establecerse una analogía con los *sistemas computacionales Tipo 2*, o *autómatas de pila*.

---

<sup>245</sup> Con esta expresión se quiere enfatizar que los tres pasos propuestos se originan como consecuencia de una nueva reorganización sobre *estructuras previas* que anteriormente tenían *otra función*.

(iii) La emergencia de la *recursividad* propiamente dicha, es decir, de aquellas relaciones de dependencia de larga distancia que requieren de una gran cantidad de memoria de trabajo verbal. Se manifiesta en los fenómenos cognitivos del *viaje en el tiempo*, de una *teoría de la mente*, de la numeración, la cuantificación y el cálculo (Corballis, 2011). Asimismo se manifiesta en las estructuras lingüísticas de *incrustación de rama izquierda*, o de *capas derivadas* (Zwart, 2011). Este salto está relacionado con la última mutación del gen FOXP2 y con los genes ASPM y MCPH6 implicados en una reciente expansión del cerebro. La incorporación de esta facultad exclusivamente humana, acaecida durante las migraciones de África, sería equiparable a un *sistema computacional Tipo 1* o un *autómata de pila incrementada* (Lorenzo, 2013).

Al final del trabajo, se reflexiona sobre la supuesta ausencia –en la lengua pirahã– de la recursión, y su posible implicación para *TELES<sub>3</sub>*, que contempla ese rasgo como uno de los *saltos* que han dado lugar al lenguaje tal como hoy lo conocemos. Se concluye que dada su caracterización como rasgo evolucionado epigenéticamente, podría tener cabida tanto su presencia como su ausencia en ésta –y tal vez en otras– lenguas del mundo.

En otra línea argumentativa, y retomando la idea anteriormente expuesta acerca de que la tarea emprendida en este trabajo podría catalogarse como Filosofía de la Ciencia, cabría aludir a algunas de las evidencias y/o interpretaciones más sugerentes aportadas por *TELES<sub>3</sub>*. Así, donde algunos han visto un debate estéril o una simple “lucha de contrarios”, a saber, el debate Hauser *et al. versus* Pinker y Jackendoff, aquí ha sido constructivamente utilizado, aproximando las posturas, para elaborar una nueva hipótesis sobre el origen del lenguaje.

Cabe también mencionar el esfuerzo por compatibilizar teorías heterogéneas que comparten sólo el carácter “saltacional” como la del “Equilibrio puntuado” de Stephen J. Gould, que se refieren a la evolución a escala geológica, con otras que se refieren a la evolución de las especies y/o los organismos, como subyace en la teoría de las emergencias biológicas de Reid, o del propio Gould, así como las que subyacen en la visión simbiótica que del mundo manifiesta Lynn Margulis, y que abarcan a todo tipo de unidad biológica (incluidas las células). A su vez, la hipótesis de un lenguaje emergido en tres saltos, no niega el papel de los cambios lentos dirigidos por la presión selectiva.

Asimismo, es preciso recordar que *TELES<sub>3</sub>* aboga por una concepción de la mente y del lenguaje que aproxima los polos del *modularismo* radical de Fodor (1983), por un lado, y del *conexionismo* radical, por otro lado. Para ello aproxima las teorías de Pinker, Carruthers y

Lieberman, hasta descubrir que el propio Fodor (Fodor y Piatelli-Palmarini, 2010) en sus publicaciones más reciente se aproxima a los modelos de “sistemas neurales distribuidos”.

*TELES<sub>3</sub>* asume el postulado epistemológico (defendido explícitamente por Gould) según el cual el uso actual de algo no tuvo por qué ser la causa de su origen, “prejuicio” que a lo largo de este trabajo se ha constatado que afecta a gran parte de la comunidad científica dedicada al origen del lenguaje.

La idea de “salto funcional”, originalmente acuñada por Ernst Mayr (1978), resulta muy útil en el marco de esta Tesis, al proponer cambios drásticos desde estructuras ya existentes, y de esa manera eludir teleologismos (incluido el que subyace en la Selección Natural) difíciles de explicar científicamente.

*TELES<sub>3</sub>* contrasta sus planteamientos acerca de los saltos funcionales con las técnicas de neuroimagen aplicadas en cerebros humanos de sujetos sanos y con patologías adquiridas o innatas; atiende también a los resultados de la comparación entre cerebros humanos y de otros primates (buscando “autapomorfías” como hace Fitch); así como a los resultados de la paleoneurología y la paleoantropología (Lieberman, Ignacio Martínez *et al.*, etc.)

Con un planteamiento “simbiótico” de la mente y del lenguaje, en el que éste es considerado como un todo y donde no cabe la distinción FLE/FLA, *TELES<sub>3</sub>* se alinea con gramáticas que dan más protagonismo al léxico y que consideran que la recursión está integrada en el lenguaje en toda su dimensión, pero a la vez, recoge las categorizaciones computacionales establecidas por Lorenzo (2013).

*TELES<sub>3</sub>* plantea un protolenguaje léxico y se identifica con los que enfatizan los aspectos simbólicos, intencionales y del pensamiento, en general. En particular, resultan muy adecuadas en el marco de este trabajo, las tesis de Deacon (1997) en relación al *simbionte* “referencia simbólica-lenguaje”. Aun no aprobándolo el autor, *TELES<sub>3</sub>* interpreta las tesis de Deacon como claramente “emergentistas”: las simbiosis no acaecen por la selección azarosa dentro de un elenco de mutaciones isotrópicas, sino por la influencia directa del medio sobre unas constricciones internas.

*TELES<sub>3</sub>*, por tanto, pone en valor algunos de los aspectos de la tan denostada teoría de Lamarck, recuperando, como hace la Epigenética contemporánea, el papel del medio como agente catalizador de cambios que, en realidad, son dispuestos desde los propios organismos. En este sentido, se enfatiza especialmente el papel del propio comportamiento humano (incluida la cultura y con ella las lenguas).

Es en este punto donde *TELES<sub>3</sub>* aproxima también las posturas opuestas de los debates tradicionales de la Filosofía del Lenguaje y de la Mente. Así, cabe resaltar el carácter ecléctico

de *TELES<sub>3</sub>*, que aproxima los modelos del modularismo cartesiano y computacional, la multimodularidad débil de Carruthers, el funcionalismo liebermaniano, y el funcionalismo internista chomskiano. Asimismo, compagina la plasticidad inherente al desarrollo y funcionamiento cerebral (genes funcionales y contexto epigenético), junto con la existencia de pautas de activación cerebral recurrentes ante el procesamiento lingüístico. En definitiva, se trata de una hipótesis conciliadora que trata de aproximar los extremos *internismo-externismo*; *emergencias-selección natural*; *universales-diversidad*; *innatismo-adquisición*; *específico-compartido*; *FLE/FLA*; *pensamiento-lenguaje*. El valor principal de *TELES<sub>3</sub>* reside en articular un marco general en el que convergen los resultados de diversos modelos teóricos procedentes de distintas disciplinas. En la medida en que se haya logrado ese objetivo, se habrán mostrado las virtudes de la tantas veces alabada interdisciplinariedad, así como la contribución que a ella se puede hacer desde la filosofía.

*“The evolution of symbolic communication  
has not just changed the range of possible objects of consciousness,  
it has also changed the nature of consciousness itself.”  
(T. Deacon: The Symbolic Species”*

## *Epílogo: ¿Es compatible TELES<sub>3</sub> con la Diversidad y la Relatividad Lingüísticas así como con la Teoría de la Mente Extendida?*

En este Epílogo, a modo de digresión alrededor del tema principal, voy a tratar de defender una respuesta afirmativa a la pregunta precedente. Recuérdese que *TELES<sub>3</sub>* propone un origen del lenguaje humano concebido en tres etapas emergentes intercaladas por períodos de cambios lentos, en los que se producen pequeñas pero múltiples adaptaciones.

A lo largo de los capítulos centrales se han mostrado evidencias a favor de *TELES<sub>3</sub>*, a partir de los nuevos paradigmas de la evolución y de las ciencias cognitivas (simbiogénesis, emergencia, exaptación...), así como de la lingüística (gramática generativa no transformacional). Siendo así, *TELES<sub>3</sub>* se postula claramente como una teoría del origen del lenguaje que, a pesar de ser ecléctica, enfatiza los procesos “saltacionales”. En consecuencia, parecería natural que se acomodara bien con los aspectos innatos y con la tradición de los llamados “universales” lingüísticos y, por ende, en contra de teorías como la Diversidad Lingüística y la Relatividad Lingüística (acerca de la relación entre el lenguaje y el pensamiento), y de la Teoría de la Mente Extendida (acerca de la relación entre la mente y el cuerpo/medio).

Pues bien, el objeto de esta digresión es mostrar que *TELES<sub>3</sub>* no necesita mantener esas tradicionales dicotomías y, por tanto, resulta totalmente compatible con las mencionadas teorías.

Tal como se desarrolla al principio de esta Tesis, la polémica –en los tiempos modernos- comienza con el enconado debate entre Skinner (1957) y Chomsky (1959). En aquel contexto, que favorecía poderosamente las explicaciones empiristas, conductistas y relativistas, acerca de la adquisición del lenguaje y de la relación del

lenguaje con la cognición, Chomsky defendió visceralmente un modelo totalmente opuesto, de corte cartesiano, que proponía una Gramática Universal. Esto propició que desde la Biología se retomara el estudio del origen del lenguaje, relegado del contexto académico en el siglo XIX, por su carácter demasiado especulativo, y por esa hegemonía de las Ciencias Sociales durante más de la primera mitad del siglo XX.

Pues bien, a partir del debate Skinner-Chomsky, y con el refuerzo de los estudios en la biología, la lingüística se proclamó claramente chomskiana y el modelo de la Gramática Universal (Chomsky, 1957, 1965 y 1966) ha prevalecido durante décadas. Sin embargo, desde hace algún tiempo, y tras las críticas procedentes de sus propios seguidores iniciales, Chomsky ha tenido que ir “adelgazando” su Gramática Universal (Chomsky, 1981 y 1995), sin renunciar, eso sí, a su sintactocentrismo y su innatismo (Hauser, Chomsky, Fitch, 2002).

Otras versiones, aún más débiles, del innatismo, las aportan las teorías de la gramática generativa no transformacional, como la de Jackendoff (Jackendoff, 2002; Jackendoff y Pinker, 2005; Jackendoff, 2011; y Culicover y Jackendoff, 2005).

No obstante, en las últimas décadas, están regresando con fuerza, teorías lingüísticas que abundan en la llamada Diversidad Lingüística (DL).<sup>246</sup> Y a medida que ha sido posible un mayor conocimiento de las lenguas habladas en el mundo, se ponen en evidencia los efectos, en mayor o menor medida, de esa diversidad sobre la cognición. Además, el debate “innatismo-aprendido” relativo al lenguaje, vuelve a estar de total actualidad. ¿Existen unos universales lingüísticos, o el lenguaje es una capacidad aprendida dependiendo exclusivamente del contexto socio-cultural?

Por su parte, el Relativismo Lingüístico (RL), plantea que las lenguas tienen un impacto cognitivo diferencial, es decir, el RL implica las tesis de la Diversidad Lingüística más el Determinismo Lingüístico.<sup>247</sup> Sin embargo, cabe matizar que esta segunda premisa (el impacto cognitivo del lenguaje) no tiene que ser necesariamente tan fuerte. En las charlas con mi director de tesis, D. Antonio Blanco Salgueiro, me ha quedado claro que basta que la DL acarree algún impacto cognitivo diferencial, aunque

---

<sup>246</sup> La Diversidad Lingüística implica que las lenguas presentan diferencias en sus recursos expresivos básicos, de modo que no todas son capaces de transmitir los mismos contenidos.

<sup>247</sup> Si bien, alguien podría defender el Universalismo Lingüístico (contra la Diversidad Lingüística) pero sostener a la vez un importante impacto –transversal a las lenguas- del lenguaje sobre el pensamiento.

sea leve. Tal podría decirse si hubiese, por ejemplo, un vínculo entre lenguaje y atención (atendemos más a lo que está explícitamente codificado). En ese caso, el pensamiento estaría influido (pero no determinado) por el lenguaje (y sería así por las posibles diferencias entre lenguas). Hoy es común distinguir entre una versión fuerte y otra débil de la tesis de la RL, basada en la fuerza del vínculo que se quiera establecer entre el lenguaje y el pensamiento. El profesor Blanco Salgueiro llama “determinismo lingüístico” a la idea de que ese vínculo es fuerte, e “influencismo lingüístico” a la idea de que es débil (pero no trivial).

En cuanto a las tesis de la llamada Teoría de la Mente Extendida, también podrían suponer algún tipo de quebranto para *TELES<sub>3</sub>*, habida cuenta de que enfatizan lo que está fuera de la mente, es decir los aspectos externos. Además, en general, rechazan la *modularidad* y *computacionalidad* de la mente, a favor de una explicación conexionista de la misma. Asimismo, recalcan el papel de la Selección Natural. Por todo ello, podrían suponer, en efecto, un tipo de prueba en contra de la hipótesis que sobre el origen del lenguaje se ha defendido en esta Tesis. Sin embargo, se va a tratar de demostrar que no es así.

## 1. *TELES<sub>3</sub> y la Diversidad Lingüística*

Si nos hacemos eco del provocativo “The Myth of Language Universals” (Evans y Levinson, 2009) el postulado de la GU es, o empíricamente falso, o no falsable, o bien es demasiado débil si consiste en *tendencias* más que en universales estrictos. De acuerdo con la teoría *TELES<sub>3</sub>* la opción correcta sería la última, pero lejos de suponer un inconveniente o una debilidad, el carácter de *tendencia* de la facultad del lenguaje es resultado de su propio origen evolutivo *emergente y por asociación*, a partir de módulos previos, y es su interacción con el medio, lo que ha ido implementando el módulo originalmente resultante con *diversas* peculiaridades adaptativas.

La DL no supone una objeción para *TELES<sub>3</sub>*. Ésta explica, principalmente, el origen (emergente) del lenguaje. Aquélla constata la variabilidad fenotípica evolucionada diacrónicamente. En tanto que especie (nivel de análisis en el que se sitúa *TELES<sub>3</sub>*), nuestro lenguaje está limitado por genes, por factores epigenéticos, en

un sentido amplio del término, y por nuestra propia anatomía (aparato bucal, respiratorio...). Pero, en tanto que individuos (nivel de análisis en el que se sitúa la DL), también influyen los factores medioambientales (socio-culturales). Así se explica la variabilidad de las lenguas, pero recordando que no toda diferenciación es posible.

Evans y Levinson (2009) explican la DL desde presiones funcionales, pero a la vez, admiten que esas presiones se ejercen sobre sistemas de constricciones biológicas, concibiendo el lenguaje como un híbrido **bio-cultural**. Lo más importante que evidencia su trabajo es que los universales lingüísticos propuestos por Pinker y Bloom (1990) y por Pinker (1994) no son “hechos” indiscutibles, ya que no se manifiestan en todas las lenguas. Así, por ejemplo, los estudios inter-lingüísticos actuales, ponen de relieve que las lenguas pueden tener doce sonidos distintos o menos, o ninguno, como el lenguaje de signos, o bien, pueden presentar sonidos que se consideraban imposibles hasta ahora, tal como ocurre en las lenguas “papúes”.<sup>248</sup>

En su inventario de universales que ha resultado ser un fraude –según ellos– también se encuentra la supuesta preferencia por las sílabas /CV/ frente a las sílabas /VC/. Asimismo, existen enormes diferencias morfológicas: hay lenguas aisladas que carecen de los afijos de persona, número, tiempo, aspecto, etc. Y en lugar de ello construyen oraciones complejas con una sola palabra.

Los estudios inter-lingüísticos manifiestan también la ausencia, en algunas lenguas, de categorías de palabra tales como nombres, verbos, adjetivos y adverbios.

También los aspectos semánticos resultan diversos y no universales. Por ejemplo, las lenguas pueden carecer de conectivas o de categorías para los colores, o para las extremidades del cuerpo. O bien, pueden carecer de tiempo verbal, o de pronombres, o de numerales. Y en sentido contrario, muchas lenguas codifican obligatoriamente las credenciales epistémicas del hablante (si lo que digo lo he visto, o tocado, u oído, etc.). Tal es el caso de la lengua Central Pomo. En otras ocasiones (por ejemplo, algunas lenguas australianas), se fuerza a los habitantes a poner especial atención en intrincadas relaciones entre los participantes en el discurso. Evans y

---

<sup>248</sup> También en las llamadas lenguas *Koishan* de África, conocidas por su uso de fonemas-chasquido o “clicks”. Aún más cerca de nuestro contexto cabe mencionar el *silbo gomero*, lenguaje silbado practicado por algunos habitantes de La Gomera (Canarias) para comunicarse en los barrancos. Desde el año 2009, el silbo gomero está inscrito por la Unesco como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

Levinson (2009: 433-35), incluso, rechazan la supuesta, y bastante aceptada, universalidad del par “sujeto-objeto” (Baker, 2003). También rechazan la universalidad de la “constituencia”<sup>249</sup> (Pinker, 1994; Jackendoff, 2002; Hauser, Chomsky y Fitch, 2002).

La recursión, que no necesariamente circunscriben a las relaciones de “constituencia”, tampoco es universal, al contrario de lo que sostiene Hauser, Chomsky y Fitch (2002), para quienes la recursión es lo más exclusivamente humano del lenguaje. Recuerdan su supuesta ausencia en la lengua pirahã, y en otras lenguas se presenta no mediante sintaxis, sino mediante morfología (Baker, 1988), o en otros casos se lleva a cabo mediante una suerte de subordinación (Mithun, 1984). El Kayardild es un ejemplo de lengua cuya recursión se manifiesta en un nivel muy básico, bastando sólo una “gramática de estados finitos” (Evans y Levinson, 2009: 443).

Sin embargo, a pesar de estas críticas a esos supuestos universales lingüísticos, Evans & Levinson, sí aceptan a lo largo de todo su artículo, unas *tendencias* fuertes, que se manifiestan por ejemplo, en la preferencia por la sílaba /CV/, o en la “compensación de tareas”<sup>250</sup> utilizando distintos niveles estructurales. Así, la ausencia de morfología, o de categorías sintácticas, es suplida por otra forma organizativa de las tareas. De hecho, Evans y Levinson (2009: 434-5) hablan de otras “categorías de palabras” (“Word-class”) como los “positionals” (describen la posición de las personas y objetos); o como los “ideófonos”, expresiones que imitan un sonido, como las onomatopeyas, pero también pueden hacer otro tipo de indicaciones como “dirección”, “ausencia de ésta”, etc. Por ejemplo, “chòò (sin rumbo) o “Kòu” (un tipo de golpe), en la lengua *Bibri* de Costa Rica.

El artículo de Evans y Levinson comienza siendo muy radical, tal vez con un afán provocador y revisionista hacia la hegemonía del universalismo lingüístico, pero en realidad sí admite “dependencias”. Las “dependencias”, a diferencia de la “constituencia”, vendrían definidas por relaciones de otro tipo entre las palabras del

---

<sup>249</sup> La “constituencia” se refiere a las relaciones de estructura sintagmática, similares a la teoría de la X-Bar.

<sup>250</sup> La expresión es de Blanco Salgueiro, A. (pendiente de publicación), y posteriormente será más desarrollada.

lenguaje (más flexibilidad, no reglas fijas, no universales, considerando el lenguaje como un todo: semántica, pragmática y sintaxis).

“The syntactic structure here is most elegantly represented via a dependency formalism (supplemented with appropriate morphological features) rather than a constituency one” (Evans y Levinson, 2009: 441).

En realidad, podría objetarse “¿qué es entonces una “dependencia”, sino una *tendencia* innata? De hecho, los autores aluden a Jackendoff (2002) que, en efecto, consideran que nuestra facultad del lenguaje nos proporciona un “kit” de herramientas para construir lenguajes, aunque no todas las lenguas usen todas las herramientas (Jackendoff, 2002: 204). Asimismo, aluden a otras teorías generativas alternativas, como la Lexical Functional Grammar (LFG), que efectivamente incorporan representaciones análogas de dependencia al mismo tiempo que otras de “constituencia”, con un sistema de interfaz uniendo las dos estructuras (Bresnan, 2001, Hudson, 1993: 329). Además, en efecto, estas relaciones de “dependencia” pueden expresar también recursividad, como las de “constituencia”. Así que, *TELES<sub>3</sub>* sería compatible con la DL evidenciada por los estudios inter-lingüísticos. Las gramáticas generativas no transformacionales (como la *Simpler Syntax* de Culicover y Jackendoff (2005), o Jackendoff (2011), implícitas en *TELES<sub>3</sub>* son del tipo propuesto por Evans y Levinson. Son compatibles con la DL y también con las teorías de la Biología contemporánea (emergencia y Epigenética) con las que *TELES<sub>3</sub>* explica el origen del lenguaje.

Evans y Levinson, como *TELES<sub>3</sub>*, se posicionan contra el sintactocentrismo de la corriente principal, rechazan la distinción FLE/FLA; rechazan una supuesta GU; rechazan una gramática generativo transformacional, rechazan la “constituencia” y aceptan la “dependencia”.

“In these cases, the expressive power of language lies outside syntax. It is a property of conceptual structure, that is, of the semantics and pragmatics of language. This is a central problem for the “syntactocentric” models associated with Chomsky and his followers, but less so of course for the kind of view championed by in these pages

(Jackendoff, 2003a) where semantics or conceptual structure is also argued to have generative capacity. More specifically, the generative power seems to lie in the semantics/pragmatics or the conceptual structure in all languages, but only in some is it also a property of the syntax” (Evans y Levinson, 2009: 443).

Evans y Levinson, como *TELES<sub>3</sub>*, insisten en que una descripción no sintactocéntrica del lenguaje, y sobre todo la evidencia de la diversidad lingüística, son más acordes con las nuevas teorías acerca de la propia evolución del lenguaje. El lenguaje tiene que ser entendido en términos de una doble vía (*twin-track*). Hay que tomar en cuenta la diversidad, lo que explicaría la influencia de la cultura; y por otro lado, hay que considerar que en ella lo que evoluciona son unos rasgos biológicos. Las lenguas evolucionaron por procesos parecidos a las poblaciones genéticas, por ejemplo, por deriva genética, herencia lineal, recombinación e hibridación.

Definitivamente, y de la misma forma que *TELES<sub>3</sub>* admite la diversidad lingüística, Evans y Levinson admiten “constricciones internas” (estrategias estables mínimas, o *tendencias*, o “dependencias”) que constituyen soluciones recurrentes a través del tiempo y del espacio, tales como la tendencia a distinguir entre nombre y verbo, o tener sujeto, o cierto orden alrededor de un núcleo y modificadores. Estas nociones que subyacen en los universales de Greenberg (1963), junto con la diversidad lingüística, llevan a concluir que esas estrategias estables no pueden ser atribuidas a una GU, porque los cambios de una estrategia estable hasta otra llevaría milenios, luego la variabilidad lingüística se explica mejor como efecto de una miríada de interacciones entre constricciones comunicativas, cognitivas y de procesado. Eso sería lo que ha remodelado las estructuras lingüísticas a través de su uso. (Evans y Levinson, 2009: 445).<sup>251</sup>

---

<sup>251</sup> No obstante, habría que admitir una diferencia de énfasis entre la postura de *TELES<sub>3</sub>* (y de otros autores mencionados por Evans y Levinson, tales como Jackendoff) por un lado, y la de los propios autores, en relación al peso dado a las constricciones innatas.

Evans y Levinson admiten que pequeñas diferencias genéticas entre la población pueden actuar como atractores (“attractors”) para ciertas propiedades lingüísticas que son más fáciles de adquirir y propagar.<sup>252</sup>

Asimismo enfatizan, como *TELES<sub>3</sub>*, la importancia, de las constricciones anatómicas en el origen del lenguaje, y en ese sentido recuerdan aun sin nombrarlo a Lieberman.<sup>253</sup>

“A range of selectors -characteristics of the brain and vocal tract constraints on the communicative channel, internal constraints within the system, and transition constraints on what can turn into what- then shape the chances of different variants catching on.” (Evans y Levinson, 2009: 445)

Otras estrategias generales, en medio de la diversidad lingüística, admitidas por Evans y Levinson serían: (i) La rápida transmisión del input y del output, siendo más rápida la primera (en una ratio de ¼) que la segunda). (ii) La multiplicidad de niveles lingüísticos estructurales (fonológica, morfológica, semántica). (iii) La existencia de áreas en nuestro cerebro especializadas en procesos lingüísticos, que imprimen constricciones sobre la semántica, y sobre propiedades internas organizativas de sistemas semióticos viables. (iv) La existencia de un sistema cognitivo innato, en el que el lenguaje es como una “caja de herramientas”.

En definitiva, la DL postulada por Evans y Levinson (2009) demanda un lenguaje coevolucionado, **bioculturalmente**, tal como sostiene *TELES<sub>3</sub>*. El módulo lingüístico surgido como una emergencia biológica por asociación de módulos previos precisó de factores biológicos (constricciones innatas) así como de otros factores externos (la “construcción del nicho”).

---

<sup>252</sup> Recuérdese que Culicover y Jackendoff (2005) también usan el término “attractors” para referirse a la gramática.

<sup>253</sup> Recuérdese que Lieberman (1984 y 1998) utiliza la expresión “functional branch-point” (un punto de inflexión funcional) para enfatizar el cambio funcional abrupto que aconteció en el lenguaje humano, con el homo sapiens, como consecuencia de pequeños cambios anatómicos en su exclusivo tracto vocal supralaríngeo.

## 2. TELES<sub>3</sub> y la Relatividad Lingüística

Según se ha visto, la DL no es un problema para TELES<sub>3</sub>. Pero, ¿qué ocurre si la forzamos un poco más hacia las tesis de la Relatividad Lingüística (RL).<sup>254</sup> En ese caso, habría que probar que las lenguas naturales, en su diversidad, no sólo transmiten contenidos diferentes, sino que además tienen efectos sobre el pensamiento. Ésta es la tarea que emprende Blanco Salgueiro en “Repercusiones cognitivas de la DL inter-nivel” (pendiente de publicación). Para este autor las lenguas son todas funcionalmente perfectas.<sup>255</sup> Entonces, ¿cómo compatibilizar el hecho de la DL con el carácter funcional y “no primitivo” de las lenguas humanas? Blanco Salgueiro responde con su concepto de la “DL inter-nivel”. Habitualmente, la DL se fundamenta en divergencias “intra-nivel”, es decir, en la tesis de que la variabilidad de las lenguas viene dada por diferencias entre niveles (tareas)<sup>256</sup> del mismo tipo. De esa explicación, más ortodoxa, se derivan impactos más contundentes sobre la cognición, más próximos a un Determinismo Lingüístico, y en consecuencia, a una Relatividad Lingüística tradicional.

Pero la “DL inter-nivel” de Blanco Salgueiro desemboca en una RL débil. Que la “DL inter-nivel” afecta a la cognición, se pone de relieve en tres dimensiones, según Blanco. En primer lugar, cuando las lenguas se comportan compensando entre “lo dicho” y “lo implicado”. Al parecer, la mente no funciona igual cuando *codifica-descodifica* información que cuando la *implica-infiere*. Según sea el reparto del trabajo entre esos niveles, habrá diferencias cognitivas: atención, memoria, control meta-cognitivo, etc. En segundo lugar, cuando las lenguas diversas compensan entre el trabajo léxico/semántico. Así, lo que unas lenguas gramaticalizan, otras lo lexicalizan,

---

<sup>254</sup> El propio Levinson es un destacado defensor contemporáneo de la Relatividad Lingüística, si bien en el epígrafe anterior sólo se ha tenido en cuenta su trabajo conjuntamente con Evans (Evans y Levinson, 2009), en el que reflexionan sólo acerca de la Diversidad Lingüística. Como ejemplo de neowhorfismo contemporáneo destacado cabe citar a Levinson en Gumperz y Levinson, eds. (1996), o a Gentner y Goldin-Meadow (2003).

<sup>255</sup> Blanco Salgueiro toma la idea de Sapir (1933). Bickerton (1995) también se basa en ella para argumentar que si todas las lenguas son funcionalmente perfectas, entonces todas deben ser más o menos igual de válidas para el propósito comunicativo del pensamiento, luego deben estar determinadas biológicamente en sus rasgos básicos.

<sup>256</sup> TELES<sub>3</sub> utilizaría la expresión “submódulos”.

dando lugar a procesos mentales también distintos. Y, en tercer lugar, cuando el proceso mental involucrado en el significado no metafórico es distinto que el implicado en el significado metafórico. Blanco Salgueiro concluye que las lenguas son todos “funcionalmente completos”, pero diversas en las relaciones “inter-nivel”. Y ello es la causa de efectos cognitivos diferenciales.

En cualquier caso, la hipótesis de la RL no afecta a *TELES<sub>3</sub>*, porque aquella toma en cuenta el impacto de la lengua sobre el pensamiento, concluyendo la debilidad o nulidad de los universales lingüísticos. Sin embargo, *TELES<sub>3</sub>* (i) no desestima el efecto de las lenguas sobre los procesos mentales (Carruthers, 2002a y 2002c); y (ii) no defiende una arquitectura del lenguaje acorde con una GU, y con planteamientos sintactocéntricos, como la chomskiana. Postular como *TELES<sub>3</sub>*, una modularidad masiva débil de la mente (Carruthers 2006), así como una gramática generativa no transformacional (Jackendoff, 2002, y Culicover y Jackendoff, 2005) que concibe el lenguaje como un artefacto holístico y que prima la semántica y la pragmática, es perfectamente compatible con una cierta Relatividad Lingüística débil, tal como la que propone Blanco Salgueiro en su trabajo “Repercusiones cognitivas de la DL inter-nivel” (pendiente de publicación).

### 3. *TELES<sub>3</sub> y la Teoría de la Mente Extendida*

#### 3.1 *No todo está fuera de nuestra mente*

En esta sección se toma como referente, para contrastar con *TELES<sub>3</sub>*, el también provocativo *Out of our heads* de Alva Noë.<sup>257</sup> En realidad, Noë se refiere a la relación mente-cuerpo, no al origen del lenguaje, si bien aparecen a veces algunas consecuencias en relación al tema del origen del lenguaje y/o al de su adquisición.

---

<sup>257</sup> Aún tomando en consideración este libro (Noë, A., 2009), tal vez por el carácter provocativo del mismo, es de justicia decir que Noë no es el personaje principal en este debate. Resulta imprescindible citar sobre todo a Andy Clark (Clark y Chalmers, 1998; o Clark, 2001) del que posteriormente se hará, no obstante, alguna mención. Asimismo, resulta relevante R. Menary (ed.) (2010), que recopila las tesis de los principales protagonistas del debate acerca de la mente extendida.

“Our linguistic capacity, it follows, is not a product of a particular neural structure. Language is a shared cultural practice that can only be learned by a person who is one among many in a special kind of cultural ecosystem” (Noë, 2010: 52)

De todos modos, las tesis de Noë tienen repercusiones que podrían suponer un inconveniente para *TELES<sub>3</sub>*, en la medida en que (1) rechazan la modularidad y la computacionalidad, a favor de una explicación conexionista; (2) defienden la teoría de la Selección Natural (si bien aluden también –sin ser conscientes de la contradicción– a otros mecanismos); y (3) son radicalmente *externistas*, frente al *estructuralismo externista* de *TELES<sub>3</sub>*, en lo tocante a la adquisición del lenguaje.

En relación al primer punto (1), *TELES<sub>3</sub>* contempla la modularidad de la mente y del lenguaje como compatible con una concepción holística de los “entes” vivos, de tal manera que éstos se encuentran necesariamente inmersos en un medio con el que interactúan, tal como sostiene la Teoría de la Mente Extendida (TME).

Pero antes de seguir es preciso comprender algunos de los aspectos de esta teoría. En primer lugar, en relación a su rechazo de la modularidad, Noë afirma:

“Mind is not the brains’s software” (Noë, 2010: 169).

Para mostrar esta tesis apela al ejemplo del “miembro fantasma”, según el cual, las personas con una mano amputada sienten que les tocan la mano que les falta cuando les tocan la cara. ¿Por qué? Noë responde que las áreas de la mano y de la cara están situadas una al lado de la otra en la corteza cerebral. Tras la amputación, el área de la mano está en desuso, y el área de la cara la “invade”. Así, el sujeto experimenta caricias en la cara y también en la mano amputada (Noë: 2010: 55).

Otro ejemplo que utiliza es el experimento de “la mano de goma”, con el que se describe a un voluntario con la mano derecha debajo de la mesa y junto a su regazo. Sobre la mesa, a su derecha, se coloca una mano de goma a la que se toca y golpea ligeramente. El voluntario tiene que mirar esta acción. Posteriormente se golpea su brazo derecho debajo de la mesa. Entonces el voluntario siente que le golpean la mano de goma que está encima de la mesa. Y lo señala con la mano izquierda, que también se encuentra debajo de la mesa (Noë 2010: 70-78).

Con el experimento de la mano de goma y con el fenómeno del miembro fantasma, Noë pretende demostrar que nuestros esquemas corporales pueden ser moldeados o modificados. No dependen de unas estructuras neurales fijas. La mente no está en el cerebro, es una realidad extendida. No hay módulos innatos en el cerebro, ni estructuras o procesos neuronales autónomos:

“the brain subserves our dynamic transactions with the world around us” (Noë, 2010: 185).

Pero, en realidad, ninguno de los ejemplos constituye en absoluto una prueba contra la modularidad de la mente. Por el contrario, lo que se pone de relieve, es (i) que existen áreas en el cerebro especializadas en determinadas funciones, si bien esas áreas (módulos) no están encapsuladas (Fodor, 1983), y (ii) que uno de esos módulos es el responsable de elaborar *patrones* de nuestra propia corporeidad (en función de los estímulos que recibe el cerebro) (Pons *et al.*, 1991). Así se explica que esta capacidad no se desarrolle plenamente hasta los seis o siete años.<sup>258</sup>

Siendo así, y en relación al fenómeno del miembro fantasma, es lógico pensar que cuando una parte del cuerpo ya no está en su lugar, nuestro cerebro siga manteniéndola en su esquema, y podamos tener conciencia de ella. Así se explicaría también el proceso inverso, en el que el cerebro que ha sufrido una lesión que ha destruido los patrones de interpretación de una extremidad, no reconozca como suyo un miembro paralizado, que continúa estando allí. También se explicaría así por qué es rarísimo encontrar este fenómeno en niños pequeños (su sistema de elaboración del patrón corporal aún no ha madurado). Análogamente, y en relación al experimento del brazo de goma, parece también plausible la misma teoría. En este caso, se infiere que con los estímulos apropiados, la facultad innata para desarrollar un patrón de nuestra corporeidad puede modificarse. De la misma manera, un módulo lingüístico es perfectamente compatible con la idea de interacción “dentro-fuera”.

---

<sup>258</sup> Como cualquier otra facultad innata (incluida el lenguaje (Pinker, 1994)) tiene un “momento crítico” para su desarrollo. Sorprendentemente, Noë rechaza la evidencia del “momento crítico” como prueba de innatismo (Noë, 2010:151-54).

De todos modos, en la sección 3.2 aún se argumentará más la compatibilidad entre las posturas del modularismo de la mente (y del lenguaje), por un lado, y de la TME (así como de la RL), por otro lado.

En relación a los puntos dos (2) y tres (3), que por razones obvias van ligados, Noë sostiene que sin una lengua sería imposible pensar cosas tales como “si tomé el desayuno el uno de noviembre de 1974” (Noë, 210: 87). Es decir, para Noë el lenguaje determina y posibilita el pensamiento. El significado no es algo interno, depende de la práctica.

“A solitary individual in a world without writing or recording of others would manage to keep language alive, but only in an atrophied form. And with the atrophying of language would go also the deterioration of capacities for thought” (Noë, 2010: 126).

A diferencia del innatismo de la lingüística chomskiana, Noë propone, alineándose con Terrance Deacon, una Interfaz Gráfica de Usuario, al estilo del sistema operativo de Macintosh o de Windows, donde el contexto y la experiencia permiten “ubicarse” (Noë, 2010: 110).

Asimismo, critica radicalmente la teoría computacional de la mente. No hay “homúnculos”. Pero tampoco está de acuerdo con J. Searle cuando sostiene que la consciencia y la cognición emergen de la naturaleza intrínseca de la propia actividad neuronal. Para Noë “la mente está fuera de la cabeza” (“Brains don’t think” Noë, 2010: 164).

Pues bien, este aparentemente radical externismo va ligado a una concepción del origen del lenguaje por presión selectiva. Aunque Noë no se ocupa del origen del lenguaje, sino de la relación mente-cuerpo, extrae como consecuencia la fundamentación del origen del lenguaje por la Selección Natural (Noë, 2010: 40). En ese sentido, reconoce su afiliación a las tesis de “The Extended Mind” of Chalmers & Clark (1998). Para Clark los estados cognitivos *comprenderían* elementos del ambiente que se consideran *constitutivos* de los primeros (Clark, 2011: 112-113). Clark, como Noë, enfatiza el carácter adaptativo de una Teoría de la Mente Extendida, según la cual la cognición y el lenguaje son producto de la Selección Natural. Pero, sin embargo,

ambos apelan también a la importancia del aprendizaje como mecanismo que incide en la evolución.<sup>259</sup>

A pesar de la apariencia de externismo radical, Noë reconoce que:

“The neurophysiological adjustments that take place depend, of course, on the animal’s genetic makeup and on the nature of the molecular chemistry that governs the processes whereby synaptic connections strengthen and diminish. But the arc of the changes that take place is governed by the character of the environment’s action on the animal. The chances that occur are a function of the environmental situation” (Noë, 2010: 93).

En efecto, para Noë los hábitos son esenciales para la naturaleza humana, nuestro comportamiento influye en nuestra propia biología. Las lenguas no son –al menos, no sólo- sistemas de símbolos abstractos, constituyen una manera de vivir. Resulta clarísima la cercanía de las ideas de Noë con la Epigenética contemporánea. Por su parte, Clark incide incluso en la metáfora de la “construcción del nicho”. En particular, y en relación a su TME, habla de “nicho cognitivo” (Clark, 2011: 62) como una extrapolación del anterior, que remite a la nueva dimensión mental construida por el hombre, a partir de su experiencia, hábitos y aprendizaje. Este nicho cognitivo retroalimenta los procesos cognitivos hacia la acción adaptativa.

La TME no interfiere en una teoría emergentista del lenguaje, porque se refiere a los procesos cognitivos (incluido el lenguaje) en la actualidad. *TELES<sub>3</sub>* reconoce el carácter adaptativo de un lenguaje externo y público, así como la retroalimentación entre la glosogenia y la filogenia. Y, por otro lado, la TME acepta mecanismos evolutivos no estrictamente graduales ni genéticos, ni exclusivos de la Selección Natural, ya que incorpora aspectos epigenéticos, como la incidencia de una “herencia

---

<sup>259</sup> Recuérdese que el llamado “Efecto Baldwin” sostiene lo mismo respecto de la filogenia: los genes (de los individuos) responsables del desarrollo de comportamientos aprendidos ventajosos desde el punto de vista de la adaptación, son rápidamente seleccionados. La evolución dirigida de esta manera, es más rápida, que la producida por la Selección Natural ordinaria, donde la variabilidad genética no está constreñida por una directriz interna (las propias capacidades de aprendizaje del individuo). La teoría *TELES<sub>3</sub>* coincide con esta postura no *gencentrista*: no hay una correspondencia unívoca entre rasgos y genes. Otros factores, como el aprendizaje, el propio comportamiento de los individuos (factores epigenéticos) inciden en la evolución.

extendida” (el propio comportamiento incide en la evolución, y esto sucede de una manera “saltacional”). Como argumentan los teóricos de la emergencia biológica (Gould, 2002; y Reid 2007) la dicotomía “internismo-externismo” carece ya de utilidad.

Hoy, el enfoque en el estudio de la evolución (incluida la evolución del lenguaje) es más acorde con la noción de complejidad que subyace en la teoría de los sistemas dinámicos y los sistemas complejos. Jablonka y Lamb (2005) ya mostraron que la noción de variación hereditaria basada solamente en la variación genética aleatoria es una base inadecuada para estudiar la evolución. La biología molecular muestra que hay cuatro tipos de herencia: genética, epigenética, comportamental, y la basada en símbolos, cada una de las cuales puede ser proveedora de variaciones más o menos frecuentes a través de las generaciones.

### *3.2 Los “homúnculos” de nuestra mente interactúan con su nicho (o con el exterior)*

En la sección 3.1 se ha mostrado que *TELES<sub>3</sub>* no es incompatible con las tesis de Noë. Ha resultado que la TME puede ser coherente con explicaciones *modularistas* de la mente (y del lenguaje), con explicaciones del origen del lenguaje no necesariamente supeditadas a la Selección Natural, y por todo ello, con explicaciones no tan radicalmente externistas. Ambas teorías (*TELES<sub>3</sub>* y TME) comparten un mismo marco de referencia, el de la dinámica de sistemas complejos.

En esta sección se van a reforzar todos los argumentos anteriores (la compatibilidad entre *TELES<sub>3</sub>*, por un lado, y la Diversidad y la Relatividad Lingüísticas, así como la Teoría de la Mente Extendida, por otro lado). Para ello, primero se va a mostrar cómo las tesis de algunos autores típicamente modularistas (Fodor y Carruthers) son coherentes con la DL planteada por Evans y Levinson (2009) y con el Relativismo Lingüístico débil de Blanco Salgueiro, así como con la TME planteada por Clark y Noë.

Para empezar, vale la pena destacar el trabajo de Vicente y Martínez (2003). Los autores demuestran que al menos algún tipo de RL es compatible, ni más ni menos, que con la tesis de la modularidad de Fodor, una vez flexibilizada respecto de Fodor

(1983), a partir del “atomismo informacional” de su teoría psicosemántica (Fodor, 1987 y 1998). Para Fodor el lenguaje del pensamiento (el mentalés) es independiente del lenguaje público, lo que explica que otros animales y humanos prelingüísticos tengan pensamiento; y lo que explica también la posibilidad de aprendizaje del propio lenguaje natural, y de una segunda lengua. Así pues, el mentalés parece ser un requisito previo y anterior al lenguaje natural. Y además, todas las lenguas son traducibles al mentalés con mayor o menor necesidad de circunloquios.<sup>260</sup>

Hasta aquí todo es acorde con la tradicional caracterización fodoriana del “mentalés” (Fodor, 1975). Pero Fodor también atribuye al lenguaje natural, una vez adquirido, la característica de poder ser usado cognitivamente. De hecho, en su teoría de la modularidad de la mente (Fodor, 1983) el lenguaje, además de ser uno de los sistemas modulares,<sup>261</sup> proporciona un sistema de representaciones que permite poner en relación diferentes tipos de conocimientos. Vicente y Martínez advierten que hasta aquí el papel integrador del lenguaje viene determinado sólo por el léxico, pero no remite propiamente a los procesos de pensamiento.

Sin embargo, a partir de Fodor (1987 y 1998) se consolida su teoría psicosemántica y con ella el llamado “atomismo conceptual”. El innatismo radical de 1975 se difumina. El lenguaje natural es el que suministra los conceptos primitivos que aprendemos. Así que, en la medida en que los lenguajes varían en sus léxicos, los conceptos primitivos de cada grupo de hablantes variarán en consonancia. Para Vicente y Martínez esta teoría semántica de Fodor resulta totalmente compatible con una RL. El lenguaje sería uno de los mecanismos de “acceso semántico”, es decir, uno de los mecanismos que permiten que una estructura mental se active ante una determinada propiedad (“atomismo informacional”). El lenguaje y la percepción son dos de esos mecanismos (módulos)<sup>262</sup> y, aunque no son elementos constitutivos del

---

<sup>260</sup> Es decir, con la “compensación de tareas” de la “Diversidad Lingüística inter-nivel” de Blanco Salgueiro, si bien en éste sí hay efectos cognitivos derivados de la DL.

<sup>261</sup> Y, en consecuencia, responsable del procesado específico de un determinado tipo de señales, las lingüísticas.

<sup>262</sup> El término “módulo” es colocado en este contexto por mí. Me baso en la progresiva flexibilidad que Fodor ha ido manifestando en su concepción de los módulos y en la reciente admisión de una teoría multimodular (Fodor y Piattelli-Palmarini, 2010), que contrasta bastante con la admisión inicial de tan sólo los módulos del lenguaje y de la percepción, y que se acerca bastante a la *modularidad masiva débil* de Carruthers (2006).

significado, sí son responsables de la “conexión causal” que sí constituye el significado de un término.

“Por esta razón, el que un individuo emplee la palabra “X” y el otro emplee la palabra “Y” no tendrá trascendencia alguna, siempre y cuando la relación causal a la cual dé acceso el empleo de las respectivas palabras sea la misma. No obstante, aunque el lenguaje sólo fuera un mecanismo de acceso al significado, aún podría entrañar consecuencias para la RL: si hay diferencias entre lenguas respecto a la accesibilidad al significado que permiten, entonces podemos suponer que distintos grupos de hablantes difieren en la disponibilidad de diversos conceptos.” (Vicente y Martínez, 2003: 99)

Así pues, si el lenguaje influye en la mente a través de su léxico –concluyen Vicente y Martínez-, la evolución del pensamiento de Fodor (aun manteniendo la noción de modularidad) resulta perfectamente compatible con un tipo de RL (“Relatividad Léxica”). Las palabras hacen “sobresalir” o “activar” determinadas configuraciones conceptuales, y en consecuencia eclipsan otras.

“Que los enlaces nómicos entre estados mentales y propiedades se realicen de modo independiente no descarta que el establecimiento de ciertos enlaces “impida” el establecimiento de enlaces alternativos” (Vicente y Martínez, 2003: 101)

Carruthers comparte con Fodor la misma caracterización del lenguaje natural, en tanto que integrador de otros dominios. Y comparte también la concepción modular de la mente. Especialmente afines resultan Carruthers (2006) y Fodor y Piatelli-Palmarini (2010), en la medida en que en éste último, Fodor admite una modularidad mucho más extensa que la de trabajos anteriores. Por tanto, las tesis de Carruthers también serían compatibles con algún tipo de RL. El lenguaje es una facultad única, que unifica algunos de los recursos de nuestra mente computacional y multimodular. El razonamiento científico, por ejemplo, constituye una actividad global que implica interactuar con todo el conjunto de módulos conceptuales (lo que no excluye un módulo para la inferencia abductiva), y el lenguaje puede tener un papel

muy importante en esa génesis del razonamiento científico (Carruthers, 2006). Carruthers (2002a) sostiene que determinadas habilidades como las requeridas en el proceso de “rastreo” en los tiempos de nuestros antepasados cazadores, requerían una variedad de dominios intuitivos, o módulos, tales como una “física popular”, “biología popular”, y una “psicología popular”. El lenguaje es el enlace entre esos sistemas cognitivos o módulos, de manera que la inteligencia especulativa requerida para el rastreo pudo haber dependido de la evolución de la facultad del lenguaje.<sup>263</sup>

“sophisticated cross-modular abductive reasoning may crucially implicate the language faculty (as also might reasoning which extends or corrects our naïve modular theories, as frequently happens in science” (Carruthers, 2002a: 90)

Pero quizás, donde mejor se refleja su tesis acerca de la implicación del lenguaje natural sobre el pensamiento humano es en “The cognitive functions of language”:

“Specifically, language is the vehicle of non-modular, non-domain-specific, conceptual thinking which integrates the results of modular thinking” (Carruthers, 2002c: 666)

Esta tesis presupone una teoría multimodular de la mente. Además de los módulos tradicionalmente encargados de los inputs y de los outputs (visual, reconocimiento de caras, auditivo, lenguaje, sistema motor-control, etc.), la mente también contiene un conjunto de módulos conceptuales, que toman y envían inputs y outputs conceptuales, respectivamente. Como él mismo reconoce es una visión similar a la de Barkow *et al.* (1992); Pinker (1997); o Sperber (1996).

Carruthers alude al concepto chomskiano de “Forma Lógica” (FL) que es como una interfaz para la facultad del lenguaje y los sistemas cognitivos centrales. El pensamiento intermodular consiste en la formación y manipulación de estas

---

<sup>263</sup> Para Carruthers (2002a) la caza mediante el rastreo requiere de la facultad del lenguaje y a su vez de los rasgos anatómicos (bucales, respiratorios...) del hombre moderno. Por todo ello, concluye que tuvo que acontecer hace unos 100.000 años. Carruthers (2002c) también condiciona una “facultad de razonamiento de dominio general” a la capacidad del lenguaje, reiterando la misma época para la aparición del mismo.

representaciones de FL.<sup>264</sup> Cuando estas representaciones están solamente en FL, los pensamientos en cuestión serán no conscientes. Pero cuando la representación de FL es usada para generar una representación fonológica en toda regla, el pensamiento será consciente. La hipótesis de Carruthers es que el lenguaje tiene acceso a los outputs de varios módulos de procesos centrales, en ese sentido puede construir representaciones FL, las cuales combinan información a través de distintos dominios.

“(…) language is both an input and an output module. Its production sub-system must be capable of receiving outputs from the conceptual modules in order to transform their creations into speech. And its comprehension sub-system must be capable of transforming heard speech into a format suitable for processing by those same conceptual modules. Now when FL representations built by the production sub-system are used to generate a phonological representation, in “inner speech”, that representation will be consumed by the comprehension sub-system, and made available to central systems. One of these systems is a theory of mind module” (Carruthers, 2002c: 666)

Así pues, una tesis como ésta de Carruthers que se sustenta en una teoría multimodular, postula que el pensamiento proposicional intermodular y de dominio no específico depende del lenguaje natural. Carruthers defiende que hay muchas pruebas a favor de su teoría, tales como la arqueología cognitiva, las teorías contemporáneas del modularismo de los procesos centrales, y los experimentos realizados con ratas y con humanos pre-lingüísticos, de los que se infiere que el lenguaje integra distintos tipos de pensamiento.

Pero Carruthers expone más pruebas. Así, por ejemplo, la que se refiere a la determinación del lenguaje sobre la aritmética. Refiere el experimento de Spelke y Tsivkin (2001), con sujetos bilingües de ruso e inglés, entrenados para determinadas capacidades numéricas de diferentes clases en ambos idiomas. Precisamente se ha

---

<sup>264</sup> Recuérdese que la última palabra sobre la validez del *spell out* o representación formada por la FL (y la FF), la tenían los sistemas de actuación. Tal vez Carruthers es más coherente que Chomsky en la medida en que su teoría –que tiene en cuenta el aprendizaje- explica mejor el papel de los sistemas de actuación).

constatado que muchas especies de animales –incluso pájaros y peces- son capaces de representar un número aproximado de conjuntos de ítems.<sup>265</sup> Pero sólo algunos primates comparten con los humanos la capacidad de representarse números exactos. Pues bien, los sujetos del experimento realizaban con el mismo éxito las tareas relacionadas con la capacidad de representar una cantidad aproximada (capacidad compartida con otros animales), indistintamente de la lengua con la que habían sido entrenados para ello. Sin embargo, las tareas relacionadas con los números exactos eran mejor realizadas cuando se hacía utilizando el idioma con el que habían sido entrenadas previamente para esa tarea. Esto sería una prueba de que el lenguaje natural es el vehículo del pensamiento aritmético. Y de todo ello se infiere que los módulos de nuestra mente interactúan con el exterior.

### *3.3 Los ciclos “pensamiento-lenguaje” en relación a TELES<sub>3</sub>*

Una vez más cabe recordar que *TELES<sub>3</sub>*, se refiere al origen del lenguaje, y no a la relación entre el pensamiento y las lenguas, una vez surgida la facultad del lenguaje humano. Pero también una vez más, es preciso reconocer que *TELES<sub>3</sub>* es una hipótesis planteada en un marco filosófico. En consecuencia tenemos que tener en cuenta dos niveles de análisis:

En primer lugar, cabe reflexionar acerca del posible impacto de determinadas teorías filosóficas en relación a una teoría como *TELES<sub>3</sub>*, que postula un origen “saltacional” del lenguaje. Si el lenguaje surge súbitamente por asociación de estructuras previas, si el lenguaje es un módulo originado desde directrices internas en algún momento de nuestra evolución, ¿cómo puede compadecerse esa hipótesis con las pruebas acerca de la Diversidad y la Relatividad lingüísticas, o acerca de una Teoría de la Mente Extendida, o acerca de la necesidad del lenguaje natural para el desarrollo de ciertos aspectos cognitivos? Pues bien, ante esta cuestión es preciso tener en cuenta que las emergencias biológicas no son procesos evolutivos al margen de una

---

<sup>265</sup> Esta capacidad es utilizada por muchas especies para el forrajeo.

explicación natural. Comprender la lógica y la cotidianidad de los fenómenos de la vida a los que se denomina emergencias biológicas es fundamental. En ese sentido conviene recordar con Reid (2007) y con Gould (2002) que se trata de procesos holísticos en los que las constricciones internas (“homología profunda”, “alometría”, “heterocronía”, “exaptación”...) toman el protagonismo principal pero, a la vez, la activación y la dirección que tomen esos procesos internos vendrán influenciadas por factores externos, entre los que el nicho cognitivo y las incipientes producciones lingüísticas pueden ser elementos relevantes. De todo ello se ha venido hablando hasta aquí, y se ha concluido que no hay incompatibilidad entre una teoría de un origen emergente del lenguaje y las teorías de la filosofía del lenguaje y de la mente con las que se la ha contrastado.

En segundo lugar, una vez emergido el *módulo protolingüístico* (con aspectos sintácticos, semánticos y pragmáticos), y ya desde un punto de vista más diacrónico, resulta mucho más intuitiva la compatibilidad de *TELES<sub>3</sub>* con las teorías que muestran algún tipo de efecto del lenguaje sobre el pensamiento. Recuérdese que *TELES<sub>3</sub>* establece momentos intercalados entre los tres con los que emerge el lenguaje pleno. Son los correspondientes a los períodos de estasis a cargo de la Selección Natural, en los que de forma lenta y gradual, el lenguaje y la cognición coevolucionan en un proceso de retroalimentación.

Pues bien, uno de los autores que mejor contribuyen a respaldar la afirmación de que *TELES<sub>3</sub>* es compatible con las teorías filosóficas acerca de un posible impacto del lenguaje sobre el pensamiento es, también, Carruthers.

En efecto, como se venía diciendo, Carruthers (2002a y 2002c) afirma que el lenguaje es el vehículo del pensamiento científico y de otros tipos de procesos cognitivos como el pensamiento aritmético. Lo es, en general, de toda actividad del pensamiento conceptual de dominio no específico. Así, por ejemplo, puede establecerse que el lenguaje (adquirido) es crucial para el desarrollo normal de una

teoría de la mente en los niños. Es sabido que la teoría de la mente se desarrolla ontogenéticamente entre los nueve meses y los cuatro años.<sup>266</sup>

Para Carruthers el módulo de la *teoría de la mente* –como otros procesos de la cognición- necesita acceder a los recursos de la facultad del lenguaje, si bien puede darse independientemente del mismo.<sup>267</sup> Recuerda que los afásicos (sin el vehículo del lenguaje) sí pueden pasar con éxito las tareas de “falsa creencia” y otras englobadas en una *teoría de la mente*. Los sistemas de una *teoría de la mente* de los niños mayores de cuatro años, y de los adultos, en general, son independientes del (vehículo del) lenguaje. Si bien, y sin embargo, este sistema (*teoría de la mente*) tiene que acceder a los resultados de otros sistemas (incluida la facultad del lenguaje) con el fin de lograr su trabajo que consiste en deducir las creencias de otros sujetos. Por tanto, se requiere, al menos, que el sujeto haya podido desarrollar esa facultad.

La clave, dice Carruthers, es que el lenguaje natural es a la vez un sistema de inputs y de outputs, y el módulo lingüístico encargado de su procesado es un módulo no encapsulado. Por un lado, recibe outputs de diferentes módulos conceptuales, y los conjunta (en aras de una producción lingüística). Pero, ¿cómo sucede ese ensamblaje? Según la teoría clásica chomskiana el habla empieza con el pensamiento, con una representación mental de un mensaje para ser comunicado. Y los recursos lingüísticos (ítems léxicos y fonológicos, estructuras sintácticas, etc.) son reclutados. Pero,

“We cannot accept that the production of the sentence, “The toy is to the left of the blue wall” begins with a tokening of the thought, THE TOY IS TO THE LEFT OF THE BLUE WALL (in Mentalese), since our hypothesis is that such a thought cannot be

---

<sup>266</sup> Recuérdese el famoso artículo, del que ya se ha hablado en el capítulo sobre la Recursión, “Does the autistic child have a ‘theory of mind’?” de Baron-Cohen *et al.* Allí los autores muestran cómo niños de cuatro años normales o con síndrome de Down, eran capaces de discernir las “falsas creencias” de otros sujetos (un aspecto de la teoría de la mente) en tanto que los niños de la misma edad o mayores, autistas (y, por tanto, con serios déficits lingüísticos), no manifestaban esta capacidad.

<sup>267</sup> En este sentido cabe preguntarse si los animales tienen una teoría de la mente. Estudios recientes como Savage-Rimbaugh, S. y Lewin, R. (1994); Plotnik, J. M., de Waal, F.B.M y Diana Reiss, D. (2006); o bien McCowan, B. y Reiss, D. (2001), parecen evidenciar que algunas especies como elefantes, delfines o ciertos primates superiores, podrían contar con una capacidad similar a lo que llamamos *teoría de la mente*.

entertained independently of being framed in natural language” (Carruthers, 2002c: 669).

Para Carruthers los outputs “mentaleses” de los módulos conceptuales y el subsistema de producción (y de percepción) del habla de la facultad del lenguaje se unen en una suerte de interfaz que es la Forma Lógica (FL) y que tiene concomitancias con la FL chomskiana, como ya hemos explicado anteriormente.

“And we are supposing that **this interface became modified during the evolution of language** so that thoughts deriving from distinct conceptual modules could be combined into a single natural language sentence” (Carruthers, 2002c: 670; el énfasis –palabras en negrita – es mío).

Cuando el resultado de una representación FL es usado para generar una representación fonológica de esa oración, en la *lengua interna (inner speech)*, esto supone una co-optación de los recursos del subsistema de input de la facultad del lenguaje, de tal manera que la oración se oye en la imaginación auditiva. Siendo “oída” la oración también está lista para ser tomada como input de los módulos conceptuales, los cuales devuelven esa información ya procesada. Es decir,

“thoughts generated by central modules are used to frame a natural language representation, which is used to generate a sentence in auditory imagination, which is then taken as input by the central modules once again.” (Carruthers, 2002c: 670).

Cuando oímos hablar, el proceso surge de forma igualmente circular, pero al revés. El habla percibida es tomada como input perceptivo, y por virtud de la imaginación auditiva, puede ser utilizada para generar ciclos de actividad central-modular. La FL de Carruthers, esa suerte de sintaxis muy alejada en realidad de un marco generativo transformacional, pero muy cercana a una gramática no transformacional (como la de Jackendoff, 2002 y 2011, o bien Culicover y Jackendoff, 2005), e implícita en *TELES<sub>3</sub>*, puede servir para generar una oración imaginada del lenguaje natural, y así dar lugar a la producción o a la percepción del habla. Pero la FL también hace posible que la oración y su contenido sea accesible a una variedad de

sistemas de procesos centrales, para su consideración, su aceptación o su rechazo. Los círculos de actividad de FL también implican a los módulos centrales generando nuevos contenidos de pensamiento. Por otro lado, la FL es “consumida” por un sistema de memoria factual de dominio general. Este sistema toma las oraciones FL como input, y puede transformarlas en otro formato o modelo mental. Asimismo, las representaciones FL son utilizadas por una facultad de dominio general para las inferencias abductivas. Ambos sistemas, el de la memoria factual de dominio general y el de la inferencia abductiva, o bien co-evolucionaron con el lenguaje, o bien fueron especialmente diseñados por la evolución en algún punto después de que el lenguaje hubiera tomado su rol como el medio de la integración inter-modular (Carruthers, 2002c: 671).

Por tanto, para Carruthers el lenguaje natural posibilita todos esos procesos cognitivos, y anteriormente habíamos concluido que también eran correctas las tesis de la Diversidad Lingüística, luego la Relatividad Lingüística (al menos, algunas versiones débiles pero no triviales de la misma) es compatible con una teoría multimodular de la mente débil, en la que el lenguaje se constituye como uno de esos módulos. Podría interpretarse que esta FL, o interfaz para la facultad del lenguaje y los sistemas cognitivos centrales, nos diferencia de los animales y de los seres humanos no lingüísticos. En terminología de *TELES<sub>3</sub>*, podríamos concluir que el lenguaje (la lengua) incorporado (adquirida) culturalmente (con unas “constricciones” biológicas previas), “activa interruptores” (epigenética) que originan determinadas conexiones neuronales, un “escenario” central de dominio no específico donde toda la información es cotejada y procesada. Y ello con la lengua natural como vehículo. Y si no se adquiere (la lengua) en un momento crítico, no se desarrolla ese “escenario”.

-----

Una vez que se ha llegado a este punto es preciso retomar de nuevo la pregunta con la que empezaba esta digresión, a saber, ¿cómo repercuten las resurgidas teorías de la Diversidad y la Relatividad lingüísticas, así como la Teoría de la Mente Extendida, en una teoría como *TELES<sub>3</sub>* que comparte muchas de las características del lenguaje con la teoría de Chomsky, tales como el origen emergente del lenguaje y el carácter modular del mismo y de la mente?

Antes de contestar cabe recordar que *TELES<sub>3</sub>* es una teoría acerca del origen del lenguaje, en tanto que las otras teorías con las que se la ha comparado, se refieren a una evolución diacrónica del lenguaje, una vez ya surgido como uno de los rasgos más significativos de nuestra hominización. No obstante, se admite que de esas teorías se derivan consecuencias susceptibles de ser tenidas en consideración por cualquier teoría sobre el origen del lenguaje.

Así, y en relación a la pregunta anterior, se puede concluir que *TELES<sub>3</sub>* es compatible con la Diversidad Lingüística de Evans y Levinson, ya que ambas teorías rechazan una Gramática Universal, pero admiten unos factores biológicos (e incluso anatómicos), y unas *tendencias* o *dependencias* que fundamentarían una gramática no transformacional, cercana a la de Jackendoff.

La hipótesis de la Relatividad Lingüística débil implícita en Blanco Salgueiro también es compatible con *TELES<sub>3</sub>* porque con su “DL inter-nivel” concibe el lenguaje como un artefacto holístico, en el que prima la semántica y la pragmática.

La Teoría de la Mente Extendida no requiere rechazar el modularismo de la mente, como acontece en la versión de Clark. Los propios ejemplos que expone Noë evidencian más bien el carácter modular de la mente. Y el externismo, aparentemente radical en ambos, se debilita cuando, además de apoyarse en explicaciones adaptativas acordes con la Selección Natural, enfatizan otras formas de evolución del lenguaje (las lenguas) basadas en el aprendizaje (Noë), y en la construcción del “nicho cognitivo” (Clarck). Se trata de posturas muy cercanas a la Epigenética contemporánea, y a la teoría de sistemas dinámicos y complejos.

Para reforzar la tesis defendida en este Epílogo, se ha expuesto cómo autores considerados *a priori* representantes de la modularidad del lenguaje y de la mente (y ambos, en los últimos tiempos, partidarios de otros procesos evolutivos del lenguaje, distintos de la Selección Natural, y cercanos a las tesis emergentistas de *TELES<sub>3</sub>*), pueden ser interpretados en un marco de una cierta Relatividad Lingüística. Tal es lo que se pone de relieve con el “atomismo conceptual” de Fodor, y con el “lenguaje natural como integrador de dominios” de Carruthers.

En suma, todo apunta a que las dicotomías “innato-aprendido”, o “emergido-adaptado”, o “universales-diversidad”, o “internismo-externismo”, carecen de utilidad

en el nuevo paradigma biológico de la Epigenética. El lenguaje y las lenguas son realidades co-evolucionadas bioculturalmente.

# REFERENCIAS

- AGUSTÍ, L. (editor), (1996): *La lógica de las extinciones en masa*. Barcelona. Tusquets Editores.
- ALFONSECA *et al.* (2007): *Teoría de autómatas y lenguajes formales*. Madrid: MacGraw Hill Interamericana.
- ARBID, M. A. (2002): "The mirror system, imitation, and the evolution of language" in *Imitation in Animals and Artifacts*, ed. C. Nehaniv and K. Dautenhahn (Cambridge, MA: MIT Press, pp. 229-280)
- ARBID, M. A. (2005): "From monkey-like action recognition to human language: an evolutionary framework for neurolinguistics", *Behavioral and Brain Sciences*, 28, pp. 105-167.
- ARSUAGA, J. L. *et al.* (2000): *Claves de la evolución humana*, on line, [http://www.pntic.mec.es/mem/claves\\_evolution/guia/guia.html](http://www.pntic.mec.es/mem/claves_evolution/guia/guia.html)
- BADRE D. *et al.* (2010): "Frontal cortex and the discovery of abstract action rules". *Neuron* 66, 315–326.
- BAKER, M. C. (1988): *Incorporation: A theory of grammatical function changing*. Univ. of Chicago Press.
- BAKER, M. C. (2003): "Linguistic differences and language design". *Trends in Cognitive Science*. 7: 349-53.
- BALARI, S. *et al.* (2011) : "The archaeological record speaks: Bridging Anthropology and Linguistics". *International Journal of Evolutionary Biology*, volume 2011 (Special Issue: Key Evolutionary Transformations in Homo Sapiens), ID 382679, 17 páginas, doi:10.4061/2011/382679.
- BALARI, S. *et al.* (2012): "Knots, language, and computation: A bizarre love triangle? Replies to objections". *Biolinguistics* 6(1), 79-111.
- BALARI, S. & Lorenzo (2013): *Computational Phenotypes. Towards an Evolutionary Developmental Biolinguistics*. Oxford: Oxford University Press.
- BAHLMANN, J. *et al.* (2008): "Hierarchical sequencing engages Broca's area". *Neuroimage* 42, 525–534.

- BAHLMANN, J. *et al.* (2009): "Neural circuits of hierarchical visuo-spatial sequence processing". *Brain Research* 1298, 161–170.
- BARKOW, J. *et al.* (1992): *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the generation of culture*. New York: Oxford Univ. Press.
- BARON-COHEN, S. *et al.* (1985): "Does the autistic child have a "theory mind"? *Cognition*, 1985, 21: 37-46.
- BATES, E. y J. C. GOODMAN (1995): "On the inseparability of grammar and the lexicon: Evidence from acquisition, aphasia, and real-time processing". *Language and Cognitive Processes*, 12: 507-586.
- BENÍTEZ-BURRACO, A. (2009a): "La evolución del lenguaje: algunos parámetros relevantes y un escenario lingüístico molecularmente plausible (y viceversa)". *VERBA*, ISSN 0210-377X, 2009, vol. 36: 155-194.
- BENÍTEZ-BURRACO, A. (2009b): *Genes y Lenguaje. Aspectos ontogenéticos, filogenéticos y cognitivos*. Barcelona: Ed. Reverte.
- BENÍTEZ-BURRACO, A (2012): "¿Es el lenguaje (complejo) el resultado de una transferencia genética entre neandertales y humanos modernos?" *Trabajos de Prehistoria*, vol. 69, nº2, pp. 212-231
- BERTALANFFY, L. von (1967): *Des robots, des sprits et des hommes. La psychologie dans le monde moderne*. Les editions ESF. Paris, 1982
- BERWICK, R. C. and N. CHOMSKY (2011). "The biolinguistic program: The current state of its development". En A.M. di Sciullo y C. Boeckx (eds.), *The biolinguistic enterprise: New perspectives on the evolution and nature of the human faculty of language*. Oxford: Oxford University Press, 19-41.
- BERWICK, R. C. *et al.* (2012): "Evolution, brain, and the nature of language". *Trends in Cognitive Science* 17, 89-98.
- BICKERTON, D. (1990): *Language and species*. Chicago: University of Chicago Press.
- BICKERTON, D. (2009): *Adams Tongue. How Humans Made Language, How Language Made Humans*. New York: Hill & Wang.
- BICKERTON, D. (2010): "On two incompatible theories of language evolution". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 199-210. Cambridge: Cambridge University Press.

- BICKERTON, D. (2014): *More Than Nature Needs. Language, Mind, and Evolution*. Cambridge: Harvard University Press.
- BLANCO SALGUEIRO, A. (próxima publicación): “Repercusiones cognitivas de la DL inter-nivel”.
- BONCINELLI, E. (1998): *I nostri geni. La natura biologica dell'uomo e le frontiere della ricerca*, Torino, Einaudi.
- BONCINELLI, E. y A. CAROTENUTO (2000): *Pensare l'invisibile. Dal DNA all'inconscio*, Milano, Bompiani.
- BORSLEY, R.D. (1996): *Modern Phrase Structure Grammar*. Oxford: Blackwell.
- BRAATEN, R. F., y S. H. Hulse (1993): “Perceptual organization of auditory temporal patterns in European starlings (*Sturnus vulgaris*)”. *Perception & Psychophysics*, 54, 567–578.
- BRESNAN, J. (1982a): *The Mental Representation of Grammatical Relations*. Bresnan Ed. The MIT Press.
- BRESNAN, J. (2001): *Lexical-Functional Syntax*. Oxford: Blackwell.
- BROWN, S. (2000): “The “Musilanguage” model of music evolution”, in *The Origins of Music*, ed. N.L. Wallin, B. Merker, and S. Brown. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 271-300.
- CALL, J. y TOMASELLO, M. (2007): *The Gestural Communication of Apes and Monkeys*. London: Lawrence Erlbaum.
- CALVIN, W. y D. BICKERTON (2000): *Lingua ex machina: reconciling Darwin and Chomsky with the human brain*. Cambridge (MA): The Mit Press.
- CAMPS, M., y J. URIAGEREKA (2006): “The Gordian Knot of linguistic fossils”. In J. Rosselló y J. Martín (eds.), *The Biolinguistic Turn. Issues on Language and Biology*. Barcelona: PPU, 34-65.
- CAREY, S. (1998): “Knowledge of number: Its evolution and ontogeny”. *Science*, 282, 641–642.
- CARRUTHERS, P. (2002a): *The cognitive basis of science*. New York: Cambridge University Press.
- CARRUTHERS, P. (2002c): “The cognitive functions of language”. *Behavioral and Brain Sciences*, 25: 657-726.

- CARRUTHERS, P. (2006): *The Architecture of the Mind*. New York: Oxford University Press.
- CLARK, A. (2011): *Supersizing the Mind. Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford: Oxford University Press.
- CLARK, A. y D. CHALMERS (1998): "The Extended Mind". *Analysis* 58/1 pp. 7-19.
- CONDILLAC, É. B. d. (1713 (1747)): *Essai sur l'origine des connaissances humaines*. Gainesville, FL : Scholar's Facsimiles and Reprints.
- COOP *et al.* (2008): "High-Resolution Mapping of Crossovers Reveals Extensive Variation in Fin-Scale Recombination Patterns among Humans". *Science*, vol 5868, pp. 1395-1398. D.O.I.: 10.1126/science.1151851.
- CORBALLIS, M. (2002a): « Did language evolve from manual gestures ? », in *The Transition to Language*, ed. A. Wray. Oxford University Press, pp. 161-179.
- CORBALLIS, M. (2002b): *From hand to Mouth. The Origin of Language*. Princeton. New York. Princeton University Press.
- CORBALLIS, M. (2007a): "The uniqueness of human recursive thinking". *American Scientist* 95(3), 240-248.
- CORBALLIS, M. (2007b): "Recursion, Language, and Starlings". *Cognitive Science*, 31 (2007) 697-704.
- CORBALLIS, M. (2010): "Did language evolve before speech?" In Larson *et al.* (eds.), 2010: 115-123. Cambridge: Cambridge University Press.
- CORBALLIS, M. (2011): *The Recursive Mind. The Origins of Human Language, Thought, and Civilizations*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- CULICOVER, P.W. (1999): *Syntactic nuts: Hard cases in syntax*. Oxford: Oxford University Press.
- CULICOVER, P. y JACKENDOFF, R. (2005): *Simpler Syntax*. Oxford: Oxford University Press.
- CHOMSKY, N. (1957): *Syntactic Structures*. The Hague/Paris: Mouton & Co.
- CHOMSKY, N. (1959): "A review of B.F. Skinner's Verbal Behavior" in *Language*, 35, nº1, 26-58.
- CHOMSKY, N. (1965): *Aspects of the Theory of Syntax*. MA: MIT.

- CHOMSKY, N. (1966): *Cartesian Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press. Cambridge.
- CHOMSKY, N. (1980a): "Initial states and steady states". In *Language and learning: The debate between Jean Piaget and Noam Chomsky*, ed. M. Piately-Palmarini. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. PP. 107-130.
- CHOMSKY, N. (1980b): "Rules and Representations". *Behavioral and Brain Sciences*, 3: 1-61
- CHOMSKY, N. (1981): "Principles and Parameters in Syntactic Theory", in *Explanation in Linguistics: The Logical Problem of Language Acquisition*, Hornstein and D. Lightfoot (Eds.). London: Longman.
- CHOMSKY, N. (1986): *Knowledge and language: Its nature, origin, and use*. New York: Praeger.
- CHOMSKY, N. (1995): *The Minimalist Program*. Cambridge (MA): MIT
- CHOMSKY, N. (2002): *On Nature and Language*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- CHOMSKY, N. (2000): *The Architecture of Language*. Oxford: Oxford University Press.
- CHOMSKY, N. (2002): "Three Factors in Language Design". *Linguistic Inquiry*, 36: 1-22.
- CHOMSKY, N. (2005). "Three factors in language design". *Linguistic Inquiry* 36, 1-22.
- CHOMSKY, N. (2007). "Approaching UG from below". En U. Sauerland y H.M. Gärtner (eds.), *Interfaces + Recursion = Language? Chomsky's Minimalism and the View from Syntax-Semantics*. Berlín: de Gruyter, 1-29.
- CHOMSKY, N. (2010). "Some simple evo devo theses: How true might they be for language". En R.K. Larson, V. Déprez y H. Yamakido (eds.), *The Evolution of Language. Bilingual Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 45-62.
- DAMASIO, H. *et al.* (1996): "A neural basis for lexical retrieval". *Nature*, 380: 409-505.
- DARWIN, CH. (1859): *On the origin of species*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press [hay edición en cast.: *El origen de las especies*. Madrid: EDAF, 1984, 9ª ed.]
- DARWIN, CH. (1871): *The descent of Man and selection in relation to sex*. London: John Muray [hay ed. Cast.: *El origen del hombre*. Madrid: EDAF, 1982, 10ª ed.]
- DAWKINS, R. (1976): *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.

- DAWKINS R. (1986): *The blind watchmaker: why the evidence of evolution reveals a universe without design*. New York: Norton.
- DEACON, T.W. (1997): *The symbolic species: The co-evolution of language and the brain*. New York: W.W.Norton.
- DEHAENE, S., *et al.* (1999): "Sources of mathematical thinking: Behavioral and brain-imaging evidence". *Science*, 284, 970.
- DENNET, D. (1995): *Darwin's Dangerous Idea: evolution and the meanings of life*. New York: Simon y Schuster, cop. 1995
- DIXON, N. (2000): *Common Knowledge. How Companies Thrive by Sharing What They Know*. MA: Harvard Business School Press.
- DOR, D. y E. JABLONKA (2010): "Plasticity and canalization in the evolution of linguistic communication: an evolutionary developmental approach". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 135-147. Cambridge: Cambridge University Press.
- DUNCAN, J.W. y S.H. Strogatz (1998): "Collective dynamics of 'small-world' networks". *Nature*, 393, pp. 440-42. Doi: 10.1038/30918.
- DUNBAR, R. I. M. (1996): *Grooming, Gossip and the Evolution of Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- DUNBAR, R. I. M. (1999): "Culture, honesty and the Free Rider Problem", in *The Evolution of Culture*, ed. R.I.M. Dunbar, C. Knight, and C. Power. Edimburgh: Edinburg University Press, pp. 194-213.
- DUNBAR, R. I. M. (2003): "The Social Brain: Mind, Language, and Society in Evolutionary Perspective", in *Annual Review of Anthropology*, vol. 32: 163-181.
- DUNBAR, R., CH. KNIGHT, y C. POWER (edit.) (1999): *The evolution of culture. An interdisciplinary view*. Edimburg University Press. Capítulo 10: Culture, honesty and the freerider problem, pág. 194-213.
- ELDREDGE, N. y S. J. GOULD (1972). "Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism" In T. J. M. Schopf, ed., *Models in Paleobiology*. San Francisco: Freeman Cooper. pp. 82-115.
- ELVIRA, J. (2009): *Evolución lingüística y cambio sintáctico*. Peter Lang AG, International Academic Publishers, Berna, 2009.

- ENARD *et al.* (2002b): “Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language”, *Nature*, 418, pp. 869-872.
- EVANS, N. y S. LEVINSON (2009): “The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science”. *Behavioral and Brain Sciences*, 32. 429-492.
- EVERETT, D. (1979): “Aspectos da fonologia do Pirahã”. M.A. Thesis, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brazil.
- EVERETT, D. (1985): “Pirahã discourse,” in *Proceedings of the Berkeley Linguistics Society* 11. Edited by Mary Niepokuj *et al.*, pp. 408–16.
- EVERETT, D. (1986): “Pirahã” in *Handbook of Amazonian languages*, vol. 1. Edited by D. Derbyshire and G. Pullum, pp. 200–326. Berlin: Mouton de Gruyter.
- EVERETT, D. (1988): “On metrical constituent structure in Pirahã phonology”. *Natural Language and Linguistic Theory* 6:20–46.
- EVERETT, D. (2004): “Coherent fieldwork,” in *Linguistics today*. Edited by P. van Sterkenberg, pp. 141–62. Amsterdam: John Benjamins.
- Everet, D. (2005b): “Cultural Constraints on Grammar and Cognition in Pirahã. Another Look at the Design Features of Human Language”. *Current Anthropology*, vol. 46, nº 4, August/October, 2005; pp. 621-646. Published by The University of Chicago Press on behalf of Werner-Gren Foundation for Anthropological Research. Stable URL: <http://www.istor.org/stable/10.1086/431525>
- Everett, D. (2007/2009): “Cultural Constraints on Grammar in Pirahã. A Replay to Nevins, Pesetsky, and Rodrigues (2007)”. *Language*, vol. 85, nº 2, June, 2009; PP. 405-442. Published by *Project Muse*, by *The John Hopkins University Press* in collaboration with the *Milton S. Eisenhower Library*.  
<http://dx.doi.org/10.1353/lang.0.0104>  
 (Original <http://ling.auf.net/lingBuzz/000427>, 2007)
- EVERETT, D. (2008): *Don't Sleep, There Are Snakes. Life and Language in the Amazonian Jungle*. New York: Pantheon Books.
- EVERETT, D. (2012): *Language. The Cultural Tool*. London: Profile Books LTD.
- EVERETT, D. and EVERETT, K. (1984): “On the relevance of syllable onsets to stress placement”. *Linguistic Inquiry* 15: 5–11.

- FILLMORE, Ch. J. *et al.* (1993): "Regularity and Idiomaticity in Grammatical Constructions : The Case of Let alone". *Language*, vol. 64, nº3, pp. 501-538
- FITCH, W.T. (1997): "Vocal tract length perception and the evolution of language". Michigan: UMI. Dissertation Services.
- FITCH, W.T. (2000a): "Skull dimensions in relation to body size in nonhuman mammals: The causal bases for acoustic allometry," *Zoology* 103, pp. 40-58.
- FITCH, W.T. (2002b): "Comparative vocal production and the evolution of speech: reinterpreting the descent of the larynx", in *The Transition to language*, ed. A. Wray. Oxford: Oxford University Press, 21-45.
- FITCH, W.T. (2004a): "Kin selection and 'mother tongues': A neglected component in language evolution" in *Evolution of Communications Systems: A comparative approach*, ed. D.K. Oller and U. Griebel. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 275-296.
- FITCH, W.T. (2007): "Evolving meaning: The roles of kin selection, allomothering and paternal care in language evolution," in *Emergence of Communication and Language*, ed. C. Lyon, C. Nehaniv, and A. Cangelosi. New York, NY: Springer, pp. 29-51.
- FITCH, W.T. (2009): "The biology & evolution of language: 'deep homology' and the evolution of innovation", in *The Cognitive Neurosciences IV*, ed. M.S. Gazzaniga (Cambridge, MA: MIT Press), 873-833.
- FITCH, W. T. (2010a): *The Evolution of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FITCH, T.W. (2010b): "Three meanings of 'recursion': key distinctions for biolinguistic". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 73-90. Cambridge: Cambridge University Press.
- FITCH, W. T. (2011): "The evolution of syntax: an exaptationist perspective". *Frontiers in evolutionary neurosciences*. December, 2011. Vol 3. Art. 9 ([www.frontiersin.org/doi:10.3389/fnevo.2011.00009](http://www.frontiersin.org/doi:10.3389/fnevo.2011.00009))
- FITCH, W.T. y J. GIEDD (1999): "Morphology and development of the human vocal tract: a study using magnetic resonance imaging." *Journal of the Acoustical Society of America*, 106, pp. 1511-1522.
- FITCH, W. T., y M. D. HAUSER (2004): "Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate". *Science*, 303, 377-380.

- FITCH, T., M. HAUSER y N. CHOMSKY (2005): "The evolution of Language Faculty: Clarifications and implications" *Cognition*, 97, pp.179-210.
- FITCH, W.T. y D. REBY (2001): "The descended larynx is not uniquely human," *Proceedings of the Royal Society London, B* 268, pp. 1669-1675.
- FODOR, J. (1975): *The language of Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1979.
- FODOR, J (1983): *The modularity of Mind: an essay on faculty psychology*. Cambridge, Mass.: MIT Press, cop. 1989.
- FODOR, J. (1987): *Psychosemantics*, Cambridge. MA: MIT Press.
- FODOR, J. (1998): *Concepts*. New York: Oxford University Press.
- FODOR, J. (2000): *The Mind Doesn't Work That Way. The Scope and Limits of Computational Psychology*. MA: A Bradford Book. The MIT Press.
- FODOR, J. y M. Piatelli-Palmarini (2010): *What Darwin Got Wrong?* New York. Farrar, Strauss and Giroux.
- FOLGUERA, G. y A. MARCOS (2013): "El concepto de especie y los cambios teóricos en biología." *Ludus Vitalis*, vol XXI, nº39, pp. 1-25.
- FOLIA, V. *et al.* (2011): "Implicit Artificial Syntax Processing: Genes, Preference, and Bounded Recursion". In *Biolinguistics*, 5.1-2: 105-132. ISSN: 1450-3417. <http://www.biolinguistics.eu>
- FRANK, M. C. *et al.* (2008): "Number as a cognitive technology: Evidence from Pirahã language". *Cognition* 108, pp. 819-824. doi:10.1016/j.cognition.2008.04.007 <http://daneverettbooks.com/wp-content/uploads/2014/04/FEFG-cognition-in-press.pdf>
- FRIEDERICI, A. D., *et al.*(2006a): "The brain differentiates human and non-human grammars: Functional localization and structural connectivity". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103, 2458–2463.
- FRIEDERICI, A. D., *et al.* (2009): "The role of the posterior temporal cortex in sentence comprehension". *NeuroReport* 20, 563–568.

- FRIEDERICI, R. y A. D. Friederici (2013): "Mathematical logic in the human brain: Semantics". *PLoS ONE* 3. DOI: 10.1371/JOURNAL.PONE.0053699
- FRIEDERICI, A. D. (2011): "The brain basis of language processing: From structure to function". *Physiological Reviews* 91, 1357-1392.
- FRIEDERICI, A. D. *et al.* (2011) : "The Neural Basis of Recursion and Complex Syntactic Hierarchy". In *Biolinguistics*, 5.1-2: 087-104, 2011. ISSN: 1450-3417. <http://www.biolinguistics.eu>
- GÄRDENFORS, P. y M. OSVATH (2010): "Language and interface systems". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 103-114. Cambridge: Cambridge University Press.
- GELMAN, R. y GALLISTEL, C.R. (2004). Language and the origin of numerical concepts". *Science*, 306, 441–443.
- GENTNER, T. Q. y GOLDIN-MEADOW (2003): *Language in Mind: Advances in the Study of Language and Thought*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- GENTNER, T. Q. *et al* (2006): "Recursive syntactic pattern learning by songbirds". *Nature*, 440, 1204–1207.
- GILBERT, A. L., *et al.* (2006): "Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103, 489–494.
- GOLDBERG, A. (1995): *A Construction Grammar Approach to Argument Structure*. Chicago. The University of Chicago Press.
- GONÇALVES, M.A. (1990): *Nomes e cosmos: Onomástica entre os Mura-Pirahã* . Rio de Janeiro: UFRJ/Museu Nacional.
- GONÇALVES, M.A (2001): *O mundo inacabado: Ação e criação em uma cosmologia amazônica*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Gordon, P. (2004): "Numerical cognition without words: Evidence from Amazonia". *Science* 306.496–99.
- GOULD, S. J. (1977): *Ontogeny and Phylogeny*. Cambridge MA: Harvard Univ. Press.
- GOULD, S. J. (1991b): *Bully for Brontosaurus*. New York: W.W. Norton, 540 págs. [Se ha manejado la trad. esp.: *Brontosaurus y la nalga del ministro*. Barcelona: Ed. Crítica, 2009, ed. 1ª]

- GOULD, S. J. (2002): *The Structure of Evolutionary Theory*. MA: President and Fellows of Harvard College. (Se ha manejado la versión en castellano: *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona. Tusquets Editores, 2004, 2ª ed.)
- GOULD, S. J. y N. ELDREDGE (1977): "Punctuated equilibria: the tempo and the mode of evolution reconsidered". *Paleobiology*. 3: 115-151.
- GOULD, S. J. y LEWONTIN, R. (1979): "The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm": A Critique of the Adaptationist Programme. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Vol. 205, Nº 1161*, pp. 581-598.
- GOULD, S. J. y VRBA, E. (1982): "Exaptation, a missing term in the science of form", *Paleobiology*, 8 (1): 4-15.
- GRICE, H. P. (1957): "Meaning". *The Philosophical Review*, vol. 66, nº 3, pp. 377-388.
- GRICE, H. P. (1969): "Utterers' meaning and intentions". *The Philosophical Review*, vol. 78, nº 2, 147-177.
- GRODZINSKY, Y. y A. Friederici (2006): "Neuroimaging of syntax and syntactic processing". *Current Opinion in Neurobiology* 16, 240–246.
- GUMPERZ y LEVINSON (eds.) (1996): *Rethinking Linguistic Relativity*. Cambridge: C. University Press.
- HAGOORT, P. (2005b): "On Broca, brain, and binding: a new framework". *Trends Cogn. Sci.* 9, 416-423.
- HARE, B., J. CALL, B. AGNETTA y M. TOMASELLO (2000): *Chimpanzees Know what conspecifics do and do not see*. *Animal Behavior*, 59 (4), 771-785.
- HAUSER, M., N. CHOMSKY y T. FITCH (2002): "The Faculty of Language: What is it, Who has it, and How did it evolve?" *Science*, vol 298, pp. 1569-1579.
- HAUSER, M. (2010): "On obfuscation, obscurantism, and opacity: evolving conceptions of the faculty of language". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 91-99. Cambridge: Cambridge University Press.
- HEIJNINGEN, *et al.* (2009): "Simple rules can explain discrimination of putative recursive syntactic structures by a songbird species". *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 106 no. 48. 20538–20543, doi: 10.1073/pnas.0908113106.

- HERMER-VAZQUEZ, L. *et al.* (1999): "Sources of flexibility in human cognition: Dual-task studies of space and language". *Cognitive Psychology*, 39, 3–36.
- HEWES, G.W. (1973): "Primate communication and the gestural origins of language," *Current Anthropology*, 14, pp. 5-24.
- HINTON, G. y S. NOWLAN (1987): "How Learning Can Guide Evolution". *Complex Systems*, 1 pp. 495-502.
- Hoffecker, J. (2007): "Representation and Recursion in the Archaeological Record". *Journal of Archaeological Method and Theory*; 14 (4): 359-387.  
DOI: 10.1007/s10816-007-9041-5
- HURFORD, J. (1990): "Nativist and functional explanations in language acquisition", in *Logical issues in Language Acquisition*, ed. I.M. Roca. Dordrecht: Foris Publications, pp. 85-136.
- JABLONKA, E. y M. LAMB (2005): *Evolution in four dimensions. Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, MA: MIT Press.
- JACKENDOFF, R. (1972): *Semantic Interpretation in Generative Grammar*. Cambridge, MA: MIT Press.
- JACKENDOFF, R. (1992): *Language of the mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- JACKENDOFF, R. (1994): *Patterns in the mind: Language and human nature*. New York: Basic Books.
- JACKENDOFF, R. (1996): "How language helps us think", in *Pragmatics and Cognition*, 4 (1): 1-34.
- JACKENDOFF, R. (1999): "Possible stages in the evolution of the language capacity," *Trends in Cognitive Science*, 3, pp. 272-279.
- JACKENDOFF, R. (2002): *Foundations of Language. Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford U. Press.
- JACKENDOFF, R. (2003a): "Reintegrating generative grammar" (Précis of *Foundations of Language*). *Behavioral and Brain Sciences*. 26: 651-65.
- JACKENDOFF, R. (2010): "Your theory of language evolution depends on your theory of language". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 63-72. Cambridge: Cambridge University Press.

- JACKENDOFF, R. (2011): "Alternative Minimalist Visions of Language". *Non-Transformational Syntax: Formal and Explicit Models of Grammar* (pp. 268-296). Ed. Robert D. Borsley and Kersti Börjars, 2011.
- JACKENDOFF, R. y S. Pinker, (2005): "The Nature of the Language Faculty and its implications for evolution of language". *Cognition*, 97, pp. 211-225.
- JACOB, F. (1982): *El juego de lo posible: ensayo sobre la diversidad de los seres vivos*. Barcelona: Grijalbo.
- JAMES, W. (1890/1983): *The principles of psychology*. Cambridge, MA: HARVARD University Press.
- JESPERSEN, O. (1922): *Language: its nature, development and origin*. New York, NY: W.W. Norton & Co.
- JOHANSON, S. (2013): "The talking Neanderthals: what do fossils, genetics, and archeology say? *Biolinguistics* 7:035-074.
- KAUFFMAN, S. (1993): *Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution*. Oxford University Press. Technical monograph.
- KAUFFMAN, S. (2000): *Investigaciones. Complejidad, autoorganización y nuevas leyes para una biología general*. Barcelona. Tusquetes Editores, 2003.
- KENNEALLY, CH. (2007/2009): *La primera palabra. La búsqueda de los orígenes del lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- KIRBY, S. (1999): *Function, Selection and Innateness: The emergence of language universals*. Oxford: Oxford University Press.
- KIRBY, S. (2000): "Syntax without natural selection: How compositionality emerges from vocabulary in a population of learners," in *The Evolutionary Emergences of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J. R. Hurford. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 303-323.
- KOECHLIN, E. y Ch. SUMMERFIELD (2007): "An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in Cognitive Sciences* 11, 229–235.
- KRAUSE *et al.* (2007): "The derived FOXP2 variant of modern humans was shared with Neandertals," *Current Biology* 17, pp. 1908-1912.

- KUHN, T. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago. The University of Chicago Press.
- LAKA, I. *et al.* (2012): "The Basque language in the minds of native and non-native bilinguals". In Pello Salaburu & Xabier Alberdi (Eds.) *The Challenge of a Bilingual Society in the Basque Country*. Current Research Series No. 9. Reno: University of Nevada. pp. 157-172. ISBN: 978-1-935709-30-5.
- LAKA, I. (2014): "Hacia la Neurosintaxis", en Gallego Ángel (ed.): *Perspectivas de sintaxis*. Ed. Akal. Madrid.
- LARSON, R., *et al.* (eds.) (2010): *The Evolution of Human Language. Biolinguistic Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LAUGHIN, R.B. (2005): *Un universo diferente. La reivindicación de la física en la edad de la emergencia*. Buenos Aires. Katz Editores. 2007.
- LENNEBERG, E. (1967): *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley & Sons.
- LEVINSON, S. (2000): *Presumptive Meanings: Theory of Generalized Conversational Implicature*. MA: MIT Press.
- LIBERMAN, A.M. *et al.* (1967): "Perception of the speech code". *Psychological Review* 74: 431-461.
- LIBERMAN, A. M. y I.G. Mattingly (1985): "The motor theory of speech perception revised". *Cognition*. 21: 1-36.
- LIBERMAN, A. M. y I.G. Mattingly (1989): "A specialization for speech perception". *Science*, 243, pp.: 489-494.
- LIBERMAN, F. Z. (1979): "Learning by neural nets". Ph.D. diss., Brown University.
- LIBERMAN, Ph. (1975): *On the Origins of Language*. New York: Macmillan.
- LIBERMAN, Ph. (1984): *The biology and evolution of language*. Cambridge. MA.: Harvard University Press.
- LIBERMAN, Ph. (1998): *Eve Spoke. Human language and human evolution*. London: Picador.
- LIBERMAN, Ph. (2000): *Human Language and our reptilian Brain*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

- LIEBERMAN, Ph (2003): "Motor control, speech, and the evolution of language". In M. Christiansen, & S. Kirby( Eds.). *Language evolution: states of the art*. New York: Oxford University Press.
- LIEBERMAN, Ph. (2006): *Toward an Evolutionary Biology of Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- LIEBERMAN, Ph. (2007): "The evolution of human speech. Its anatomical and neural bases" *Current Anthorpology*. Vol 48. Number, 1.
- LIEBERMAN, Ph. (2010): "The creative capacity of language, in what manner is it unique, and who had it? In Larson *et al.* (eds.), 2010: 163-175. Cambridge: Cambridge University Press.
- LIEBERMAN, Ph. y E.S. CRELIN (1971): "On the speech of Neanderthal man" *Linguistic Inquiry*, 2, pp. 203-222.
- LIEBERMAN, D.E. and R.C. McCARTHEY (1999): "The ontogeny of cranial base angulation in humans and chimpanzees and its implications for reconstructing pharyngeal dimensions," *Journal of Human Evolution*, 36, pp. 487-517.
- LIVINGSTONE, F.B. (1973): "Did the Australopithecines sing?," *Current Anthropology*, 14, pp. 25-29.
- LONGA, V.M. (2008): *Una visión crítica sobre la noción de "programa genético" desde la biología y la lingüística: consecuencias para la conceptualización de la ontogenia del lenguaje*. VERBA. ISSN 0210-377X, vol. 35: 347-385.
- LÓPEZ GARCÍA-MOLINS, A. (2003): "¡Prohibido hablar de esto!: el tabú del origen del lenguaje". Universidad de Valencia. Rev. Mètode, nº39.
- LORENZO, G. (2001): *Comprender a Chomsky: Introducción y comentarios a la filosofía chomskiana sobre el lenguaje y la mente*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- LORENZO, G. (2004): "Lingüística evolutiva: hacia un enfoque modular e internista". *Ludus Vitalis*, vol. XII, nº 22, pp. 153-171.
- LORENZO, G. (2007): "¿Descenso o emergencia? Claves para comprender el lenguaje como una discontinuidad biológica". Revistas Univ. Oviedo\_Versión electrónica. ARCHIVIUM. Revista Fac. Filología y Filosofía y Letras, nº 57.
- LORENZO, G. (2013): *Biolingüística. La nueva síntesis*.  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

- LUCY, J. A. (1996): "The scope of linguistic relativity: an analysis and review of empirical research". J.J. Gumperz and S.C. Levinson (eds.), *Rethinking Linguistic Relativity*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 37-69.
- MAKUUCHI, M. *et al.* (2009): "Segregating the core computation of human language from working memory". *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 106, 8362–8367.
- MARCUS, G. F. (2006): "Starling starlings". *Nature* 440, 117-118.
- MARGULIS, L. (1981): *Symbiosis in Cell evolution*. Freeman, New York.
- MARGULIS, L. (1998): *Symbiotic Planet. A new look on evolution*. New York: Basic Books.
- MARTÍNEZ, I. y J.L. ARSUAGA (2009): "El origen del lenguaje: la evidencia paleontológica". San Sebastián. *Munibe*, nº60, pp. 5-16.
- MARTÍNEZ *et al.* (2004): "Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain. *Proceedings, National Academy of Sciences*, 101, 9976-9981.
- MARTÍNEZ *et al.* (2008): "Human Hyoid bones from the Middle Pleistocene site of the Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain)". *Journal of Human Evolution*, 54, 118-124
- MARTÍNEZ *et al.* (2012): "Communicative capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra Atapuerca in Spain" *Quaternary International*.  
<http://dx-doi-org/10.1016/i.quaint.2012-07-001>
- MAYR, E. (1982): *The Growth of biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- MAYR, E. (1997): *This is Biology*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- MCCOWAN, B. y D. REISS (2001): "The fallacy of 'signature whistles' in bottlenose dolphins: a comparative perspective of 'signature information' in animal vocalizations". *Animal Behavior*, 62, 1151-1162.
- McDERMOTT, D. V. (2001): *Mind and Mechanism*. Cambridge. MA. The MIT Press.
- MELLARS, P. (2006a): "Neanderthal symbolism and ornament manufacture: The bursting of a bubble?" *Proceedings of National Academy of Sciences of the*

United States of America, vol. 107 no. 47. 20147–20148, doi:  
10.1073/pnas.1014588107

MELLARS, P. A. y C. STRINGER, eds. (1989). *The Human Revolution. Behavioral and biological perspectives in the origins of modern humans*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

MENARY, R. (ed.) (2010): *The Extended Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

MERKER, B. (2000): “Synchronous chorusing and human origins”, in *The Origins of Music*, ed. N.L. Wallin, B. Merker, and S. Brown. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 315-327.

MILLER, S. L. (2000): “Evolution of music through sexual selection,” in *The Origins of Music*, ed. N.L. Wallin, B. Merker, and S. Brown. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 329-360.

MILLER, S.L. (2001): *The Mating Mind: How sexual choice shaped the evolution of human nature*. New York, NY: Doubleday.

MITHEN, S. (2005): *The Singing Neanderthals: The origins of music, language, mind, and body*. London: Weidenfeld & Nicolson.

MITHUN, M. (1984): “How to avoid subordination”. *Berkeley Linguistic Society*, 10: 493-509.

MYER-ABICH, A. (1964): *The Historico-Philosophical Background of the Modern Evolution-Biology*. Published by Leiden: E. J. Brill, 1964.

NEVINS, A., et al. (2009a): “Pirahã exceptionalism: a reassessment”. *Language*, vol. 85, nº 2, June, 2009; pp. 355-404. Published by *Project Muse*, by *The John Hopkins University Press* in collaboration with the *Milton S. Eisenhower Library*. <http://dx.doi.org/10.1353/lang.0.0107> . (Original: <http://ling.auf.net/lingbuzz> , 2007)

NEVINS, A. et al. (2009b): “Evidence and Argumentation”: A replay to Everett (2009)”. *Language*, vol. 85, nº 3, 2009; pp. 671-681. Published by *Project Muse*, by *The John Hopkins University Press* in collaboration with the *Milton S. Eisenhower Library*. <http://dx.doi.org/10.1353/lang.0.0140>

- NOË, A. (2009): *Out of our heads. Why you are not your brain and other lessons from the biology of consciousness*. New York: Hill and Wang. A division of Farrar, Straus and Giroux.
- OTT, E. (2002): *Chaos in Dynamical Systems*. New, York: Cambridge University Press.
- OYAMA, S. (1985): *The ontogeny of information. Developmental systems and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- PEENOCK, R. (2000): *Tower of Babel: the evidence against the new creationism*. Cambridge, MA: MIT Press.
- PEIRCE, Ch. S. (1897, 1903): "Logic as semiotic: The theory of signs", in J. Buchler, ed., *The Philosophical Writings of Peirce (1955)*. New York: Dover Books, 98-119
- PIATELLI-PALMARINI, M. (1974): "A debate on bio-linguistics". Centre Royaumont pour une science de l'homme report. [Conference held at Endicott House, Dedham, Massachusetts, 20-21 May, 1974.]
- PIATELLI-PALMARINI, M. y URIAGEREKA, J. (2011): "A geneticist's dream, a linguist's nightmare". En A.M. di Sciullo y C. Boeckx (eds.), *The biolinguistic enterprise: New perspectives on the evolution and nature of the human faculty of language*. Oxford: Oxford University Press, 100-125.
- PINKER, S. (1994): *The Language Instinct*. New York: William Morrow and Company, Inc.
- PINKER, S. (1997): *How the Mind Works*. New York: Norton & Company, Inc
- PINKER, S. (2003): Language as an adaptation to the cognitive niche In M. Christiansen y S. Kirby (Eds.), *Language evolution: States of the Art*. New York: Oxford University Press.
- PINKER, S. y P. BLOOM (1990): "Natural Language & Natural Selection". *Behavioral and Brain Sciences*, 13, pp. 707-784.
- PINKER, S. y R. JACKENDOFF (2005): "The Faculty of Language: What's special about it?" *Cognition*, 95, 201-236.
- PLOTNIK, J. M. et al. (2006). "Self-recognition in an Asian Elephant", *PNAS*, 103,17053-17057.
- POLLAR, C. y I. SAG (1987): *Information-based Syntax and Semantics. Volume 1: Fundamentals*. Stanford: CSLI Publications.

- POLLAR, C. y SAG, I. (1994): *Head-Driven Phrase Structure Grammar*. Chicago: University of Chicago Press.
- PONS, T. P. *et al.* (1991). "Massive cortical reorganization after sensory deafferentation in adult macaques." *Science*, 252 (5014): 1857–1860.
- POPPER, K. (1963): *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. London: Routledge and Kegan Paul, 1969
- POPPER, K. (1972): *Objective knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Clarendon Press, 1973
- POPPER, K. (1976): *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Madrid. Tecnos, 1985.
- POPPER, K. y J. C. Eccles (1977): *The Self and Its Brain: An Argument for Interactionism*. London: Springer International
- PRIGOGINE, I. (1972-1982/1983): *¿Tan sólo una ilusión?* Barcelona. Tusquets Editores.
- PULVERMÜLLER, F. y L. FADIGA (2010): "Active perception: Sensorimotor circuits as a cortical basis for language". *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 351-360
- PUTNAM, H. (1960). "Minds and machines". S. Hook (ed.), *Dimensions of Mind: A Symposium*. New York: New York University Press, 138-164 [reimpreso en Hilary Putnam, *Mind, Language and Reality*. Philosophical Papers, Volume 2. Cambridge: Cambridge University Press, 1975, 362–385].
- PYLYSHYN, Z. W. (1984). *Computation and Cognition: Toward a Foundation of Cognitive Science*. Cambridge (MA): The MIT Press.
- REID, G. B. (1985): *Evolutionary Theory. The Unfinished Synthesis*. New York. Cornell Univ. Press.
- REID, R. (2007): *Biological Emergences. Evolution by Natural Experiments*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- RICHMAN, B. (1993): "On the evolution of speech: Singing as the middle term," *Current Anthropology* 34, pp. 721-722.
- RIZOLATTI, G. and M.A. ARBID (1998): "Language within our grasp," *Trends in Neuroscience* 21, pp. 188-194
- SADOCK, J. (1991): *Autolexical Syntax: A Theory of Parallel Grammatical Representations*. Chicago: University of Chicago Press.

- SADOCK J. (2003): *A Grammar of Kalaallisut*. Munich: LINCOM
- SANTI, A. y J. GRODZINSKY (2007): "Working memory and syntax interact in Broca's area". *NeuroImage* 37, 8–17.
- SANTI, A. y J. GRODZINSKY (2010) : « fMRI adaptation dissociates syntactic complexity dimensions ». *NeuroImage* 51, 1285–1293.
- SAUERLAND, U. y A. TROZKE (2011): "Biolinguistic Perspectives on Recursion: Introduction to the Special Issue". In *Biolinguistics*, 5.1-2: 001-009. ISSN: 1450-3417. <http://www.biolinguistics.eu>
- SAVAGE-RUMBAUGH, E.S. *et al.* (1993): "Language comprehension in ape and child", *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58, pp. 1-221.
- SAVAGE-RUMBAUGH, S. y R. LEWIN (1994): *Kanzi, the ape at the brink of the human mind*. John Willey & Sons, Inc.
- SEGAL, G. (1996). "The modularity of Theory of Mind". P. Carruthers and P.K. Smith (eds.), *Theories of Theories of Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 141-158.
- SHANNON, C. (1948): "A mathematical theory of communication", *The Bell System Technical Journal*, 27, 379-423. 623-656.
- SHANNON, C. y W. WEAVER (1949): *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana and Chicago.
- SHIEBER, S. (1986): *An introduction to unification-based approaches to grammar*. Stanford, CA: CSLI
- SIMON, H. (1969): *The Sciences of the Artificial*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- SKINNER, B. F. (1957): *Verbal Behavior*. Acton, Massachusetts: Copley Publishing Group.
- SOLÉ, R. y B. C. GOODWIN (2001). *Signs of Life: How Complexity Pervades Biology*, New York. Basic Books.
- SPELKE, E. S. & S. TSIVKIN (2001): "Language and number: a bilingual training study". *Cognition*, 78: 45-88.
- SPERRY, R. (1983): *Science and Moral Priority. Merging Mind, Brain, and Human Values*. Oxford, Basil Blackwell.

- STUDDERT-KENNEDY, M. y L. GOLDSTEIN (2003). "Launching language: The gestural origin of discrete infinity". In Morten Christiansen and Simon Kirby (eds.). *Language Evolution*, Oxford: Oxford University Press, 235-254.
- TATTERSAL, I. (1998): "Neanderthal genes: What do they mean?" *Evolutionary Anthropology*; vol. 5; Issue 5; pp. 157-158.
- TATTERSAL, I. (2010): "A putative role for language in the origin of human consciousness". In Larson *et al.* (eds.), 2010: 193-198. Cambridge: Cambridge University Press.
- TOMASELLO, M. (2008): *Origins of Human Communication*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- TOOBY, J. y COSMIDES, L. (1992): "The psychological foundation of culture", in Barkow *et al.*, 1992.
- VAN LIN, R. y R. LA POLLA (1997): *Syntax Structure. Meaning and Function*. Cambridge: Cambridge University Press.
- VAN VALIN, R.D. (2001): *An Introduction to Syntax*. New Cambridge: Cambridge University Press.
- VICENTE, A. y F. MARTÍNEZ (2003): "La relatividad lingüística en los tiempos del mentalés", *Theoria*, vol. 18, nº1.
- WEST-EBERHARD, M. J. (2003): *Developmental Plasticity and Evolution*. New York: Oxford University Press.
- WRAY, A. (1998): "Protolanguage as a holistic system for social interaction," *Language & Communication*, 18, pp. 47-66.
- WRAY, A. (2000): "Holistic utterances in protolanguage: The link from primates to humans" in *The Evolutionary emerge of Language: Social function and the origins of linguistic form*, ed. C. Knight, M. Studdert-Kennedy, and J.R. Hurford. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 285-302.
- ZWART, J. W. (2009): "Prospects for top-down derivation". *Catalan Journal of Linguistics* 8, 161-187.
- ZWART, J. W. (2011): "Recursion in Language: A layered-Derivation Approach". In *Biolinguistics*, 5.1-2: 043-056. ISSN: 1450-3417  
<http://www.biolinguistics.eu>