

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE BELLAS ARTES



TESIS DOCTORAL

**El uso simbólico de las unidades de longitud: reflexiones
críticas en torno a los patrones de medida desde el arte
conceptual hasta la actualidad**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Salim Malla Gutiérrez

DIRECTORA

Tonia Raquejo Grado

Madrid

TESIS DOCTORAL

**EL USO SIMBÓLICO DE LAS UNIDADES DE LONGITUD:
REFLEXIONES CRÍTICAS EN TORNO A LOS PATRONES
DE MEDIDA DESDE EL ARTE CONCEPTUAL HASTA LA
ACTUALIDAD.**

AUTOR: SALIM MALLA GUTIERREZ

DIRECTORA: TONIA RAQUEJO GRADO

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE BELLAS ARTES
PROGRAMA DE DOCTORADO RD 99 /2011**



bellasartes
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS
PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR**

D./Dña. Salim Malla Gutierrez,
estudiante en el Programa de Doctorado RD 99/2011,
de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de
Madrid, como autor/a de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor y
titulada:

EL USO SIMBÓLICO DE LAS UNIDADES DE LONGITUD: REFLEXIONES CRÍTICAS EN TORNO
A LOS PATRONES DE MEDIDA DESDE EL ARTE CONCEPTUAL HASTA LA ACTUALIDAD.

y dirigida por: Tonia Raquejo Grado

DECLARO QUE:

La tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la Ley de Propiedad Intelectual (R.D. legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita.

Del mismo modo, asumo frente a la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad del contenido de la tesis presentada de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

En Madrid, a 24 de mayo de 2019

Fdo.: Salim Malla Gutierrez

Esta DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD debe ser insertada en
la primera página de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor.

TESIS DOCTORAL

**EL USO SIMBÓLICO DE LAS UNIDADES DE LONGITUD:
REFLEXIONES CRÍTICAS EN TORNO A LOS PATRONES
DE MEDIDA DESDE EL ARTE CONCEPTUAL HASTA LA
ACTUALIDAD.**

AUTOR: SALIM MALLA GUTIERREZ

DIRECTORA: TONIA RAQUEJO GRADO

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE BELLAS ARTES
PROGRAMA DE DOCTORADO RD 99 /2011**



bellasartes
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

0	INTRODUCCIÓN	
	• Resumen/Abstract.....	8/11
	• Introducción.....	14
	• Hipótesis y metodología.....	26
	• Objetivos.....	30
1	UN TRAJE ZURCIDO A MEDIDA	
	• Ansiedad cultural.....	33
	• Tres sucesos congelados.....	36
	• Metros “en conserva”.....	41
	• El azar no se equivoca.....	44
	• Ver para creer.....	48
	• La mirada que ordena el caos.....	51
	• Euclides contra Riemann.....	56
	• El experimento del experimento.....	60
2	DE LA MEDIDA DE LAS LUCES A LA LUZ COMO MEDIDA	
	• “Golpe de estado” de la ciencia.....	67
	• Los ejes del mundo: Rodas, el Nilo, París y Greenwich.....	71
	• El punto, un viajero inmóvil.....	77
	• Cota cero, meridiano cero.....	81
	• Curvas extraterrestres.....	86
	• Prematuro y republicano.....	91
	• Amonedación métrica.....	95
	• Fetiche científico.....	99
	• Norma y forma.....	103
	• Hágase la luz.....	110
	• Más rápido.....	114
	• De la medida de las luces a la luz como medida.....	117
3	PEONADA	
	• Una forma de equilibrio.....	123
	• De la pasa, el paso.....	128
	• Resistencia métrica.....	134
	• Unidades ecológicas.....	138
	• El nivel social del acto de normalización.....	142
	• Peonada.....	146
	• L(andar)t.....	151
	• Un paseo a la luz de la luna.....	155
	• Mahoma el montañero.....	158

4	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	
	· Leonardo.....	165
	· Métrica fisiológica.....	171
	· Retina y umbral.....	176
	· Objetividad mítica.....	181
	· Percepción desviada.....	186
	· Intuición mecánica.....	190
	· Mido, luego existe.....	196
	· Falométrico y retiniano.....	201
	· Cálculo de arena.....	206
	· Credo empírico.....	211
	· Después de la filosofía.....	216
	· El espacio curvado.....	216
	· Un kilómetro más.....	224
	· Sistema métrico campo de fútbol.....	231
5	VELOCIDAD = ESPACIO/TIEMPO	
	· Escultura y movimiento.....	237
	· El cuerpo como patrón.....	243
	· Habitaciones métricas.....	248
	· La dimensión de lo sublime.....	252
	· El pensamiento como frontera.....	257
	· Un acontecer absolutamente relativo.....	260
	· La constante divina.....	264
	· Conceptos de espacio.....	268
	· Cuestión de tiempo.....	273
6	CONCLUSIONES	278
7	PROPUESTA FINAL	281
8	BIBLIOGRAFÍA	283

RESUMEN

Como se indica en el título: *El uso simbólico de las unidades de longitud: Reflexiones críticas en torno a los patrones de medida desde el arte conceptual hasta la actualidad*, a lo largo de esta investigación analizamos la compleja carga simbólica del concepto de medida a través de una selección de obras de arte contemporáneo. Los artistas elegidos pertenecen a diversas épocas y lugares, lo que no es óbice para que las reflexiones que plantean con sus piezas en torno a la idea de medida formen en conjunto un coherente y crítico análisis del devenir político, científico, social y cultural de la sociedad moderna. El trabajo de creación plástica que se ha llevado a cabo de forma paralela a la investigación teórica ha sido muy importante para el desarrollo general del proyecto. De hecho, los nombres de estas piezas creadas antes y durante el proceso de escritura, son los que dan título a cuatro de los cinco capítulos con los que se estructura el texto. Quisiera señalar que esta estrecha relación entre la investigación teórica y la praxis artística ha dado también sus frutos en una próxima exposición individual titulada *Desmesura*¹ (septiembre 2019) en el Centro Cultural Montehermoso de Vitoria-Gasteiz, gracias a la financiación que he recibido a través de su convocatoria “Proyectos artísticos 2019”.

En el texto seguimos como hilo conductor la línea historiográfica de diversas ciencias, una línea que se ve ramificada en cada apartado gracias a las divagaciones plásticas de los artistas, y que permiten conectar el aspecto divulgativo con el especulativo. Además, este prisma subjetivo propio del ámbito artístico hace que los creadores conecten de forma natural con las más novedosas teorías

¹ El proyecto reúne gran parte de las obras de creación propia presentes en este texto, así como algunas otras inéditas. Adjuntamos el catálogo de la exposición al final de la tesis.

científicas de cada momento en torno a los conceptos de espacio y tiempo, provocando al ser traídas a lo cotidiano que los estándares largamente asumidos se pongan en entredicho.

El primer capítulo se centra en *Trois stoppages étalon*, una obra de Marcel Duchamp que da inicio a los cuestionamientos en torno al metro y al modelo espacial euclidiano sobre el que se asienta. En el segundo se establece un paralelismo entre los vaivenes del objeto a la idea, soportados tanto por el patrón decimal desde su creación a finales del siglo XVIII, como por el arte contemporáneo desde comienzos de siglo XX. En el tercero se analiza la deriva desde los ritmos y espacios característicamente antropométricos de las unidades tradicionales, hacia otras velocidades y mecánicas orientadas a la eficiencia productiva en el capitalista mercado global. En el cuarto se exploran las implicaciones de la percepción en la aprehensión de los prototipos métricos y sus escalas, analizando lo complicado de su estudio así como las numerosas propuestas experimentales y filosóficas que existen para darles explicación. En el quinto, se reflexiona sobre el consensuado y cambiante vínculo entre el espacio y el tiempo, antes absoluto y ahora relativo, del que depende nuestro actual concepto de medida y, en definitiva, todo el sistema cosmológico sobre el que se fundamenta.

Entre los objetivos que se persiguen en esta tesis se encuentra la creación de un compendio de artistas cuyo trabajo se centra en las unidades de medida de longitud en su vertiente simbólica. Derivado del anterior se quiere remarcar la transversalidad espacial y temporal de este concepto y, por lo tanto su valor como herramienta y material artístico. Junto con los dos propósitos previos, pretendo también enriquecer mi obra por comparación con la de artistas aquí estudiados, analizando los diferentes modos de abordar unos conceptos y problemáticas similares. Como objetivo mas general, en definitiva se busca generar un espacio de encuentro entre

arte y ciencia tanto desde la teoría como desde la práctica artística, donde los axiomas científicos son sometidos a análisis reflexivos abiertos desde la creación artística contemporánea, con la intención de divulgar y ampliar en la medida de lo posible el aspecto creativo del conocimiento empírico y racional.

Como conclusión derivada de la escritura de este texto podemos afirmar que existe un amplio corpus de obra en torno al uso simbólico de unidades de medida de longitud en el arte contemporáneo desde comienzos del siglo XX. Estas obras validan la importancia que las unidades de medida han tenido para todo tipo de prácticas artísticas, provenientes de contextos muy variados y cuyas reflexiones son de lo más diverso. Damos especial relevancia al hecho de haber conseguido que algunos materiales inéditos de Antoni Abad hayan logrado sacarse a la luz gracias a su colaboración y que, en parte, ello haya servido para su exhibición al público junto con nuevas obras en una muestra en la Fundació Suñol de Barcelona bajo el título *Mesura x Mesura*. Aunque las reflexiones derivadas de mis estudios previos como topógrafo me orientaban de forma intuitiva desde los comienzos de mi práctica artística hacia un cuestionamiento sobre el concepto de unidad de medida, es ahora desde mi punto de vista actual cuando puedo certificar que el recorrido de esta tesis ha revertido muy positivamente en la profundidad conceptual de mis obras.

ABSTRACT

As indicated in the title: *The symbolic use of units of length. Reflections on the measures from conceptual art to the present*, throughout this investigation we analyze the complex symbolic load of the concept of measurement through a selection of works of contemporary art. The chosen artists belong to different times and places, proposing with their pieces a big amount of reflections around the idea of measurement, bringing together a coherent and critical analysis of the political, scientific, social and cultural evolution of the Modern society. The creation of artworks that has been carried out in parallel to the theoretical research has been very important for the general development of the project. In fact, the names of these pieces created before and during the writing process, are the ones that give title to four of the five chapters with which the text is structured. I would like to point out that this close relationship between theoretical research and artistic praxis has also resulted in a forthcoming individual exhibition (September 2019) at the Montehermoso Cultural Center in Vitoria-Gasteiz. Carrying out this exhibition has been possible thanks to the funding I have received from the open call "Art Projects 2019". The project presented entitled *Desmesura* brings together most of the personal works present in this text, as well as some other unpublished works.

We follow as a thread the historiographical line of diverse sciences, a line that is branched in each section thanks to the ramblings of the artist's artworks, allowing to connect the informative aspect with the speculative one. In addition, the characteristically subjective prism of the artistic field makes creators to connect naturally with the latest scientific theories around the concepts of space and time, concepts that are finally brought to the everyday life to put into question the long-assumed standards.

The first chapter focuses on *Trois stoppages étalon*, a work by Marcel Duchamp that begins with questions about the metro and the Euclidean spatial model on which it is based. In the second, a parallelism is established between the sway of the object and the idea, supported both by the decimal pattern since its creation at the end of the 18th century, and by contemporary art since the beginning of the 20th century. In the third one, the drift is analyzed from the rhythms and characteristically anthropometric spaces of the traditional units, towards other speeds and mechanics oriented to productive efficiency in the capitalist global market. In the fourth, the implications of perception in the apprehension of metric prototypes and their scales are explored, analyzing the complexity of their study as well as the numerous experimental and philosophical proposals that exist to explain them. In the fifth, we reflect on the consensual and changing link between space and time, absolute in the past and relative in the last years. A system on which is based our current concept of measurement and the entire cosmological thought nowadays.

Among the objectives pursued in this thesis we find the creation of a compendium of artists whose work focuses on units of measurement of length in its symbolic aspect. Derived from the previous one, we want to emphasize the spatial and temporal transversality of this concept and, therefore, its value as a tool and artistic material. Along with the two previous purposes, I also intend to enrich my work by comparison with the work of the artists studied here, analyzing the different ways of approaching to similar concepts and problems. We seek also to generate a general objective centered in create a meeting space between art and science, from both sides, theory and artistic practice. A place where the scientific axioms are subject to open reflexive analysis from contemporary artistic creation, with the intention of disseminate and expand, as far as possible, the creative aspect of empirical and rational knowledge.

As a conclusion derived from the writing of this text, we can

affirm that there is a wide corpus of work around the symbolic use of length measurement units in contemporary art since the beginning of the 20th century. These works validate the importance that units of measurement have had for all types of artistic practices, coming from very varied contexts and whose reflections are diverse. We give special relevance to the fact that we have managed to get some unpublished materials by Antoni Abad (thanks to their collaboration), and also to the influence we gave for the developing of the *Mesura x Mesura* exhibition was held on at Fundació Suñol of Barcelona. The reflections derived from my previous studies as a surveyor were already orienting me in an intuitive way towards the reflection on the current unit of measurement. From my recent point of view I see that the course of this thesis has reversed very positively in the conceptual depth of my works.

INTRODUCCIÓN

Esta tesis es un instrumento de medida, se ofrece al lector la oportunidad de medir la cambiante realidad a través de su uso, practicando con la ambivalencia de este patrón reglado con forma de libro y con la polivalencia de su propia mirada. Una investigación abierta pero no generalista, consecuente con la complejidad problemática que se abre en cada capítulo, y que se sitúa en el centro de una de las paradojas con las que se tropieza el ser humano en su intento de aprehender de forma precisa el mundo: la tautológica definición del metro.

La relación del individuo con su entorno físico es, en principio, una trampa fenomenológica. Al mismo tiempo una posibilidad evolutiva, una de esas limitaciones que tanto gusta a nuestra especie superar. Que el uso de los miembros del propio cuerpo como entes comparativos sean permutados por una concepción no antropomórfica, es decir, conceptual, es desde luego un ejemplo antropogénico a la vez que un cimiento antropométrico. Su intento por conocer con detalle el contexto en el que se mueve no se supera únicamente con su capacidad de conceptualizar el espacio y crear nuevos modelos de conocimiento, tiene también que hacer frente a las limitaciones de su sistema perceptivo. Es por ello que muchas veces incurre en extraños ajustes, como por ejemplo dividir un arco tantas veces como sea necesario para que la longitud se acerque cada vez más a la de una braza o un paso. Nuestras deducciones tienden al axioma, a la imperiosa exigencia de descubrir un patrón perfecto que controle el caos aparente. Acompasar el concierto físico a nuestras propias conclusiones exige continuos cambios de ritmo. Quizás el más dramático fue pasar de un sistema basado en una compleja simbiosis del cuerpo con la orografía, el clima, la vegetación, los habitantes de ese entorno, las estaciones y fenómenos drásticos como las sequías

o las inundaciones, para alcanzar otro equilibrio basado en la economía.

Cualquier tentativa de mercado requiere la creación de una gramática común, la moneda es una de esas primeras formas mudas de entendimiento entre pueblos que simplifican el trueque mediante una relación entre el peso y el valor de un metal. Una estandarización que evita la subjetividad perceptiva, causa desestabilizadora en el intercambio de bienes. Diecinueve años después del acuerdo fundacional, la Convención del Metro se congregó en Sèvres en su primera Conferencia General de Pesos y Medidas. Desde aquel encuentro en 1889 en cada reunión de ponentes, se trastocan los fundamentos de los valores de medición. La primera idea de metro estaba basada en la relación determinista entre espacio y tiempo. Un metro era el arco recorrido en un segundo por la batida de un péndulo, pero la gravedad afecta en diferente grado a los objetos en función de su latitud por lo que este modelo de medición fracasa.

No obstante, de la prepotencia de la Ilustración ha bebido la ciencia, sobre todo por su falta de límites. Ya en 1795, un metro era la diezmillonésima parte de la distancia física entre el Polo Norte geográfico y cualquier punto del Ecuador. Una medida del todo ideal porque no se apoya en un modelo físico como es la Tierra sino en una figura matemática. Además el megalómano proyecto que se lleva a cabo para determinarlo midiendo la distancia que separa Dunkerque de Barcelona, es realizado con dos instrumentos ciertamente básicos, como son una regla de una toesa de longitud¹ y un teodolito medidor de ángulos. El salto desde el idealismo seudocientífico de tiempos anteriores al axioma físico de la nueva ciencia, no deja de tener relevancia en un momento original donde idea y método se confabulan para resolver los misterios de la existencia. El

¹ Antigua medida de longitud equivalente a 1946 mm

metro es una idea hecha elemento, una creación devenida principio. Este trabajo insiste en el metro como metáfora de la obstinación por intervenir en el intercambio de metodologías entre exactitud y arte, entre ciencia y convención.

El tratamiento esencial del metro en esta tesis hace referencia a una preocupación que, como artista, me ha acompañado en mi proceso creativo: la fricción de una idea y un objeto que acaban diluyéndose en el mismo y abstracto concepto de tiempo. A finales del XIX la diezmillonésima parte del meridiano escogido prácticamente al azar era una barra de platino-iridio a una temperatura de cero grados. Un material que también fue elegido para definir el kilogramo. Un patrón ideal con una forma concreta y conceptual. En cualquier caso, bajo la aparente perfección de lo inmaterial, no hay más que una medida teórica que ha sido formalizada, y que se expone a continuas revisiones. Un aparente azar que conduce finalmente a una sola constante, la luz y sus misteriosas propiedades. Un metro, desde 1983, es la distancia recorrida por la luz en $1/299792458$ partes de un segundo, o lo que es lo mismo, el ideal intento de medir un fenómeno natural tan escurridizo como es la luz, que se comporta como materia y onda al mismo tiempo.

El vaivén es, en esencia, una revisión continua en busca de un patrón funcional. No es casualidad que muchos creadores de la vanguardia, en su afán de remodelar los postulados esenciales, encontrasen en esta contradicción una posibilidad. Podríamos comparar el devenir del metro y sus definiciones, oscilando desde el duro objeto hacia la pura idea –siendo en algunas épocas ambivalentes y correspondientes–, con el discurrir del arte a partir de comienzos del siglo XX, desde sus más constreñidos y objetuales formalismos hacia las más etéreas e ideales creaciones del arte conceptual. En esta investigación la crítica es indisoluble de la práctica, las obras analizadas son confrontadas con los postulados científicos y los avances tecnológicos que en cada caso se consideran más apropiados,

construyendo así un relato de la historiografía de la ciencia relacionada con las medidas a través de los planteamientos de numerosos artistas contemporáneos.

Esta investigación parte de Marcel Duchamp, especialista en voltear los aforismos. Particularmente *Trois stoppages étalon* (1913) es un intento de acercar dos puntos en el espacio de la manera más directa posible. Una metodología *sidic científica*² que escondía una crítica a los postulados esenciales del conocimiento humano. El incisivo e irónico Duchamp acaba con las órdenes del Sistema Internacional de Unidades (SI)³ simplemente obviándolo. La duda implícita, obviamente hace saltar el juego de longitudes para expandir una sospecha generacional. Duchamp no cree en las convenciones. Sus acercamientos al inconsciente abren diferentes posibilidades, nuevos caminos que forman parte de la búsqueda de la emancipación de una juventud agotada después de la Revolución Industrial, con la barbarie latente en sus sospechas.

2 Para esta investigación hemos creado el término *sidic científico*, que utilizaremos cuando sea necesario referirse a experimentos realizados desde el arte mediante el uso de metodologías científicas, que más tarde son interpretadas desde una perspectiva artística. Lo empleamos para evitar otros dos términos que se acercan a nuestra idea pero que se desvían y pueden confundir el sentido que queremos darle. El primer término es patafísica, contracción de "epí ta metá ta physiká", que se refiere a «aquello que se encuentra "alrededor" de lo que está "más allá" de la física», una ciencia paródica dedicada al estudio de las soluciones imaginarias y las leyes que regulan las excepciones. La segunda palabra que queremos evitar es pseudociencia, neologismo formado a partir de la raíz griega "pseudo" (falso), y la palabra latina ciencia (conocimiento), porque engloba toda afirmación, creencia o práctica que es presentada como científica, pero que al no seguir un método científico válido no puede ser comprobada de forma fiable. Es por ello que proponemos el término *sidic científico*, creado por combinación de dos preposiciones procedentes del griego antepuestas al término científico. "sin", que significa simultaneidad, y "dia", que significa "por medio de", o "separación". Así esta palabra conjuga dos ideas que nos parece necesario resaltar de los trabajos artísticos que emplean estos métodos y postulados científicos en sus procesos creativos, por un lado que se producen al mismo tiempo que la ciencia desarrolla sus más avanzadas teorías y tecnologías, ya que los artistas son el primer agente social no lego en la materia que se interesa por ellas; y por otro lado que tratan de hacerlo atravesando los postulados, introduciéndose en sus grietas conceptuales y tratando de hacer cuña en sus paradojas para separar sus extremos y hacerlas más visibles. Así también evitamos la compleja demarcación entre ciencia y pseudociencia, que además de presentar problemas científicos y filosóficos tiene implicaciones políticas. Debido a que para algunos sectores de la filosofía de la ciencia no existe un criterio de demarcación perfectamente delimitado, metodológico y objetivo para definir universalmente qué es ciencia y qué es pseudociencia, todo intento de diferenciación es necesariamente arbitrario y subjetivo. Ya que según historiadores y filósofos de la ciencia como Thomas Kuhn en *La estructura de las revoluciones científicas* y Paul Feyerabend en *Contra el Método*, no siempre es posible una distinción nítida y objetiva entre ciencia y pseudociencia cuando se hace desde perspectivas epistemológicas del conocimiento que incluyen la dimensión social.

3 En adelante se usará su abreviatura SI

Duchamp por supuesto conoce las teorías de Einstein, Riemann, Poincaré o Planck. Está especialmente interesado por la relatividad, sobre todo por su consecuente dislocación del concepto de tiempo. La física posnewtoniana admite complejidades tan sugerentes como la curvatura del espacio-tiempo, el curioso baile de ondas y partículas ínfimas pero masivas o el propio caos como patrón fundacional. Un desorden esencial que Duchamp reconoce en su entorno político. Lector de Stirner⁴, Duchamp admite a un espectador que debe ser trampeado, activado, para ir puliendo la inmensa distancia que el conocimiento objetivo propone. El interés de Duchamp como precursor de futuros postulados, recae sobre la crítica de los propios principios de la epistemología. Para Duchamp, el espectador tiene las armas suficientes para cambiar la realidad; así lo demostraban los experimentos cuánticos. En la apertura propuesta hacia otro tipo de espacios como los riemanianos, la ciencia jugaba un papel no menos importante que la mística o los misterios del subconsciente que se esforzaba en explicar Freud. En el primer paso de esta investigación, por tanto, me centro en la sutil e incisiva ironía que Duchamp aporta al conocimiento, abriendo la puerta a diferentes interpretaciones que son, en esencia, una crítica al modelo estándar de formalización del conocimiento.

El metro es ya un clásico sostenido desde el Siglo de las Luces. La presente investigación se sirve de este prototipo porque encontramos su presencia e influencia en cada uno de los drásticos cambios que desde la época del feudalismo se dan primero en la sociedad francesa, y más tarde en el resto del mundo. La forma en la que se define al metro cambia al son de las revoluciones, desde las políticas, pasando por las industriales y las científicas hasta la tecnológica, que ha revolucionado también el comercio global.

4 En *El único y su propiedad* Max Stirner ofrece una perspectiva de la existencia humana que describe el ego como una entidad particular y creativa más allá del lenguaje y de la objetividad.

Consideramos que la evolución de la sociedad moderna es una consecuencia de los profundos cambios que se iniciaron con la Revolución Francesa, cuando el sistema métrico decimal es establecido como una de las principales respuestas a un desequilibrio en el pago de impuestos largamente soportado por los siervos franceses. Las cantidades y las áreas discernían de un lugar a otro, de unas familias a otras. Una cantidad concreta de estragón, dependía en gran medida de la percepción y los galones del comprador. La ruptura con el *Ancien Régime* suponía también acabar con las caprichosas medidas de un mundo que a veces escaseaba.

El nuevo sistema debía partir de la naturaleza, de su aprehensión empírica, lejos de las medidas corporales de reyes y de los abusos que tiránicos y avaros señores feudales ejercían al usarlas. A finales del siglo XVIII un metro correspondía a una diezmillonésima parte del meridiano terrestre. Solo hacía falta confirmarlo materialmente. El 25 de junio de 1792, Pierre Méchain y Jean-Baptiste Delambre, comienzan la ardua tarea de establecer el fundamento del metro entre Dunkerque y Barcelona. A través de un complicado sistema de mediciones, gracias a una red de puntos de triangulación situados en picos de montañas y campanarios cercanos al meridiano, consiguieron, tras dos años de trabajo, fijar materialmente un metro. Mientras, en Francia, el Rey era decapitado.

Era de esperar que el romanticismo latente de la aventura tuviese los días contados. El metro ha sido revisado precisamente por su inexactitud. Paradójicamente, la intención unificadora del acto puso de relieve su propia inutilidad en según qué contextos. La creación artística, defiendo aquí, no ha sido ajena a esta disyuntiva. La obra de artistas actuales como José Hidalgo Anastasio nos sitúa, una vez más, ante las irregularidades resultantes de las variables métricas para denotar un absurdo; esto es, aplicar una medida absoluta a contextos demasiado específicos. No es el único ejemplo. Trabajos

muy conocidos de Piero Manzoni o Walter de Maria parecen querer emular aquellas grandes proezas humanas en su intento de acotar el planeta, ya sea en planteamientos teóricos o lanzándose a la intervención sobre el terreno. La complejidad del metro como concepto, deducimos, reside precisamente en su incumplimiento, en su fracaso de invariabilidad e universalidad.

Así lo analizo en mi propia obra. En *De la medida de las luces a la luz como medida*, empleo diferentes métodos ópticos que remedan el fundamento de la última definición dada, donde la luz deja de ser objeto de medida para devenir medida misma. Porque, en definitiva, se trata de comparar una cantidad con su respectiva unidad con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera. Para la confrontación, por tanto, se requiere un patrón. Y durante años, ninguna unidad ha funcionado tan bien como el dinero. Este excelente agente normalizador ha intervenido la mayoría de los movimientos sociales de nuestra civilización. Algunos son evidentes, como las incontables guerras comerciales que se han sucedido a lo largo de la historia. Otras han afectado, incluso, a consensos métricos que eran cuestión de vida o muerte, como la unificación del ánima de los cañones y el calibre de las balas.

Es prácticamente inevitable no pensar que los intereses económicos son los principales garantes de todo tipo de triquiñuelas encaminadas a fijar un estándar que regularice o controle los beneficios de la industria y el comercio. El comportamiento modélico es fundamental para la eficiencia de un mercado cada vez más líquido. En ese espacio, algunos productos manufacturados tienen la posibilidad de escindirse de la cadena, arrojándose a un limbo más allá de la tolerancia permitida. Objetos defectuosos que pasan a ser objetos únicos, fetiches, creaciones aisladas y enmarcadas que se sitúan, rememorando a Duchamp, en el fino espacio de la creación artística. Esta es una preocupación que también reconozco en creadores

como Juan Luis Moraza, que evidencia a través de la manipulación de objetos reglados cómo el exceso de concreción en normas o leyes puede acabar con el desplazamiento de su utilidad original.

Cada capítulo de esta investigación, a excepción del primero, está titulado con el nombre de alguna de mis obras. La decisión es, a todas luces, una declaración de intenciones. El corpus de este trabajo está fundamentado en mi experiencia como artista, así como en el intento de situar mis propias conclusiones de acuerdo a unos referentes. En otras palabras, esta investigación es también un desarrollo conceptual de mi obra en relación con las ideas que he ido manejando en los últimos años. Es el reconocimiento de mi paso, de mi transcurrir como creador. Por eso me ha preocupado, dentro de mi interés por los sistemas de medida, una unidad vinculada al avance como el paso. Andar es el modo original de reconocer nuestro entorno próximo. El humano se ha servido de su propio paso para relacionarse con su hábitat y para crear paralelismos entre su realidad exterior y su sustantividad interna. Es esencial para la supervivencia sincronizar el cuerpo con su entorno; es, en esencia, nuestro ritmo circadiano. Las medidas antropomórficas, por tanto, han sido de inmensa ayuda para reconocer las distancias. El Imperio Romano, ejemplo concreto de civilización expansiva, usó el paso para medir el avance exacto de sus soldados en el campo de batalla y para, de acuerdo con ello, ordenarlos en columnas, una de las claves de su espectacular éxito militar.

Si el intento de la vanguardia fue reescribir la historia de una humanidad exasperada, no es de extrañar que uno de sus primeros impulsos fuese volver a revisarla andando. Dadá fundamentó las bases del paso como intención creativa y la Internacional Situacionista lo elevó a concepto filosófico. Una nueva interpretación del entorno urbano que influyó directamente en nuestro entorno natural. Los artistas del Land Art exploraron las posibilidades de espacios remotos

e indómitos mostrando diferentes interpretaciones simplemente a través de su particular uso de la huella, que a su vez respondía también a una especie de llamada interior que los empujaba a intervenir aquellos lugares para resignificarlos. Stanley Brouwn llevó la tentativa de redefinir el paisaje usando sus pasos a la transcripción artística.

Antoni Abad, en un ejemplo más cercano, utiliza su palmo. Tanto en el caso de Brouwn como en el de Abad se trata de un juego de atracción, de interconexión entre el propio cuerpo y el hábitat, un acercamiento radical y personal. Por su parte Vito Acconci se interesó por conformar obras basadas en medidas puramente humanas como el esfuerzo. Las mismas que tradicionalmente han funcionado para dar dimensión a los trayectos y los viajes. Una jornada es la distancia que una persona puede recorrer en un día caminando a pie. La peonada informa además de las características del espacio agrario delimitado. Otros artistas, como Hamish Fulton o Richard Long, han usado el SI que, por razones ya comentadas, acabó con ese apego al cuerpo para centrarse en el planeta como medida. El gesto va más allá que una comunicación global basada en la misma gramática. Se trata, más bien, de un gesto de emancipación.

La duda forma parte de nuestra naturaleza subversiva. Los sistemas de medidas, hemos asegurado, son el resultado de la imaginación y la determinación de mesurar la existencia. Es obvia la intriga. Cualquier postulado revolucionario necesitará de un patrón a perpetuar. Un objeto que será el resultado de una convención entre percepción y razón, educación y costumbre, intuición y lasitud. El mismo fundamento que ha atravesado el problema de la representación desde que el humano demostró ser un animal creador, y la subjetividad conformó imaginarios. La aparente diferencia entre ciencia y humanidades no es tal, y en la conformación de ambas disciplinas se encuentra el mismo intento de abstracción, o lo que es lo mismo, la representación sustancial de la propia experiencia en

cualquier caso relativa. Por muchas dudas epistemológicas que despierte, nos debemos en gran medida a algo que no tiene dimensión concreta, la intuición. Lo cierto es que la estructura funcional de los sistemas perceptivos siguen siendo un misterio, y lo más sorprendente, parece haber una relación directa entre lo que intuimos del mundo y lo que quiere saberse. Algo, por otro lado, que ya conocía Newton, que aseguraba que el comportamiento de la luz dependía de las peculiaridades del sujeto sobre el que se proyectaba. Una indeterminación que es el campo hábil de las humanidades, entre ellas, claro, las artes.

Si algo ha explorado la creación artística es precisamente la relación entre estímulo y percepción. Poner a prueba la aprehensión es uno de mis mayores intereses como creador. En mi trayectoria artística he investigado los límites de la información en el momento en el que es emitida para observar su posible tergiversación al ser recibida. Una diferencia imposible de medir cuantitativamente; así lo demostró Gustav Fechner⁵ en su estéril intento de situar umbrales. Todos esos instrumentos de medida, en su aparente precisión, demuestran su lejanía subjetiva, su amalgama de convenciones. Son muchos los artistas que han tratado esta aparente distancia entre el ajuste y las posibilidades. Especialmente interesantes son las aportaciones de Robert Morris, Ignasi Aballí o Esther Ferrer. Todos ellos han insistido durante los últimos años en lo baladí que resulta conocer el mundo a través de la medida establecida, evidenciando así lo absurdo que puede llegar a ser confrontar como antagonistas el deseo de cierta claridad con lo irracional⁶. Este trabajo, por tanto, también es una investigación sobre el intento humano de esquematización y reducción del espacio sensible a una serie de pactos en forma de

5 Fue un filósofo y psicólogo conocido por formular en 1860 en su libro *Elementos de Psicofísica* una ecuación para cuantificar la relación entre un estímulo físico y la sensación asociada.

6 Albert Camus, *El mito de Sísifo*, (Madrid: Alianza, 1981), 13.

números y letras, que tomó forma artística en los conceptualismos de Joseph Kosuth y que tuvieron continuación en los logros de Walter de Maria, Wood & Harrison o Hisae Ikenaga.

Este espacio sigue siendo uno de los terrenos más fascinantes del pensamiento científico especulativo desde que Einstein pusiese patas arriba los postulados newtonianos. La física contemporánea en su intento de entender el cosmos se ha preocupado por lo ínfimo. La física de partículas regida por conceptos cuánticos y escurridizos, no puede asegurar que el espacio sea continuo como la lógica dice. Las partículas se mueven simultáneamente en sitios diferentes sin una explicación clara. El espacio no es más que ese lugar donde las cosas suceden, sin poder contestar, por ahora, qué es y cuál es su relación con el tiempo. La escultura no está exenta de esa preocupación. En definitiva, está en sus postulados precisamente su lectura y recepción de acuerdo, más que cualquiera otra de las bellas artes, con su entorno. A la escultura le preocupa el cuerpo como concepto y en ello, le es imposible negar su interés por los cambios que este tiene y provoca. Durante mucho tiempo, la escultura ha encontrado la solución en una especie de suspensión espacial y temporal, capturando momentos críticos donde la composición parece confabular en una narración que supera la quietud. La sugerencia en la escultura, como en arquitectura, es una proyección de un espacio-tiempo concreto por el que se filtra la posibilidad de imaginar todas las variables que el atrevimiento esconde.

El intento de la modernidad, es sabido, siempre fue el de engendrar el espacio puro, el utópico. En el pensamiento de Neufert o Le Corbusier siempre estuvo la relación del habitante y su hábitat⁷, una correspondencia compleja en una situación globalizada y virtual

⁷ Como se recoge en el libro de Ernst Neufert *Arte de Proyectar en Arquitectura* (1936), y en *Le Modulor* (1900) de Le Corbusier.

como la nuestra. El arte contemporáneo tiene, sin duda, entre sus postulados, la definición de esa correlación. Antoni Abad lo alza a encuentros metafísicos, Graciela Carnevale rompe con los aparentes límites espaciales, Douglas Huebler se empeña en disolverlos. Otros, como Mel Bochner o Robert Morris basaron su conceptualismo en una interdependencia entre espacio y experiencia. Sin embargo, ¿es posible atraer estos logros al espacio físico? ¿podemos medir, entonces, la velocidad de un espacio? Esta investigación, en suma, es un análisis de estas problemáticas a través de su emerger en las prácticas artísticas personales, identificando otros ejemplos y estudiando críticamente las posibles relaciones.

HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

La principal hipótesis de esta investigación es la posibilidad de conformar una carta de relaciones entre creadores, no adscritos a un movimiento o época determinada, que han empleado, y lo siguen haciendo, la medida como concepto principal de su desarrollo artístico. Para ello, se sirven del concepto mismo de unidad de medida, así como de sus instrumentos, con el fin de generar una reflexión crítica encaminada a diversos campos emergentes del pensamiento contemporáneo relativos a la ciencia, la política, la religión, la cultura y la sociedad. Esta investigación, por tanto, es una incisión artística a dos niveles, teórica aquí y práctica en mi trabajo como artista, en torno al uso simbólico de las unidades de medida de longitud en el arte contemporáneo, desde la irrupción de los postulados vanguardistas hasta ahora. El análisis abarca los sistemas de representación espaciales y cosmológicos hegemónicos, la percepción de lo absoluto y lo relativo, sus influencias en los axiomas científicos y religiosos, la relación humana con su entorno inmediato, la categorización del mismo, la estructuración de sistemas de control sobre el espacio habitable o la vigencia de los actuales sistemas de representación del mundo.

El desarrollo de esta hipótesis se ha asentado en la obligatoria interrelación entre mi trabajo práctico como artista visual y mis investigaciones teóricas. Una serie de cuestiones han sido las disparadoras; ¿qué es un metro? ¿dónde está su origen? ¿tiene sentido la vigencia y construcción de un sistema consensuado como patrón de unidades? Estas preguntas, lógicamente, son alegorías a cuestiones más profundas que se pueden resumir en una concreta; definir la incertidumbre que ha fundamentado todo nuestro sistema gnoseológico. Así, este trabajo responde a una elección metodológica fundamental, estudiar las relaciones entre mi propio trabajo en concomitancia con un profundo conocimiento de aquellas formas

que se erigen dentro de los estudios culturales como propuestas cercanas, al mismo tiempo que asentar su reciprocidad con las bases en las que se erigió la historia de la ciencia y su sistema de pensamiento. Por eso, como ya he comentado, varios capítulos de este trabajo se titulan igual que algunas de mis obras, puesto que estas han sido consecuencia directa de diferentes momentos de mi actividad creadora, de acuerdo a mis procesos de formación.

Una formación que, en mi caso, llegó a ser artística. Soy ingeniero topógrafo y delineante industrial. Mi inclinación por las medidas, por tanto, tiene un origen obvio. Sin embargo, fueron años de inmensa actividad, fundamental para decantarme por transformar aquellas inquietudes en objetos singulares. El tratamiento metodológico de esta tesis está, así, ligado a mi proceso de creación artística, lectura y análisis de textos e imágenes, visitas periódicas a exposiciones, conversaciones con amigos cercanos al mundo artístico y académico, participación en festivales y ferias de arte, asistencia a congresos y encuentros especializados, etc. Un decidido quehacer que comienza con las conclusiones de una propia obra temprana, *De la medida de las luces a la luz como medida*, título también del segundo capítulo de este trabajo, producto de la influencia que para mí tuvieron las investigaciones de Denis Guedj *El metro del mundo* (2000) y *La medida del mundo* (1998). Otras lecturas han cimentado mi apego por el estudio de los sistemas de medida y sus paradojas ocultas, como algunas obras capitales de la filosofía de la ciencia que son parte latente de este trabajo; *Filosofía Natural y Tratado contra el método*, dos clásicos de Paul Feyerabend, *La lógica de la investigación científica* de Karl Popper y *La estructura de las revoluciones científicas*, el esclarecedor título de Thomas Kuhn. Autores que comparten espacio con las teorías que han conformado el pensamiento científico de nuestro tiempo de la mano de: Copérnico, Galileo, Poincaré, Newton, Planck y Einstein entre otros.

Quisiera recordar que el espíritu creativo de esta tesis la convierte en un instrumento de medida que propone al lector sumergirse en una realidad cambiante que le permita hacer uso de su mirada más polivalente. Aquí se ofrece una personal historia del arte contemporáneo contada desde la perspectiva de alguien que al igual que los artistas y obras que aparecen en este texto, ha reflexionado a través de un ejercicio teórico-práctico sobre los conceptos y problemáticas derivados del establecimiento y uso de los patrones de longitud. Por ello, como señalamos anteriormente, la metodología quiere evitar la aproximación generalista; si bien soy consciente de que se trata de una investigación que deja los marcos teóricos abiertos, pues cada capítulo abre una problemática compleja cuya resolución trascendería con mucho los límites del trabajo aquí propuesto.

Son muchos los nombres que atraviesan las páginas de este estudio, desde Alfred Jarry y Marcel Duchamp que dan comienzo a principios del siglo pasado a los cuestionamientos aquí tratados. Pasando por numerosos artistas norteamericanos que desde el nacimiento del arte conceptual emplearon los sistemas de medida para generar debates complejos y abiertos en torno a la ciencia y el arte –Mel Bochner, Robert Morris, Joseph Kosuth, Walter de Maria, Dan Graham–, así como aquellos que reaccionaron en la misma línea de pensamiento desde Europa –Stanley Brouwn, Piero Manzoni, Richard Long, Hamish Fulton. También trataron el tema desde sus realidades concretas los artistas latinoamericanos –Cildo Meireles, José Hidalgo–Anastacio– y, en especial para esta tesis son de gran interés las reflexiones de los artistas españoles –Esther Ferrer, Juan Luis Moraza, Ignasi Aballí, Hisae Ikenaga–. Entre estos últimos Antoni Abad ha sido fundamental para el devenir de este proceso de tesis ya que no solo colaboró con la aportación de materiales propios nunca editados, sino que los intercambios que han tenido lugar en forma de encuentros y alguna colaboración puntual han enriquecido ampliamente esta investigación teórica y práctica. Aprovechamos

para hacer hincapié en el encuentro que tuvimos con Antoni Abad en la cafetería del Circulo de Bellas Artes en 2017, que propició como el propio artista reconoce, el despertar de una vía de trabajo que había desarrollado con amplitud al comienzo de su trayectoria artística y que posteriormente había abandonado. Una temática que tras nuestro encuentro es recuperada y releída, y que actualiza reeditando algunos trabajos y creando otros nuevos para dar forma a una exposición individual en la Fundació Suñol de Barcelona titulada *Mesura x Mesura*.

Esta tesis doctoral recoge años de desarrollo creativo personal en ramas técnicas y humanísticas del saber, con la pretensión de contribuir a completar un mapa conceptual sobre el estado de la cuestión en torno al uso simbólico de las unidades de medida de longitud en el arte contemporáneo desde comienzos del siglo pasado, y que también tiene como objetivo clarificar los motivos y desarrollos de una parte de la creación artística contemporánea cuyos encuentros y desencuentros con la ciencia son patentes.

OBJETIVOS

Los objetivos de esta tesis son fenomenológicos y subjetivos, parten de la experiencia directa a través de la creación plástica de mi propia obra y de la relación con otros artistas interesados en la idea de medida. Aquí nos limitamos a exponer posibles vías de desarrollo de ideas complejas para que otros estudios elaboren si lo consideran oportuno una lista razonada de hechos patentes. De acuerdo a lo expresado puedo señalar que en este trabajo se han examinado varios objetivos fundamentales entre los que se encuentran; la conformación de una estructura para mi trabajo como artista, la puesta en valor de las relecturas sobre postulados científicos relacionados con el concepto de medida de longitud que desde principios del siglo pasado han realizado artistas contemporáneos a través de sus prácticas artísticas, la defensa de un espacio de discusión donde el arte se encuentra en igualdad de condiciones con la ciencia, y se siente con la legitimidad de exponer lecturas *sidiccientíficas* capaces de desplazar algunos axiomas científicos anquilosados.

Como artista encuentro absolutamente crucial la cimentación de mi trabajo sobre unos pilares sólidos de acuerdo a los postulados científicos por los que se preocupa, encontrando parangón con una amplia red de creadores que trabajan y han trabajado en torno a conceptos similares y preservar, de esta manera, la vigencia de mis planteamientos artísticos teórico-prácticos dentro de los estudios culturales. Como ya hemos dicho consideramos también fundamental la creación de un espacio de encuentro entre arte y ciencia a través del estudio de los sistemas de unidades de medición y sus consecuencias reflexivas en diferentes campos de las humanidades, con especial atención a las representaciones simbólicas que estos sistemas adquieren en la creación artística contemporánea. Presentar así cómo el arte y la ciencia han dibujado caminos paralelos, cada

uno desde la especificidad de su medio, con la intención de categorizar el mundo sensible a través de códigos generales abiertos a la incertidumbre sobre sus postulados. Exponiendo una visión parcial de la historia del arte contemporáneo que se ha preocupado con especial interés por evidenciar las posibilidades de otras lecturas detrás del desplazamiento de los axiomas científicos.

1

UN TRAJE ZURCIDO A MEDIDA

En 1912 Marcel Duchamp realiza *Trois stoppages étalon*, un experimento artístico con el que propone para el patrón de unidades del Sistema Internacional un cambio estructural, de su espacio de referencia euclidiano a otro riemaniano.

ANSIEDAD CULTURAL

El cambio de siglo que le toca vivir a Duchamp esta cargado de sorprendentes descubrimientos científicos –como los rayos X, la radioactividad y el electrón–, cuyo desarrollo da lugar tecnologías tan determinantes como la electrificación o la telegrafía sin cables. Estos inventos trastocan la mentalidad y el estilo de vida de la humanidad, afectando también a la percepción que se tiene de la naturaleza¹. En aquella época las publicaciones científicas son tan populares, que cualquier ciudadano interesado podía estar al día de las investigaciones y teorías más recientes. Ocurre con la mencionada radioactividad observada por Henry Becquerel y bautizada mas tarde por Marie Curie en 1898, o con el núcleo atómico² de Ernest Rutherford. Son también muy seguidas las teorías de Jean Perrin que explican la energía solar y la discontinuidad de la materia, o las aportaciones de Henri Poincaré a teorías que explican la relatividad y el caos.

El libro “top ventas” de este último científico, *Science and Hypothesis*, influye notablemente a Duchamp. En este texto que para el año 1912 alcanza la veinteava edición, se argumenta que los recientes desarrollos tecnológicos estan haciendo tambalearse a los pilares de la mecánica newtoniana, propiciando un escenario en el que surge cierta desconfianza en torno a la objetividad de la ciencia. Poincaré se opone al “universalismo”. Concibe las leyes científicas como el resultado del consenso en torno a proyecciones mentales, y no como descripciones reales de la naturaleza. Estas dudas razonables planteadas por su filosofía “convencionalista”, junto con

1 Robert P. Crease, “Surely you’re joking, Mr Duchamp!”, 28., Art & metrology, Physics World, Vol. 22, Issue 12. (2009): 28–33,

2 La consideración inicial de inestabilidad de ese átomo, es resuelta por el físico danés Niels Bohr, que realiza contribuciones fundamentales para la comprensión de la estructura del átomo y la mecánica cuántica, y bajo cuyos principios adapta el modelo de Rutherford a la teoría de Max Planck.

su peculiar personalidad y su intuitivo método de trabajo, le resultan muy inspiradoras a Duchamp, que está muy interesado en la incertidumbre como material de trabajo. Poincaré es ciertamente un pensador especial, cuyo comportamiento y discurrir mental le llevó a ser un caso de estudio para el psicólogo Édouard Toulouse³. Este asegura en uno de sus análisis, que a diferencia de la mayoría de los matemáticos, él no parte de principios preestablecidos, sino que comienza sus desarrollos a partir de unas pocas nociones básicas. Sus procesos mentales son guiados por la representación visual, es decir, su forma de trabajo se acerca más a la de un artista que a la de un científico. A Poincaré no le preocupa ser muy riguroso, e incluso siente aversión por la lógica. Dice que ésta es solo una forma de estructurar las ideas y que no es una herramienta válida para su desarrollo, porque las limita.

Inmersa en este clima social y cultural inestable de comienzos del siglo XX, la población occidental empieza a padecer una especie de “ansiedad” derivada de la incertidumbre. Mientras desde el ámbito científico trata de mantenerse la calma, prometiendo estabilidad, a pie de calle se anuncia una reestructuración de la sociedad completa y global. Todo se precipita con la llegada de la Primera Guerra Mundial, que revela la ambivalencia de los avances tecnológicos, por un lado como fuente inocente e inocua de las más novedosas comodidades, y por otro, como potente herramienta de muerte y destrucción. Se demuestra así que el caos no solo trastoca las certezas científicas, como ocurre con la mecánica de Newton, sino también los valores de la humanidad. En contraposición, las mentes de los creadores se ven estimuladas con diversos descubrimientos y teorías, que como advierte Paul Valéry los aleja inexorablemente del mundo “vivable” modificando su noción de arte⁴. Como los rayos

3 Édouard Toulouse, *Henri Poincaré par le Dr. Toulouse*. Tome II, Serie: Enquête médico-psychologique sur la supériorité intellectuelle. (Paris: E. Flammarion, 1910). Consultado el 18 marzo 2019 en <https://archive.org/details/enquitemdico00toul/page/6>

4 Judith Robinson, “The Fascination of Science” en *Reading Paul Valéry: Universe in Mind*. (Cambridge:

X que muestran la existencia de realidades ocultas a simple vista; la relatividad general que desmonta la creencia de que existe entre el tiempo y el espacio un vínculo irrompible; o como las implicaciones que trae consigo la aceptación de las teorías de la emergente física cuántica que acercan al ser humano al conocimiento de entornos ultra-microscópicos. Las misteriosas definiciones que explican la idea de una cuarta dimensión⁵ también evidencian que el concepto de realidad predominante debe ser cambiado. Y por último, el renovado rol del azar en la metrología, que requiere de la re-interpretación de los imperantes métodos y procesos de adquisición de conocimiento.

Con relación a los sistemas de medida, el métrico decimal inicia su primer proceso de renovación en medio de este convulso contexto de principios del siglo XX, con la intención añadida de promocionarse para ser adoptado internacionalmente. Recordemos que nace legalmente en Francia una centuria antes por consenso científico, y que es determinado a partir de la medición de un arco de meridiano. Pensemos asimismo que su paulatina adopción por otros países como unidad oficial se ve reforzada al implantarse como sistema universal en el Tratado del Metro París de 1875 –que coincide con la creación de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas–. Tengamos también en cuenta que desde su creación no habían sido modificados ni su definición ni el objeto que le daba forma, por lo que a comienzos del siglo XX los científicos buscan con cierta urgencia un material más estable para la barra reglada que sirve de prototipo. No solo buscan ajustar su precisión, sino que también quieren mantener su autoridad, ante la evidencia de que naciones como Alemania, Reino Unido y Estados Unidos, cuentan ya con laboratorios de metrología exclusivamente dedicados a la creación de una unidad de medida ideal.

Paul Gifford, Cambridge University Press, 1998), 78

5 Linda Dalrymple Henderson, "The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art: Conclusion", *Leonardo*, Vol 17, nº3, 1984, 205-210. Consultado el 18 marzo de 2019 en http://classes.dma.ucla.edu/Winter09/9-1/_pdf/2-henderson_fourth-dimension.pdf

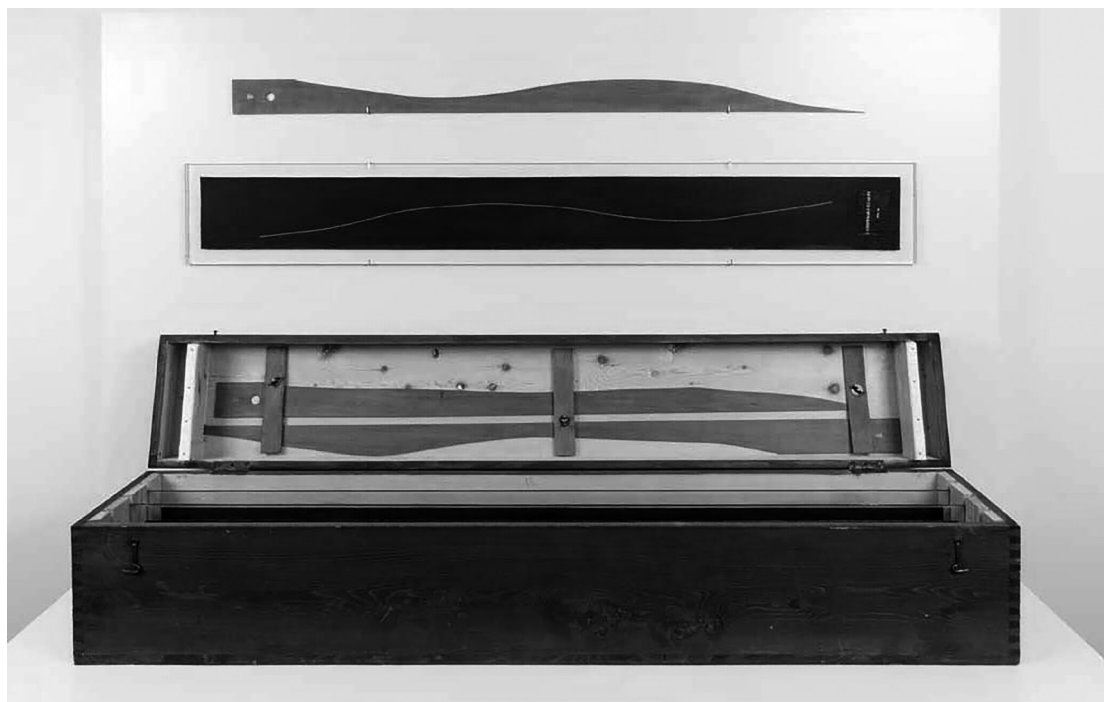
TRES SUCESOS CONGELADOS

Durante su periodo como asistente de bibliotecario entre 1912 y 1915, Duchamp aprovecha para leer mucho sobre arte y ciencia, y visita asiduamente el Museo de artes y oficios de París. Entre lecturas y paseos le da vueltas a numerosas ideas que desarrolla en sus notas de un modo bastante científico, empleando referencias al método experimental, al azar y a la característica ambivalente de la precisión, todo ello inspirado, sin duda, en la mencionada filosofía “convencionalista” de Poincaré. El conjunto de esas reflexiones se convierte en su proyecto artístico-intelectual, donde *Trois stoppages étalon* (Fig.1) ocupa un lugar destacado.

Estas tres paradas estándar⁶ formalizan sus dudas con relación al patrón del SI, poniendo además en práctica su habilidad para crear auténticos artefactos críticos que inducen al espectador a la reflexión. En ella consigue también desdibujar las fronteras entre lo científico, lo artístico y lo cotidiano, empleando conjunta e indiferentemente elementos provenientes de esos tres ámbitos. Su aspecto es el de una sencilla caja de madera que contiene varios elementos, todos ellos empleados o derivados de un experimento que realiza para poner a prueba al prototipo métrico y su sistema espacial de referencia. De manera resumida, consiste en dejar caer tres hilos de un metro de longitud, registrar las formas que adoptan y crear con ellas un nuevo sistema de medida, basado en un concepto de espacio relacionado con las teorías científicas más recientes. Rompe así con un modelo teórico heredado, y al mismo tiempo con su pro-

⁶ Gloria Moure traduce *stoppages* como “parada”. Es una traducción de la palabra desde el inglés (aunque el título esta en francés), y centra su foco en el resultado de la acción: tres hilos detenidos en su caída, y conservados, tal y como quedaron sobre la tela. Duchamp no elige esta palabra al azar, fijémonos en que la traducción desde el francés: “zurcido invisible”, es ciertamente misteriosa, y esconde significados ocultos. Extraído del texto de Gloria Moure titulado *Marcel Duchamp*, (Madrid: Sala de Exposiciones de la Caja Pensiones y Fundación Joan Miro: 1984), 232.

Fig.1, Marcel Duchamp, *Trois stoppages étalon*, (réplica), 1965.
Hilo, tela, cuero, vidrio, madera, metal. 28x129x23cm.



pio pasado. Usa la ironía para revelar las inconsistencias que pueden encontrarse en todo aquello que es establecido por consenso, provenga de las artes o de las ciencias. Como el propio Duchamp contaba en una entrevista:

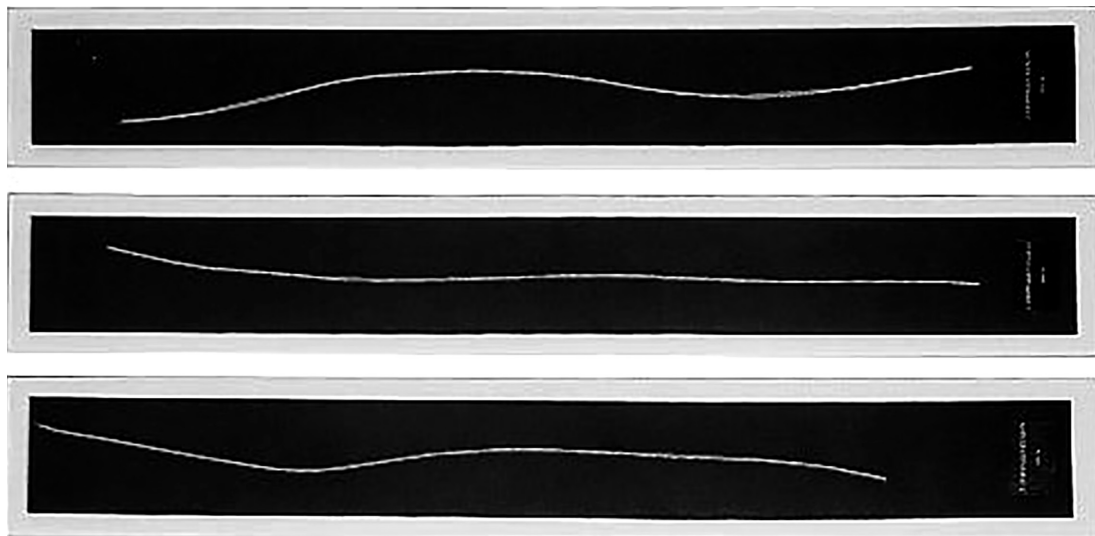
*Yo diría que las tres paradas de 1913 es mi trabajo más importante. Ahí fue realmente cuando me encamine hacia la corriente dominante de mi futuro. En sí misma no fue una obra de arte importante, pero para mí, abrió el camino, fue la forma de escapar de esos métodos tradicionales de expresión largamente asociados con el arte... Para mí las *Trois stoppages étalon* fue el primer gesto que me liberó del pasado⁷.*

El empleo de la parodia tiene su antecedente en el progenitor del Surrealismo y el Dadaísmo Alfred Jarry, fundador de la Patafísica en 1893. En su obra póstuma, *Gestas y opiniones del Doctor Faustroll* describe que bajo este término se engloba una particular interpretación de la ciencia, mediante la cual aprovecha a cuestionar varios trabajos de físicos contemporáneos. No es coincidencia que su personaje principal tome partido en una de las mayores disputas abiertas de la época, la que se daba en el ámbito metrológico a consecuencia de los sistemas de medida y sus patrones, riéndose de los estándares a su manera.

Junto a los planteamientos más generales derivados de las lecturas que Duchamp realiza sobre investigaciones científicas y sus filosofías asociadas, en *Trois stoppages étalon* convergen también las problemáticas concretas a las que se enfrenta el metro desde su creación. Escollos derivados de la evolución científico-tecnológica impulsada por las revoluciones industriales, así como por los diferentes contextos políticos y sociales que atraviesa a lo largo de su existencia. La triple repetición del nuevo modelo parece querer

⁷ Gloria Moure, *Marcel Duchamp*, (Madrid: Sala de Exposiciones de la Caja Pensiones y Fundación Joan Miró: 1984), 232.

Fig.2 Marcel Duchamp, *Trois stoppages étalon* (detalle). 1965.
Tres hilos sobre tres telas protegidas por un cristal en sandwich.



recordar el devenir de aquel, que creado bajo premisas de “invariabilidad y universalidad”, no deja de evidenciar las inconsistencias de su fundamento, reflejando los embates del progreso al variar una y otra vez los elementos que lo definen. Estos tres sucesos “congelados” (Fig.2), se muestran al igual que el estándar original, protegidos a buen recaudo entre cristales y conservados cuidadosamente.

A las puertas de la Primera Guerra Mundial sigue abierto el debate iniciado a finales del siglo dieciocho, cuando cada país aprueba leyes para instaurar sus propios modelos métricos con el objetivo de establecerlos como estándares oficiales y legales. El viaje que Duchamp realiza a Inglaterra el mismo año de la creación de la pieza, parece refrescar en su memoria esa disputa latente. Durante su estancia, participa seguramente de la controversia que en ese momento sobrevuela en torno a la supremacía de un dispositivo de medida sobre otro: el metro en Francia y el pie en Inglaterra.

METROS “EN CONSERVA”

Formalizada en una barra de platino e iridio, la idea original del “metro” se haya, aún hoy, oficialmente preservada en una cámara con la temperatura controlada, situada en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de París. Un tesoro nacional perteneciente a la Academia de Ciencias de Francia, que para el ácido intelecto de Marcel Duchamp, es como un diamante en bruto. Consideramos que sus reflexiones en torno al prototipo métrico se encuentran entre sus más importantes aportaciones al arte contemporáneo. Ya que además de ser el precursor de un arte basado en las ideas, el artista emplea la metodología *sidicentífica* para la elaboración de su obra. El sencillo experimento en el que se basa esta pieza es especialmente relevante para nuestra investigación, porque no solo cuestiona la pertinencia del sistema oficial de unidades, sino también la del modelo euclidiano sobre el que se asienta.

Para este estudio, es la vertiente hacia la crítica de los postulados científicos imperantes la que nos interesa principalmente. Como por ejemplo su interpretación en clave subversiva de las nuevas geometrías *n*-dimensionales y post-euclidianas de Riemann –que estudia todos aquellos espacios que no son homogéneos–, y la teoría del caos de Poincaré. No solo tendremos en cuenta el desafío al que invita, cuestionando las “verdades” largamente asumidas, sino también veremos como maneja ideas en torno a la renovación de un arte puramente retiniano, o hace suyas las reflexiones filosófico-políticas del pensador alemán Max Stirner⁸ que sirven de base al anarquismo.

8 Seudónimo de Johann Kaspar Schmidt, autor de *Le moi et sa propriété (El particular y su propiedad)*- un libro publicado en 1844 que recalca la supremacía de lo individual en todos los aspectos de la vida. Defiende el derecho del individuo a asumir una posición superior en la sociedad. Su filosofía estaría más tarde unida al existencialismo y el nihilismo, y en su forma más extrema, pudo ser usada para establecer la base filosófica del anarquismo.

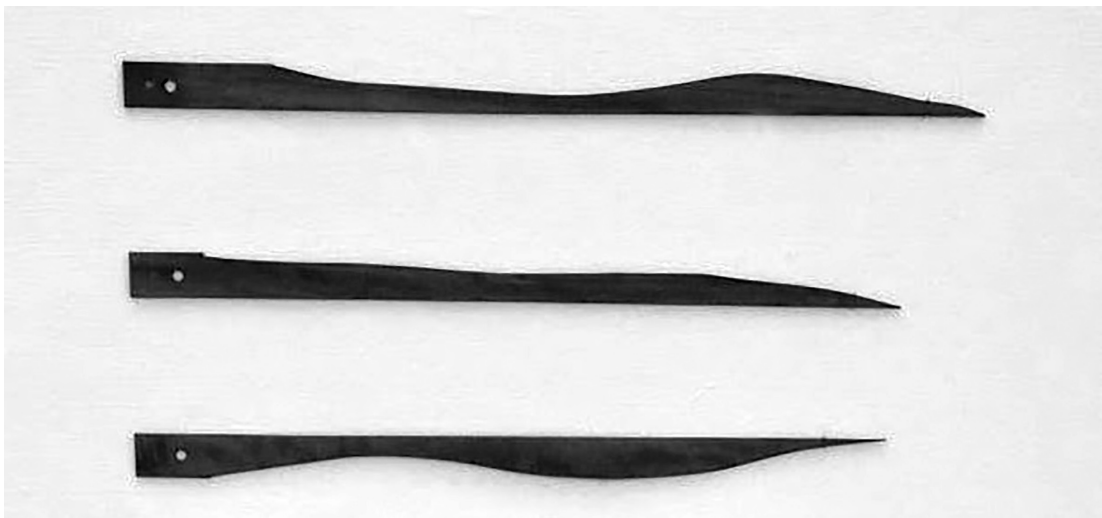
En su cronología, *Trois stoppages étalon* marca la transición entre la pintura y el *ready made*. Es una liberación radical que responde a una reacción contra todas las normas dominantes –científicas, artísticas, sociales y políticas–. Ese artefacto, que propone sin previo aviso nuevos usos para materiales y conceptos nunca antes considerados como potencialmente “artísticos”, abre un cisma incluso entre los más “independientes”. Pero lo que realmente preocupaba en el ambiente artístico neoyorquino de aquel principio de siglo, no era que alguien se saltase las reglas del juego, sino que crease unas nuevas. Había que tirar los dados y someterse a las leyes del azar. Algunos autores aseguran que el motivo por el cual crea tres nuevos patrones, que formaliza en tres plantillas de azar (Fig.3) más tarde utilizadas en otras de sus obras, es precisamente para huir del totalitarismo del número uno. Quiere evitar la conformidad que supondría adherirse a su propio sistema de medición. Así, se hace eco de una advertencia de Stirner: “aquellos que aceptan de buen grado cualquier regla y regulación, acaban obedeciendo todas las que el estado impone”⁹. El número tres, además, aquí simboliza el infinito, como se desprende de los comentarios recogidos en una entrevista que concede en 1967 a Pierre Cabanne:

*Lo que me decidía a llevar a cabo las cosas era la idea “divertida” y repetida por tres veces... Para mi la cifra tres tiene importancia, pero en absoluto desde el punto de vista esotérico, simplemente desde el punto de vista numérico: uno es la unidad, dos el doble, la dualidad, y tres es el resto. A partir del momento en que uno se acerca a la palabra tres, tendrá tres millones, que es lo mismo que tres. Decidí que las cosas serían hechas tres veces para obtener lo que quería. Mis *Trois stoppages étalons* están representados por tres experiencias, y la forma es algo distinta en cada una de ellas. Conservo la línea pero tengo un metro deformado. Se trata del azar en conserva. Es divertido conservar el azar.*¹⁰

9 Max Stirner, *El único y su propiedad*. (Madrid: Valdemar, 2004), 178.

10 Pierre Cabanne, *Conversaciones con Marcel Duchamp* (Barcelona: Anagrama, 1984), 70.

Fig.3, Marcel Duchamp, *Trois stoppages étalon*, 1965
Plantillas de azar hechas de madera.



EL AZAR NO SE EQUIVOCA

Rong Wrong es una revista editada en 1917 en la que participa Duchamp. Un juego de palabras que nos introduce de lleno en la enrevesada forma de pensar del artista. El significado no queda claro. Quizá falta una letra. ¿Es un fallo fortuito o una decisión táctica?. Preguntado al respecto, alega que es la máquina de impresión (la rotativa) la que se ha equivocado, porque se ha comido una W. Aunque conociendo a Duchamp no es descabellado pensar que estas dos palabras puedan tener relación con el *Rongorongo*, unas inscripciones aún no descifradas grabadas sobre tablillas de madera encontradas en la isla de Pascua en 1960, un tipo de escritura que al parecer sigue diferentes direcciones y que obliga a girar 180° la tablilla cada vez que se termina una línea para continuar con la siguiente.

Algunos estudiosos de su obra, están convencidos de que la equivocación y los giros inesperados son elementos que se encuentran presentes de forma premeditada en algunos de los trabajos de Duchamp, especialmente en los *ready mades*. Lo que es indiscutible es que hay ciertos “patrones” que se repiten a lo largo del tiempo en su obra, que aparecen y se incorporan paulatinamente a ella creando capas y más capas, y que la vuelven extremadamente intrincada. Un ejemplo lo encontramos en el uso reiterado de las plantillas de azar mostradas en el epígrafe anterior, con las que delinea formas y figuras que aparecen en varias de sus piezas posteriores, como se aprecia perfectamente en la obra de 1918 *Tu m'* (Fig.4), o también en *El gran vidrio*, donde emplea estos modelos para dibujar los capilares que conectan las cabezas de los solteros en su sección inferior. Las utiliza como modelos generadores de extraños vínculos y esquemas, que cumplen al mismo tiempo la función de unidad e instrumento de medida y tratan, en última instancia, de “normalizar” el espacio bajo sus particulares e intrincadas formas.

Fig.4, Marcel Duchamp, *Tu m'*, (detalle), 1918.
Pintura al óleo, puede verse el uso de las plantillas de azar. 69.8 x 303 cm.



Cuando en 1942 *Trois stoppages étalon* entra en la colección del Museo de Arte Moderno en Nueva York, la pieza esta ya compuesta por todos los elementos que le dan su forma definitiva¹¹. Incluyendo los mencionados hasta el momento, la obra esta formada por una caja de *croquet*¹², tres piezas de cristal y tela que enmarcan tres hilos, tres plantillas de madera y dos reglas de un metro. Al hacer el depósito de la obra el museo facilita al artista un cuestionario estándar para registrar sus comentarios, que acompaña a las nuevas adquisiciones. En su habitual tono humorístico cargado de dobles sentidos, Duchamp anota lo siguiente:

Reacción contra la pintura "retiniana"; broma sobre el metro; comentario humorístico sobre la geometría de Riemann; C.f. Max Stirner –Le moi et sa propriété–."

Se incluye también un párrafo presente desde el origen de la obra, que explica en qué se basa el experimento y lo que se pretende conseguir:

Si un hilo recto y horizontal de un metro de largo cae desde una altura de un metro sobre un plano horizontal enroscándose como le plazca, crea una nueva imagen de la unidad de medida, 3 ejemplos obtenidos en más o menos similares condiciones: considerados en sus relaciones mutuas representando una reconstrucción aproximada de la unidad de medida. Los 3 stoppages étalon son el metro disminuido.

Como vemos, la experiencia consiste en dejar caer uno por uno, tres hilos de costura sobre tres superficies de tela recién pintadas de azul Prusia, donde las diferentes formas adoptadas por estos, quedan así congeladas. Cada "caída" se lleva a cabo por separado,

11 La primera versión incluye varias fotos de las telas con los hilos pegados. Los patrones de madera se realizan en 1918, cuando trabajaba en la pintura *Tu m'*, (donde aparecen representados). Las telas no se protegen entre cristales hasta 1936, mientras Duchamp realiza "El Gran Vidrio".

12 Un pasatiempo o deporte de competencia, que consiste en golpear bolas de madera o plástico con un mazo, a través de pequeños arcos de metal clavados en el campo de juego.

extendiendo el hilo de un metro de longitud en horizontal, y a un metro de altura respecto al suelo, para soltarlo a continuación. A partir de las curvas tomadas por los hilos, se crean las tres “plantillas de azar” mencionadas, para lo que recorta sus sinuosas formas en el borde de tres listones de madera de 110 cm. de largo. Estas extrañas reglas junto con el resto de elementos empleados en su ejecución, y la caja de transporte en la que se guardan, formalizan la obra. La caja recuperada de un juego de *croquet*, parece remitir a una valija preparada para un viaje, como aquel que hicieron a lo largo del globo las reproducciones del metro patrón para que éste fuese adoptado mundialmente. Dentro del arcón todo tiene su orden y su lugar. En su cuerpo principal, separadas por guías, se encuentran las tres planchas de cristal que protegen las tres tiras de tela con sus correspondientes hilos adheridos. Sujetas en la parte interior de la tapa, se hayan las “plantillas de azar” y, por último, se incluyen también dos reglas de madera con la inscripción “1METRE”¹³. Este es en definitiva un complejo kit contra el conformismo, que siguiendo las palabras de Poincaré evita “dudar de todo o creer en todo”¹⁴, soluciones ambas que según el artista hay que eludir ya que en definitiva proponen que se prescinda de la reflexión. Es pues un artefacto preparado para realizar un experimento que no diferencia metodológicamente entre ciencia y arte, sino entre crédulos o incrédulos.

13 Se colocan puestas en un ángulo de 90 grados, facilitando de esta manera, la ubicación correcta de los hilos: a un metro del suelo, y extendidos en horizontal abarcando un metro, antes de ser soltados para que caigan libremente.

14 Henri Poincaré, *Science and hypothesis*, (Nueva York: Dover, 1952), 3.

VER PARA CREER

Más allá de las problemáticas métricas, el experimento *sidi-científico* de Duchamp se fundamenta en un profundo interés epistemológico relacionado con la dificultad de alcanzar una verdad absoluta. Una reflexión que el artista recoge de la idea defendida por Poincaré en torno al papel, la estructura y la evolución de las teorías en física, que asegura que el conocimiento científico objetivo es posible a pesar de los cambios frecuentes¹⁵. El argumento, basado en el principio de conservación de la energía, se resume como sigue:

Una teoría física, apropiadamente analizada y entendida, se compone de tres elementos, una serie de leyes empíricas (experimentales) basadas en medidas, una serie de ecuaciones (un cálculo) y una serie de hipótesis formuladas en un lenguaje metafórico (de partículas, olas, éter, etc.). Cada uno de estos elementos es susceptible de ser cambiado corregido o mejorado. Sea como fuere, cambios rápidos, sin una causa aparente, a los que los escépticos y los relativistas se refieren cuando dudan de la objetividad de la ciencia, ocurren de hecho en el tercero de los mencionados componentes, en "hipótesis indiferentes" envueltas en el lenguaje de imágenes y metáforas. Los otros dos componentes, por lo general no se ven afectados por estas perturbaciones, y pueden ser reconocidos como invariantes bajo cambios teóricos¹⁶.

De este párrafo se desprende que para Poincaré el contenido cognitivo de una teoría científica lo componen sus leyes empíricas (experimentos basados en medidas) y su estructura formal (ecuaciones). En este sentido, tanto los fenómenos observables como sus relaciones internas responden a una invariable y "profunda" realidad, conectada con una idea de "verdad de la naturaleza" muy próxima a los postulados del pensamiento ilustrado que sirven para crear el metro.

15 L. Jonathan Cohen, "The problem of natural laws" *Prospect of pragmatism*. (UK: Cambridge University Press, 1980), 249.

16 Henri Poincaré, *Science and hypothesis*. (Nueva York: Dover, 1952), 4.

Siguiendo con su razonamiento, el conocimiento objetivo en ciencia se afirmarí­a como verdadero mediante una hipótesis que se convierte en teoría, bajo el pretexto de que existen relaciones definitivas entre los objetos abstractos, un conocimiento que no es puesto en cuestión hasta que el marco teórico conceptual es reemplazado por uno nuevo.

Centrémonos en el primero de los elementos enumerados por Poincaré, las leyes empíricas, que están basadas en la toma y análisis de una serie de medidas. Una forma de estudio de los fenómenos más generales de la naturaleza que sirve a la ciencia física para acercarse a ellos y observarlos con detenimiento y detalle hasta refinar cuantitativamente la experiencia. Sin embargo con la llegada de la teoría cuántica y, al ser estudiado el concepto de medida desde la física éste se vuelve complejo. Los científicos de la también llamada “ciencia de la medición” comienzan a analizar las interacciones que se producen durante la toma de medidas, tanto entre el objeto observado y el aparato de medida, como entre éste último y el observador. Aunque en física clásica siempre se prestó atención a la primera interacción, que determinaba de forma precisa la relación entre el objeto y el aparato a través de diferentes escalas numéricas, la segunda interacción –psicofísica– entre el aparato y el observador fue desdeñada durante bastante tiempo. La consciencia del que mira y la influencia de sus sentidos no eran tenidos en cuenta, se pensaba en todo caso que debía ser una magnitud tan pequeña que no afectaba a los resultados. Se consideraba además, que esta relación era totalmente ajena a la ciencia natural que se trataba de “objetivar”, ya que era intangible y subjetiva.

Cuando por fin comienza a valorarse la posibilidad de que la acción del objeto sobre el aparato y viceversa, puedan tener el mismo orden de magnitud, dejan de omitirse los problemas que éstos provocan a la observación y a la medida. Sin embargo, a pesar de esta apertura de miras, reforzada por el principio de incertidumbre de Heisenberg, nunca llega a desarrollarse una teoría general de la medida que tenga en cuenta al observador como parte integrante

del mundo que ve. En una conferencia dada en 1964 por Duchamp con ocasión de la realización de una réplica de *Trois stoppages étalon* para la galería Schwarz de Milán, el artista hace un comentario sobre su pieza e introduce un matiz nunca antes mencionado: “Este experimento se hizo en 1913 para atrapar y retener formas obtenidas por azar, por mi azar”¹⁷. Con esta frase parece abrazar el cambio de mentalidad que ya se aplica en los análisis de los fenómenos de la naturaleza a escala atómica, derivados de los trabajos de Planck en torno a la mecánica cuántica. Podemos interpretar “por mi azar” como una referencia a la imposibilidad de mantener la distinción entre el objeto observado y el sujeto que lo observa, como concluyen los análisis realizados desde la física en torno a diversos procedimientos de medida.

El acercamiento heurístico de la ciencia al problema de la diferenciación entre sujeto y objeto, se basa sencillamente en argumentar que el hecho de que se produzcan perturbaciones incontrolables en el objeto derivadas de los procesos de observación y medida, hace que sea imposible trazar de manera precisa una línea divisoria entre ellos. El gran físico cuántico David Bohm, en su libro *La totalidad y el orden implicado*, defiende la necesidad “de mirar el mundo como un todo continuo, en el cual todas las partes del universo, incluyendo al observador y sus instrumentos, se mezclan y unen en una totalidad”¹⁸. Pascual Jordan, otro matemático y físico teórico añade: “A escala cuántica la observación no solo afecta e influye el objeto que está siendo observado...lo crea”¹⁹. Resulta por lo tanto bastante relevante que el artista francés intuyese, defiendiese y demostrase de forma *sidic científica*, la relevancia del observador en la creación de su realidad varios años antes de que el tema fuese de interés general.

17 Anne D'Harnoncourt, *Marcel Duchamp*, (Nueva York: MoMa. 1973), 273-274.

18 David Bohm, *La totalidad y el orden implicado*, (Barcelona: Kairós. 1987), 32

19 Javier Burga Montoya, *Medicina planetaria*, (Buenos Aires: Dunken. 2012), 180

LA MIRADA QUE ORDENA EL CAOS

Promover el uso de los métodos científicos y el pensamiento crítico en las artes y las humanidades, es el objetivo del *Art Science Research Laboratory*. La artista neoyorquina Rhonda R. Shearer y Stephen J. Gould lo fundan en 1999 y entre sus actividades se encuentra la creación de la revista online www.toutfait.com dedicada exclusivamente a la obra de Duchamp. En uno de sus artículos reproducen el “experimento métrico” de *Trois stoppages étalon*, y tras hacerlo, advierten que algo no encaja. Shearer argumenta que si combinamos la teoría probabilística del descubrimiento de Poincaré con la obra de Duchamp, obtenemos una especie de *ready made* para la auto-verificación del resto de sus obras. Un instrumento de medida basado en un patrón propio que permite ir de lo particular hacia lo general, siguiendo el método inductivo hasta alcanzar nuevas generalizaciones o leyes obtenidas como fruto del azar²⁰.

El valor de esta obra no reside en su resultado sino en su valor como procedimiento, porque no importa que el hallazgo sea nuevo o único, sino lo que ocurre en el camino. Además la pieza cumple con la teoría de Poincaré, que defiende que entre los mayores descubrimientos están aquellos que toman leyes de un campo y las aplican inesperadamente a otro. Rhonda Shearer compara los *ready makes* con las ideas. Nos invita a pensar que al igual que ocurre con los *ready makes*, tras ser la idea minuciosamente medida y experimentada, puede ser declarada como descubrimiento si cumple las premisas establecidas en un inicio²¹. El gesto de Duchamp de declarar algo como obra de arte tiene que ver también con su

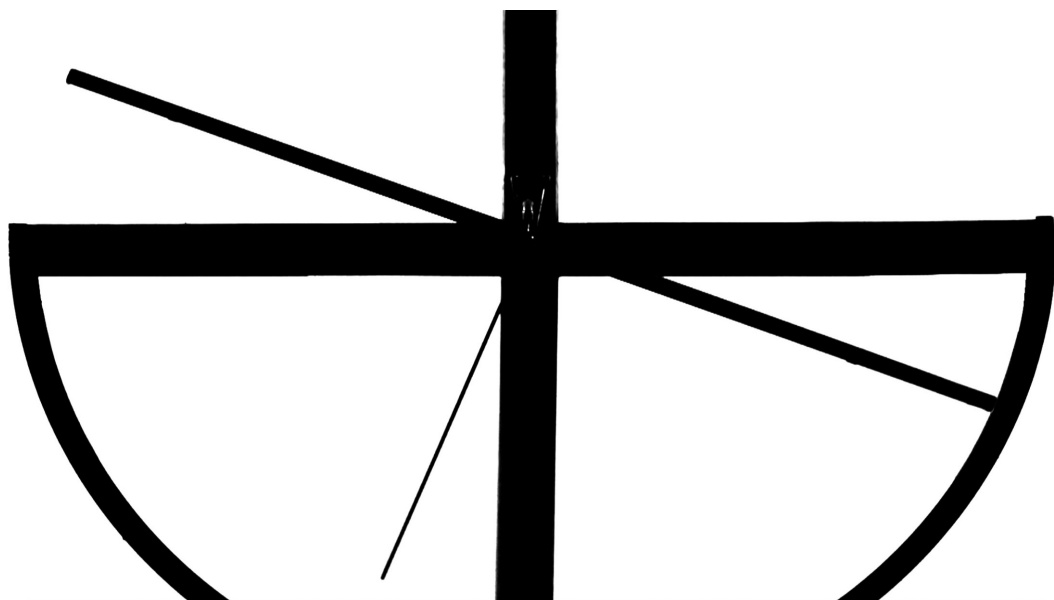
20 Shearer, Rhonda R. “Marcel Duchamp’s Impossible Bed and Other ‘not’ Readymade objects: A Possible Route from Art to Science—Part II”. *Art and Academe*. Vol. 10. n°2. (Octubre 1998): 80.

21 Shearer, Rhonda R. “Marcel Duchamp’s Impossible Bed and Other ‘not’ Readymade objects: A Possible Route from Art to Science—Part II”. *Art and Academe*. Vol. 10. n°2. (Octubre 1998): 80.

creencia en la existencia de cierto orden implícito en el caos, como refleja su interés por el muestreo estadístico. No en vano repite tres veces la prueba con la intención clara de “atrapar el azar” por probabilidad. Abraza así la idea de que el mundo empírico está repleto de irregularidades, como demuestran algunos hechos y acontecimientos que parecen únicos e irrepetibles, pero también sostiene que existen patrones ocultos que pueden hacerse visibles si sabemos donde y cuando mirar, y que finalmente derivan en algún tipo de unidad o ley. Se trata en definitiva de ser capaces de discernir dentro de la nube de datos un comportamiento que se repite y, realizar apoyándonos en él generalizaciones que expliquen los fenómenos de la naturaleza como un conjunto. Una tarea que sin duda es muy complicada de llevar a cabo y que provoca numerosas dudas en torno a su validez.

Las teorías científicas aseguran que estas dinámicas aparentemente aleatorias están sujetas a las mismas leyes que el resto de elementos del universo, pero lo cierto es que existen artefactos como el péndulo caótico que ponen en entredicho esta afirmación. El movimiento oscilatorio del brazo de este aparato, continuo y aún no explicado matemáticamente, provoca que los escépticos desconfíen de las explicaciones racionales que la ciencia propone. Su misterioso e indescifrado vaivén es empleado por algunos creyentes como prueba irrefutable de la influencia de una fuerza superior a las gravitatorias e inerciales, es decir, como prueba de la existencia de un ser supremo. Hay algunos que incluso utilizan el mencionado aparato dentro de una iglesia para demostrar la omnipresencia y magnificencia de Dios. Un sorprendente caso encontrado por casualidad cuando en 2011 visitaba la iglesia *Saint Mary's Redcliffe* de Bristol. Su potencial simbólico me produjo una impresión tan grande que años después, en 2015, reproduje ese péndulo caótico para una exposición colectiva celebrada en el hall del CSIC. La pieza se llama *Credo empírico* (Fig.5) y fue construida copiando exactamente su forma de cruz original. Al descontextualizar el connotado péndulo

Fig.5, Salim Malla, *Credo empírico*, 2016.
Video digital 1' en bucle.



e instalarlo en la “casa de la ciencia”, se genera un extraño intercambio de roles y funciones. Este aparato que en la iglesia justificaba con el método empírico una creencia mística, en el hall del CSIC pone de relieve otro tipo de fe, la que los científicos profesan a la existencia de un orden en la naturaleza.

Mirar desde un nuevo punto de vista para superar la limitación de los sentidos y el razonamiento humano, es una parte de la idea que trata de recuperar esta obra. Como advertía Poincaré, la clave del hallazgo está en la elección del hecho preciso. Cualquier deliberación inconsciente se encuentra mediada por el “tamiz” de nuestra intuición. Mas tarde es verificada de forma consciente a través de la medida, el experimento y un análisis crítico. Duchamp se hace eco de estas afirmaciones al dejar caer un hilo de un metro tres veces, ya que su objetivo es obtener una muestra que represente una serie más amplia, infinita de eventos. No necesita soltar cien hilos cien veces, ya que, desde la lógica y la experiencia se induce que a partir de unas pocas pruebas, puede saberse lo que por probabilidad sucederá con el resto. La ciencia establece por lo tanto, que es posible encontrar dentro del aparente caos de la naturaleza un cierto orden, a pesar de que dos sucesos nunca sean completamente idénticos.

Duchamp confiesa odiar la repetición. Rechaza la lógica causa-efecto. Niega el determinismo newtoniano que explica la causalidad. Es consciente sin embargo de que las fórmulas y las teorías se basan en la reiteración. Quizá por eso, cuando conoce el sistema probabilístico de Poincaré donde en un equilibrio inestable es posible descubrir patrones definidos, sabe que ha encontrado la máquina creativa perfecta. Crea un artefacto incapaz de repetir dos movimientos idénticos y lo reproduce materialmente en *Trois stoppages étalon*:

Este experimento fue hecho en 1913 para encarcelar y preservar formas obtenidas por azar, a través de mi azar, al mismo tiempo, la unidad

de longitud: un metro, fue cambiado de una línea recta a una línea curva sin perder realmente su identidad (como metro) y sin embargo arrojando una duda pata-física sobre el concepto de línea recta como el camino más corto entre dos puntos²².

Hoy en día, este intento de atrapar su propio azar nos remite claramente a los estudios modernos de la dinámica caótica. Una vía que no comienza a explorarse en serio hasta 1963, cuando por fin se aceptan las teorías de Poincaré –en su época tuvieron muy poca repercusión–, que plantean la posibilidad del caos en un sistema determinista²³. En la actualidad, este personaje conocido como el “último universalista”, ya es reconocido por su aportación general a las ciencias y, principalmente, por su famosa conjetura²⁴.

22 Anne D'Hamoncourt, *Marcel Duchamp*, (Nueva York: MoMa. 1973), 273–274.

23 Como se refleja en su trabajo sobre órbitas planetarias *Les Méthodes nouvelles de mécanique céleste* y *Leçons de mécanique céleste* (1905–10).

24 La “Hipótesis de Poincaré”, es un histórico problema de la topología algebraica. Hoy es considerado como teorema ya que el matemático Grigori Perelman lo resolvió en 2006, y explica que solo hay una variedad cerrada y simplemente conexa de dimensión 3: la esfera cuatridimensional.

EUCLIDES CONTRA RIEMANN

Las azarosas formas que toman los hilos al caer son según Duchamp una prueba de la pérdida de autoridad del metro. Algo que además, dota de valor a los sistemas cualitativos en detrimento de los imperantes sistemas cuantitativos. La estrategia consiste en introducir uno dentro del otro, es decir, el métrico decimal –supeditado al espacio cartesiano–, se inserta en un sistema relacional –basado en los vínculos entre elementos–. Una idea similar es planteada por Giles Deleuze:

[...] la diferencia entre un espacio liso (vectorial, proyectivo o topológico) y un espacio estriado (métrico) [es que]: en un caso “se ocupa el espacio sin medirlo” en el otro “se mide para ocuparlo”²⁵.

Conectar dos espacios regidos por leyes diferentes –euclidiano y riemaniano– a través de una recta, es posible solo mediante un elaborado intercambio mental. Hay que buscar la familiaridad de las reglas de ambos sistemas y usar el método geométrico correcto para relacionarlos. Además, es necesario un aglutinante que sea capaz de amalgamar ideas tan dispares. Para esto último, Duchamp –al igual que Alfred Jarry antes que él y otros muchos artistas después entre los que me incluyo– emplea el absurdo. Por otro lado y como defiende Ad Reinhardt, “el único modo posible de hablar teóricamente del arte es practicarlo”²⁶, porque en ocasiones solo un método práctico sirve para explicar ideas abstractas. Aunque estos métodos pueden ser sin duda muy diferentes. Por ejemplo en el caso del artista francés se realiza un experimento *sidicentífico* para plantear nuevas relaciones entre dos concepciones antagónicas del espacio. Y en el caso que muestro a continuación, **Metro cuadrado** (Fig.6), es

25 Giles Deleuze, *Mil Mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*, (Valencia: Pre-textos, 2004), 368.

26 Fco. Javier San Martín, *Arte del S.XX*, (Bilbao: UPV-EHU, 1985), 59.

Fig.6, Salim Malla, *Metro cuadrado*, 2013.
Metros de papel trenzados, 100x100cm.



en un ejercicio alejado de la metodología científica como es la acción de tejer unas cintas métricas, donde encuentro el vehículo ideal para construir un modelo plástico que contenga una reflexión compleja. La obra pone el foco en dos estrategias diferentes empleadas por el ser humano para definir su entorno geomorfológico.

Formalmente es un tejido métrico que se obtiene de trenzar setenta y seis metros de papel, destinados en su origen a la medición de espacios domésticos (son las cintas métricas que facilitan en la entrada de cualquier gran almacén de Ikea). Al igual que en *Trois stoppages étalon*, aquí se vinculan dos concepciones de la superficie terrestre cuyo encaje es problemático. Pensemos que para definir el territorio mediante el uso del sistema cartesiano es necesario aceptar a priori que el espacio es homogéneo y sin curvatura, es decir, que cumple los postulados y propiedades establecidos por Euclides en su geometría. Sin embargo, su aplicación sobre el terreno requiere obviar entre otras, las leyes de gravitación universal o la teoría de la relatividad general, porque para definir el mundo de forma exacta hay que hacerlo empleando un modelo basado en las leyes de la física como el geoide, y no, en otro basado en las leyes matemáticas como sería el caso del elipsoide de revolución²⁷, o de la esfera.

Las formas tomadas al caer por los hilos de Duchamp, a pesar de ser el resultado de la conjunción de las leyes generales del azar y de su intervención individual, son similares y continuas. Un hecho que como asegura el artista no debe llevarnos a engaño, porque la nueva geometría riemanniana nos enseña precisamente que debemos dudar de cualquier sistema. Añade que a pesar de que el metro no "pierde su identidad" completamente, debemos renunciar a creer en él como un valor absoluto, sembrando la duda. La desconfianza puede ayudarnos a evitar algunos engaños, como

²⁷ Superficie que se obtiene al girar una elipse alrededor de uno de sus ejes principales

por ejemplo que aunque la ruta más corta de un punto a otro en el espacio curvo sigue siendo una línea, ésta ya no es recta. El sistema cualitativo creado a partir de *Trois stoppages étalon*, pone de manifiesto cómo la ciencia empírica necesita realizar experimentos para crear nuevos modelos de medición a partir de ellos. Las plantillas de azar de madera son el prototipo creado por Duchamp para no someterse al patrón oficial de unidades del SI, sus metros modificados están permeados por nuevas relaciones que son fruto del azar y de su intervención personal. En un escenario donde las leyes y generalizaciones van y vienen, esta “caja de herramientas” nos brinda un poético instrumento para hacer novedosos descubrimientos, y crear nuevos arquetipos normalizadores.

EL EXPERIMENTO DEL EXPERIMENTO

A estas alturas del capítulo, es fácil estar de acuerdo en que *Trois stoppages étalon* es una temprana y compleja obra que ejemplifica un quehacer artístico muy característico, donde profundas reflexiones teóricas son ingeniosamente tamizadas a través de la ironía. Hay quien afirma que su interés no reside tanto en las reflexiones científicas y filosóficas que contiene, sino más bien en su capacidad para provocar en el espectador que surja su pensamiento crítico, brindándole la oportunidad de interpretar la obra tanto desde una perspectiva artística como científica.

Por lo general, los historiadores de arte contemporáneo se fijan principalmente en las cuestiones filosóficas que encierran las obras, y no tanto en los detalles técnicos de su realización. Para esta investigación se ha contado sin embargo con una aportación de gran valor, la del matrimonio Shearer y Gould, y la de Roberto Giunti y Jim Mc Manus. Los dos primeros son los fundadores de la revista online que mencionábamos anteriormente dedicada a la obra de Duchamp: www.toutfait.com, los segundos son colaboradores necesarios para la redacción y traducción del contenido de algunos de los artículos de este medio digital. Estos investigadores además de analizar detalladamente cada elemento de la obra, han tratado de reproducir el experimento con el objetivo de buscar ciertas claves que consideran ocultas.

Tras los pertinentes ensayos prácticos todos subrayan que las instrucciones para su ejecución, contenidas en una nota que se halla en *La Caja Verde*²⁸, no son de fiar. Creen que es muy poco

²⁸ Es una obra múltiple de Duchamp realizada en 1941, que recoge en miniatura algunas de sus obras más características. Se adjunta numerosa documentación del proceso, como dibujos preparatorios y reflexiones teóricas.

probable que tres hilos, después de caer desde una altura de un metro y detenerse sobre una superficie, conserven todos la misma distancia entre sus extremidades. Ven en la obstinada afirmación de Duchamp con relación a la veracidad de su protocolo operativo, una señal que nos debe llevar a plantear la siguiente pregunta: ¿porqué el artista tiende trampas para engañarnos con sus palabras cuando, generalmente, lo que consigue con su obra es provocar que nuestros propios sentidos nos embauquen?. La clave puede estar precisamente en que no se trata de un engaño, sino de una prueba de lo paradójico. Las huellas que deja son ambiguas pero objetivas y el desafío, por lo tanto, justo y correcto. Trata de conseguir que el observador utilice su inteligencia y ponga en funcionamiento su pensamiento analítico.

Shearer y Gould son los primeros que piden permiso al MOMA de Nueva York para explorar detenidamente *Trois stoppages étalon*. Tras su análisis, aseguran haber encontrado varios detalles que hasta entonces habían pasado inadvertidos. El primero es muy significativo: de punta a punta y en línea recta, los hilos no miden menos de un metro. Algo que por lógica debería ocurrir ya que, al curvarse un hilo de esta longitud, es inevitable que se reduzca la distancia entre sus extremos. Al extraño hecho de que los hilos mantengan el metro de longitud hay que añadir además, que continúan extendiéndose bajo el lienzo al que están adheridos. Los hilos parecen por lo tanto hallarse zurcidos a la tela, y mientras su cara visible y “curvada” alcanza cien centímetros, los extremos que continúan por la parte trasera de la tela suman algunos centímetros más. La pareja de investigadores piensa que el título de la pieza confirma que su descubrimiento es correcto, ya que el significado de la palabra *stoppage*, traducida desde el francés es “zurcido invisible”.

Por si fuera poco, es además muy complicado comparar las “plantillas de azar”, ya que están conformadas de tal manera que las curvas no comienzan en el mismo punto sobre el listón, impidiendo

así saber si sus longitudes coinciden. Estas “trampas” parecen tener la función de llamar la atención del observador, incitándole a cuestionar lo que percibe. Una invitación a rechazar las verdades absolutas, a razonar y a experimentar por su cuenta y riesgo.

Ahora bien, si Duchamp realmente deja caer los hilos, entonces debe haber algún dispositivo para mantener la distancia entre las extremidades durante la caída, de tal manera que permanezcan constantes. A partir de estos análisis, Guinti profundiza en el método de “soltar los hilos”. Trata de averiguar el método para que estos no se enrosquen de un modo excesivo, y plantea unas enrevesadas e hipotéticas soluciones. Elabora un sistema a base de muletas y guías ciertamente inventivo y extraño. Conjetura varias técnicas de ejecución diferentes, que coinciden con tres tipos de evidencia: lo que puede verse en *Trois stoppages étalon*, lo que se describe en la nota de *La Caja Verde*, y lo que Duchamp afirma en varias entrevistas.

Jim Mc Manus plantea otra solución para explicar la característica forma que toman los hilos al caer. Gracias a un viejo sastre alemán conocedor de los métodos y técnicas de las hilanderías tradicionales europeas, descubre que los hilos podrían haber estado tratados con cera como era habitual antiguamente para conferirles resistencia. Con el objetivo de comprobar si su suposición es correcta decide, junto a Frances Naumann²⁹, reproducir el experimento, y tras hacerlo concluyen que de ese modo, el hilo se comporta tal y como se asegura en el manual³⁰. En este punto, nos encontramos con la existencia de varias teorías que explican de un modo u otro el procedimiento seguido en la ejecución de su “polémica” obra. Pero al margen de estas diferencias “prácticas”, en lo que coinciden es en la intención de Duchamp de hacer reflexionar al espectador, invi-

29 Historiador del arte que aportó un pionero estudio de *Trois stoppages étalon* en la colección de Mary y William Sisler. Publicado por el MOMA en 1984.

30 Como colofón a esta experiencia, y continuando con la senda irónica del artista francés, Mc Manus creó el “Kit para realizar tu mismo *Trois stoppages étalon*”.

tándole a pensar que lo observado depende del observador, y que existen algunas "combinaciones que solo la materia gris es capaz de formalizar"³¹. Es una lógica que se aplica a los descubrimientos científicos, donde las combinaciones son patrones creativos similares a las estrategias del juego de ajedrez. El objetivo no es tanto ganar, sino alcanzar la solución más sencilla y armónica con el menor esfuerzo. Porque un evento es un hecho aislado; dos eventos pueden tener una relación causal; pero tres hechos en relación o combinados, por lo general marcan un patrón y un descubrimiento. Presentar en una obra el resultado azaroso de la caída de tres hilos, confirma que esas contradicciones eran contempladas por Duchamp, y que constituían un fin en si mismas³².

Las "plantillas de azar" pueden evocarnos el axioma euclidiano de la existencia y la unicidad de la línea recta a través de dos puntos. No en vano este motivo reaparece a menudo en varias obras de Duchamp, actuando como base para el desarrollo de otras ideas conceptuales importantes. Es inevitable pensar que *Trois stoppages étalon* es una especie de principio *sidiccientífico* a partir del cual se deduce la construcción de gran parte del edificio de su obra. Ante la pregunta planteada por Pierre Cabanne, en referencia a si sus trabajos son problemas científicos, es decir de relaciones y de cálculos, o problemas técnicos, Duchamp responde lo siguiente:

Toda la pintura empezando por el impresionismo es anti-científica, incluso Seurat. Me interesaba introducir el aspecto exacto y preciso de la ciencia, lo cual no se había hecho demasiado o, al menos, se hablaba muy poco de ello. No lo hacía por amor a la ciencia, al contrario, lo hacía más bien para desacreditarla de una forma suave, ligera y sin importancia. La ironía estaba presente³³.

31 Rosalind E. Krauss, *Pasajes de la escultura moderna*, (Madrid: Akal, 2002), 88.

32 Martha Burskirk, *The Duchamp Effect*, (Massachusetts: MIT Press, 1996), 196.

33 Pierre Cabanne, *Conversaciones con Marcel Duchamp*, (Barcelona: Anagrama, 1984), 57.

No hay duda de que una de sus intenciones es introducir una crítica irónica hacia las constreñidas formas de la ciencia, como también lo refleja el hecho de que emule algunas reflexiones publicadas por el matemático Marcel Princet, seguidas en la época por el artista y su contemporáneos. Atenua así sus propias afirmaciones mediante el uso de un sarcasmo que forma parte de su actitud frente a una realidad “única”, y en la que no cree completamente. Argumenta que la palabra “creencia” es un error, al igual que la palabra juicio: “Son los dos espantosos datos en los que se basa la Tierra. ¡espero que en la Luna no sea así!”³⁴.

Trois stoppages étalon parodia la red metrológica mundial –imitando alegremente rasgos característicos sacados de contexto–. En vez de una aleación dura, un hilo. En vez de algo invariante, un filamento vibrante. En vez de suprimir alteraciones o eventualidades, celebrándolas. En vez de una línea recta una curvándose sobre un espacio no-euclidiano, un hilo retorciéndose en el estudio de un artista. En vez de un artefacto transformándose en un estándar mediante la declaración de una red de instituciones científicas internacionales, una fibra convirtiéndose en un estándar por la declaración de un artista y una red de instituciones de arte. En vez de un sistema métrico liberando a la humanidad –como sus creadores los revolucionarios franceses lo vieron– es una parodia del sistema métrico liberando a un artista³⁵.

En el instante en que uno trata de entender *Trois stoppages étalon* de forma literal, deja de comprenderla. La obra consigue de un modo sencillo y por medio del juego, generar un intrincado sistema que combina de forma muy efectiva ideas provenientes del arte, de la ciencia y del propio acontecer diario. Es, por tanto, particularmente reveladora, ya que no solo nos enseña que la interacción entre ciencia y arte, desde comienzos del siglo XX, es mucho más amplia de lo que pensamos, sino que subraya lo complicado que es investigar este tipo de conexiones.

34 Pierre Cabanne, *Conversaciones con Marcel Duchamp*, (Barcelona: Anagrama, 1984),145.

35 Robert P. Crease, “Surely you’re joking, Mr Duchamp!”, 33.

2

DE LA MEDIDA DE LAS LUCES A LA LUZ COMO MEDIDA

Los cambios de definición soportados por el patrón longitudinal del SI desde su creación dan pie a numerosas especulaciones en torno a su invariabilidad e universalidad.

“GOLPE DE ESTADO” DE LA CIENCIA

En la Francia feudal reinada por Luís XVI coexisten más de dos mil magnitudes diferentes. La autoridad metrológica de los señores es insoportable para el estado llano, descontentos, reclaman su unificación en los *Cahiers de doléances*³⁶. La petición de uniformidad se inscribe en la solicitud global de igualdad que afecta a todos los aspectos de la sociedad, desde el político, social y judicial hasta el fiscal y bancario. Es un tema candente, porque gran parte de los cánones, diezmos y rentas se pagan en especies, y cualquier modificación en las unidades tiene su consecuencia en el aumento de impuestos. El estallido de la revolución es inevitable. Tras ella, y el mismo año que se promulga la declaración de los derechos del hombre y el ciudadano, la Asamblea Nacional da instrucciones para comenzar con la definición de una norma unívoca. En primer lugar se suprimen los ancestrales derechos medievales sobre los pesos y las medidas. Acto seguido se comienza a pensar en un nuevo prototipo invariable y universal. El cometido es crear un estándar con base científica, legitimado por principios filosóficos y políticos, que sea útil en la agricultura y en la industria. Bureau de Pusy³⁷ declama ante la Academia³⁸ la proposición de reforma de Charles Maurice de Talleyrand³⁹:

La diversidad gótica de nuestras medidas se ha perpetuado, convierte en extranjeras, las unas con respecto a las otras, a las provincias de un mismo imperio, las villas y las aldeas de una misma provincia, algunas veces hasta los diferentes barrios de una misma ciudad; y en una

36 En los cuadernos de agravios se anotaban las quejas para que fuesen elevadas al Rey.

37 Jean-Xavier Bureau de Pusy (1750-1806), fue un ingeniero militar y político francés durante la Revolución Francesa.

38 La Academia de las Ciencias es una de las dos primeras agrupaciones científicas auténticamente modernas junto a la Sociedad Real inglesa.

39 Charles Maurice de Talleyrand (1754-1838), es considerado uno de los diplomáticos más destacados de su época, siendo notable su ejercicio del Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia, en cuatro ocasiones.

era de luces, todavía nos encontramos gobernados por instituciones absurdas, humillantes, contra las que nuestros antepasados ya habían comenzado a rugir en siglos de ignorancia y de tosquedad. [...] Es hora de borrar esa mancha: corresponde a la Asamblea Nacional, que no tiene otro fin que la utilidad común, hacer desaparecer todos los obstáculos que se oponen a la completa regeneración del orden publico...⁴⁰.

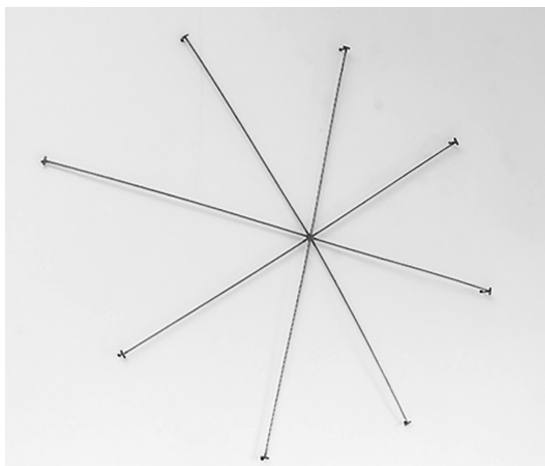
Lo cierto es que existen más de doscientos tipos de libras francesas, hay un número de celemines mayor que la suma de todas las poblaciones del país, las varas se cuentan por decenas, y se encuentran leguas diferentes para Picardía, Turena, Bretaña, Provenza o París. Esto obliga a los cartógrafos a indicar en sus mapas las escalas empleadas. Se hace pues evidente, que para avanzar hacia una sociedad moderna occidental, es necesario eliminar la “diferencia de las cosas bajo la uniformidad de los nombres”⁴¹. Aunque hay que decir que la multiplicidad métrica no es exclusiva de los francos, usar un mismo término para designar cantidades distintas, es una costumbre problemática que se extiende por el mundo desde la antigüedad.

La variedad de longitudes bajo el paraguas de un mismo nombre es algo que ha afectado a todos los pueblos y naciones desde oriente hasta occidente a lo largo del tiempo. Algunas unidades son más propicias a la multiplicidad, como por ejemplo la vara en España y Francia que cambiaba de una provincia a otra, o el codo en Alemania cuya medida se correspondía con el antebrazo del alcalde del pueblo. En los codos orientales también encontramos el eco de esas diferencias, las cuales pueden ser rastreadas comparando las larguras de antiguos instrumentos de medida. El artista José Hidalgo-Anastacio muestra agrupados varios codos orientales que ejemplifican visualmente estos desvíos. En la izquierda de la imagen, vemos *Star Elbow* (Fig.7), cuatro varillas de acero

40 Denis Guedj, *La medida del mundo*, (Barcelona: Circulo de Lectores, 2001), 11.

41 Denis Guedj, *El metro del mundo*, (Barcelona: Anagrama, 2003), 8.

Fig.7. José Hidalgo-Anastacio,
(izq) Star Elbow, 2013, acero inoxidable, 100x100 cm.
(dcha) Polygon Elbow , 2013, Acrílico sobre lienzo, 120x120 cm.
(Distintas medidas de codos orientales)



inoxidable, correspondientes a cuatro codos diferentes, que forman una estrella asimétrica. En la misma figura a la derecha, vemos un lienzo octogonal titulado *Polygon Elbow*, que es el resultado de la unión de otros cuatro codos, y que unidos construyen un polígono irregular. Un gráfico ejemplo de como la realidad es deformada a conveniencia mediante la desigualdad de los estándares.

Con la intención de superar esta lacra que conduce a la irregularidad, se crea el nuevo patrón bautizado como “metro”, un término derivado del griego *metron* que significa medida. No es una unidad antropométrica como la mayoría de sus antecesoras, ésta se basa en la novedosa escala decimal, y debe cumplir además con otra condición, su proporción debe ser extraída de la naturaleza. Es más que una unidad de medida, formaliza un símbolo, una guía que se dedica⁴² “a todos los pueblos, [y] a todos los tiempos”⁴³. Con él no solo se quiere evitar la arbitrariedad dentro del territorio francés, su carácter es universalista, y su pretensión es ser aceptado más allá de las fronteras galas:

Si la memoria de estos trabajos llegara a borrarse, si solo los resultados se conservaran, no mostrarían nada que pudiera dar a conocer que nación concibió la idea y realizó la ejecución⁴⁴.

Con esta afirmación no solo se evidencia la tendencia globalizadora que adquiere la sociedad occidental a partir de entonces, sino también cómo su ideal homogeneizador esta por encima de la particularidad de cualquier pueblo.

42 Con la Asamblea a rebosar, el último superviviente de los enciclopedistas: Jean Antoine de Caritat, marqués de Condorcet (1743-1794), emplea esta frase para referirse a la expedición que iba a establecer una nueva unidad métrica.

43 Denis Guedj, *La medida del mundo*. (Barcelona: Circulo de Lectores, 2001), 12.

44 *Ibidem*, 323.

LOS EJES DEL MUNDO: RODAS, EL NILO, PARIS Y GREENWICH.

Pasado un año del levantamiento popular, se lanza la primera propuesta para el establecimiento del nuevo patrón. El péndulo simple es el primer aspirante para las longitudes. El ingenio es muy sencillo y fácil de llevar a cabo, basta con una cuerda, un peso atado a su extremo y un reloj. Debe cumplir dos requisitos, el primero es que la oscilación desde un extremo hasta el contrario tiene que durar un segundo, y es muy sencillo de realizar ya que para conseguir el ajuste solo es necesario soltar o arriar cabo. Es paradójico utilizar una magnitud temporal para determinar otra espacial, aunque absolutamente legítimo según los ideales “universalistas” que buscan un fenómeno natural para dar forma a su arquetipo⁴⁵. En cuanto al segundo requisito que debe cumplir, la posibilidad de reproducir el experimento en cualquier punto del planeta, el efecto gravitatorio falla. Si nos alejamos del paralelo 45^o, el resultado de la experiencia cambia, la largura de la cuerda no se mantiene estable, crece o decrece en función de la latitud. Es por ello que se rechaza esta proposición.

Quizá inspirados en uno de los primeros cálculos de la antigüedad para aprehender la dimensión del planeta, se baraja el uso de una distancia tomada directamente de la Tierra como magnitud modelo. Para facilitar la observación y el cálculo, se parte de una generalización: su esfericidad, y se valoran tres posibilidades: medir el radio, el ecuador o algún meridiano. Simplificar matemáticamente la figura del planeta Tierra permite al ser humano conceptualizar, registrar y comunicar formas complejas a terceros. El atlas es un buen

45 El miembro de la comisión internacional J.G. Tralles razonó que su elección supondría que una fuerza (gravitatoria) y el tiempo, fueran las verdaderas unidades fundamentales, quedando la unidad de longitud supeditada a ellas.

ejemplo de una herramienta que utiliza la esquematización y la abstracción, con el objetivo de que un tercero sea capaz de imaginar de manera aproximada el referente del que se parte en origen. George Didi-Huberman lo define así:

Un atlas no se lee como se lee una novela, un libro de historia o un argumento filosófico, desde la primera a la última página. Además, un atlas suele comenzar de manera arbitraria o problemática, de modo muy diferente al comienzo de una historia o la premisa de un argumento; en cuanto a su final, suele aplazarse hasta que se encuentra una nueva región, una nueva zona del saber que explorar, de suerte que un atlas casi nunca posee una forma que quepa dar por definitiva⁴⁶.

Interesado por las ideas que encierran las reflexiones de Didi-Huberman, desarrollo **Geoide** (Fig.8), una obra donde trabajo plásticamente con un mapa mundi para darle el aspecto de un globo terráqueo, otra de esas estrategias para reducir la complejidad del mundo a una selección representativa de las formas y los lugares que lo comprenden. La simplificación del planeta Tierra en una esfera permite su definición matemática, y solventa el uso de otra más ajustada basada en las fuerzas de gravedad que afectan a su masivo cuerpo, se llama geoide y aunque define su forma de un modo más fiel es muy difícil de representar y reproducir objetualmente. El uso de la esfera es la mejor alternativa, pero no puede obviarse su principal problemática, y es que se trata de una figura “ideal” aceptada por consenso, ya que de un punto geográfico a otro el radio del planeta cambia, y el elegido es simplemente el resultado de una media de los radios que han sido directamente determinados en diferentes lugares del orbe.

Así mientras un atlas es un complejo libro que simboliza la capacidad humana de reducir la tridimensionalidad de la Tierra a

46 George Didi-Huberman, *Atlas ¿Cómo llevar el mundo a cuestas?*. (Madrid: MNCARS, 2009), 14.

Fig.8 Salim Malla, *Geoide*, 2014.
Atlas y hierro, 40x25x25 cm.



un plano, el globo terrestre muestra la posibilidad de significar una figura gravitacional en otra geométrica. Para la realización de la pieza *Geoide* no tengo en cuenta el referente, es decir la propia Tierra, me centro sin embargo en los otros dos modos de representación comentados, por ser ambos el reflejo del análisis y síntesis de la geomorfología del planeta. Ejecuto una transmutación entre modelos, para lo que trituro todas las hojas de un atlas del mundo con un destructor de documentos, comenzando por la última hoja y acabando en la primera. Voy ovillando paulatinamente las cintas resultantes una sobre otra girando la bola que se va formando, y continúo hasta el final obteniendo como resultado una maqueta del mundo a base de círculos máximos.

Utilizar la dimensión de nuestro planeta como referente es útil porque se puede operar en cualquier punto de su superficie. Para seguir uno de sus meridianos basta con buscar la sombra más pequeña durante un día, con lo que orientaremos correctamente el trabajo en su dirección norte-sur. En todo caso, no es nuevo el interés por estas curvas para dar dimensión a la Tierra. Ya en la antigüedad, Anaxágoras de Clazómenas emplea el “eje del mundo” para calcular su perímetro y crear el primer mapa escalado. El hombre de las veintisiete esferas, Eudoxo de Cnido, aprovecha la misma alineación para determinar el valor de su circunferencia en 400.000 estadios, y alrededor del 300 a.C, Dicearco de Mesina y Aristarco de Samos también lo utilizan, ellos lo llaman el gran meridiano de Rodas.

Es curioso que los planteamientos en torno a la morfología de la Tierra son posteriores a los intentos de darle tamaño. Es en el momento de realizar un mapa reglado, cuando aunar forma y dimensión se convierte en una necesidad. Piero Manzoni con su obra *Socle du monde*⁴⁷ y Jorge Luis Borges con el cuento *Del rigor en la*

47 Es una de las “peñas mágicas” de Manzoni (la nº 5). Consiste en un cubo de bronce que

ciencia respectivamente, son dos autores que evitan desde dos ámbitos diferentes dar proporción al planeta al concebir la posibilidad de obtener su representación a escala “uno es a uno”. El artista italiano coloca el mundo sobre una peana, lo muestra “tal cual es” y reafirma su hechura característica poniendo en valor al referente frente al resto de simulacros. Por su parte, el escritor argentino imagina la creación de un mapa que “palmo a palmo” reproduce el territorio como un calco, evitando así el sacrificio de información que requiere la reducción de su escala.

Aunque si hay alguien especialmente significativo por revolucionar muy pronto el modo de mirar el orbe con el objetivo de determinar la forma y dimensiones de nuestro planeta, ese es sin duda Eratóstenes. El autor del libro *Geografía* (s. III a.C.) dio un giro total. Literalmente fue de la noche al día al cambiar la observación de la luz de las estrellas por el análisis de la penumbra proyectada como efecto del sol. Abandona las estimaciones de sus predecesores para poner en práctica un método geodésico que combina la medida de una longitud sobre el terreno con el arte astronómico de hacer hablar a las sombras (Gnomónica). Es quien más se acerca a la amplitud del curvado contorno valiéndose para sus cuentas de los principios matemáticos de dos libros: *Elementos de Euclides* y *La medida del círculo de Arquímedes*. Determina la distancia de la Tierra en 250.000 estadios, una gran precisión para haber sido realizada hace veintitrés siglos, ya que tan solo se equivoca en 700 km.

En *Geoide* se formaliza la idea argumentada por Didi-Huberman de que “la gran tradición platónica ha promovido un modelo epistémico fundado en la preeminencia de la idea: el conocimiento verdadero supone en dicho contexto que una esfera inteligible ha sido previamente extraída –o purificada– del medio sensible, o sea

se erige como la peana del mundo.

de las imágenes, donde se nos aparecen los fenómenos”⁴⁸. Heredando esta idea para el establecimiento de un patrón común, la modernidad requiere que las razones sean formuladas y deducidas científicamente por lo que comienza midiendo el mundo para acabar midiendo la luz.

48 George Didi-Huberman, *Atlas ¿Cómo llevar el mundo a cuestas?*, (Madrid: MNCARS, 2009), 15.

EL PUNTO, UN VIAJERO INMOVIL

Hay que esperar un milenio tras la experiencia del director de la biblioteca de Alejandría para que el inventor del álgebra, el geógrafo y matemático abasí Al-Jwarizmi, measure otra vez el arco de círculo máximo, en esta ocasión en la llanura de Sinjar. Otros quinientos años después, ya en occidente, el médico de Enrique II Jean Fernel registra con un rudimentario cuentakilómetros acoplado a una diligencia, la extensión del tramo de meridiano entre París y Amiens.

Esta ancestral práctica de conteo sobre el terreno se abandona finalmente gracias a un invento de Willebrord Snellius: el método de triangulación⁴⁹. Un procedimiento que se basa en cubrir la extensión a medir con una red de triángulos que revoluciona el trabajo de los cartógrafos, porque se reduce la toma de medidas longitudinales a una sola, la correspondiente al lado del primer triángulo que en topografía se llama base, y el resto de mediciones son angulares. Hacerlo de este modo evita errores, ya que las lecturas de ángulos son mucho más fáciles de tomar que las lecturas de distancias.

Para el artista Piero Manzoni, que quiere realizar una obra con la que abarcar todo el perímetro de la Tierra, es tan interesante el ejercicio de conceptualización de su figura como la acción de recorrerla físicamente. A semejanza de aquellos antepasados astrónomos, geógrafos y matemáticos, realiza su particular sondeo del contorno terráqueo con la *Línea de Herning*, o

49 Método de medición de la longitud de un arco de meridiano calculado mediante la toma sistemática de ángulos y la acotación de una sola distancia (base). Fue inventado por el holandés Willebrord Snell van Royen en 1615 y, con él planeó y llevó a cabo la medición del radio de la Tierra. Tanto el método empleado como el resultado obtenido son descritos en *Eratosthenes Batavus, sive de terræ ambitus vera quantitate*, una obra que se publica en 1617 y que es considerada como la fundadora de la geodesia.

Linea metri 7200 (Fig.9). Manzoni se proponía dibujar con tinta negra sobre papel una sucesión de rayas de diferentes largos, sumándolos hasta abarcar la circunferencia del globo, pero a causa de su prematura muerte este proyecto quedó inacabado. Antes de comenzar con este ambicioso trabajo ya había realizado ochenta *Linea metri* de tamaños dispares empleando el mismo procedimiento. Con una de las últimas: *Linea di lunghezza infinita*, pone en práctica la máxima de Kandinsky dejando correr al punto hasta el infinito. Un elemento que ya es puro concepto. Una idea que Manzoni ejecutó en esta obra al “introducir” y sellar dentro de un pequeño cilindro de madera pintado de negro una línea supuestamente infinita. Un renglón que materializa la escritura “primordial” en su sentido de recorrido, relacionándose con la dimensión que Kandinsky otorgó a los tres elementos básicos del lenguaje artístico: el punto, la línea y el plano⁵⁰.

*Cuando una fuerza procedente del exterior desplaza el punto en cualquier dirección, se genera el primer tipo de línea; la dirección permanece invariable y la línea tiende a prolongarse indefinidamente*⁵¹.

La peculiar técnica de Manzoni parece fusionar dos características antagónicas derivadas de los principales medios que el ser humano ha utilizado a lo largo de la historia para conocer las dimensiones de la Tierra: el estatismo de la observación del cielo y el dinamismo de la acotación sobre el propio terreno. Es como si el orbe girase sobre las manos del artista, que pertrechado con una brocha, cubre el perímetro terrestre sentado y casi sin inmutarse. La acción que debía culminar delineando los 40.000 km del perímetro⁵² de la Tierra comienza el 4 de julio de 1960 en el almacén de papel de la imprenta Avis de la ciudad danesa de Hering. Esa tarde, al igual

50 Fco. Javier San Martín, *Piero Manzoni*. (Madrid: Nerea, 1998), 59.

51 Vasili Kandinsky, *Punto y línea sobre el plano*. (Buenos Aires: Paidós., 2003), 49.

52 Magnitud media aceptada para el perímetro terrestre.

Fig.9 Piero Manzoni, *Linea metri 7200*, 1960.
Papel, tinta y cilindro de Zinc 66 x 96 cm.



que con el resto de líneas, un rudimentario instrumento de dibujo –una botella llena de tinta con un trapo en la embocadura– se posa inmóvil sobre un gran rollo de papel en movimiento hasta completar una recta de 7200 metros de longitud. Si Manzoni hubiese llevado la operación hasta el final manteniendo el ritmo de la primera sesión, habría necesitado al menos 16.663 horas más de trabajo para concluir su serie. Una faena sumamente delicada y trabajosa, también para los colaboradores–testigos que hacían girar un sistema de manivelas con el que desenrollaban y volvían a enrollar una bobina de papel de rotativa, con la dificultad añadida de mantener su tensión constante y homogénea.

Esta recreación del arquetipo del “viajero inmóvil” que persigue la idea de explorar el mundo mediante el dibujo, queda trunca, como hemos dicho, por su muerte. Su propósito era enterrar una recta dentro de un contenedor en cada una de las principales ciudades del mundo. La de 7200 metros es la primera y también la última. Sellada en un cilindro de zinc y recubierta de placas de plomo, esta colocada en una sala del *Herning Kunstmuseum*⁵³ con el siguiente texto en letras metálicas: “contiene una línea de 7200 metros de longitud realizada por Piero Manzoni el 4 de julio de 1960”. Del inacabado trabajo sabemos la extensión total que quería alcanzar, pero desconocemos el número de segmentos que pensaba realizar, cuales iban a ser las longitudes de cada uno de ellos, y donde pensaba sepultarlos. Si en algún momento se deciden a cumplir la voluntad del difunto depositando bajo tierra la única línea que existe como testigo del plan maestro, postulamos a Asuán como ciudad para su inhumación, exactamente en el lugar ocupado por el pozo cuya sombra ausente sirvió a Eratóstenes para realizar su cálculo del radio terrestre en el 240 a.C.

53 Museo de Arte contemporáneo que se encuentra en esa ciudad y que antes era una fábrica de tejidos.

COTA CERO, MERIDIANO CERO.

En la intersección de dos caminos que atraviesan el *Friedrichsplatz* en Kassel encontramos una losa cuadrada de piedra arenisca en cuyo centro se encuentra un medallón metálico. Lo que esta a la vista es el extremo de un eje que se extiende tierra adentro y que atraviesa seis capas geológicas. Es la documenta 6; varios operarios llevan setenta y nueve días introduciendo poco menos de una barra por jornada⁵⁴. Según el promedio estadístico, a *Vertical Earth kilometer*⁵⁵ (Fig.10) le faltan 6370 kilómetros para alcanzar el centro del planeta, aunque este valor medio del radio solo es real en contados puntos de la superficie.

En 1975, dos años antes de esta exposición quinquenal, finaliza oficialmente la carrera espacial protagonizada por Estados Unidos y la Unión Soviética. Una afamada competición con la que ambas potencias pretenden encabezar la conquista de lugares remotos en el espacio exterior. Es tan mediática que eclipsa otra lucha igual de epopéyica que comienza casi al mismo tiempo entre esos mismos países, y cuyo objetivo en este caso no es el cielo, sino la Tierra y sus profundidades. El grupo estadounidense comienza a perforar el fondo marino a finales de los cincuenta con financiación de las petroleras, la prospección científica de la URSS lo hace en 1970 en tierra firme. Unos años después, tras un cambio de localización, los norteamericanos casi alcanzan los diez kilómetros⁵⁶ de profundidad en Oklahoma. Los rusos por su parte invierten cinco

54 Sesenta barras de 167 metros cada una.

55 Barra de cobre de 5 cm de diámetro y 1 km. de longitud sobre una placa de arenisca.

56 Nueve mil quinientos ochenta y tres metros.

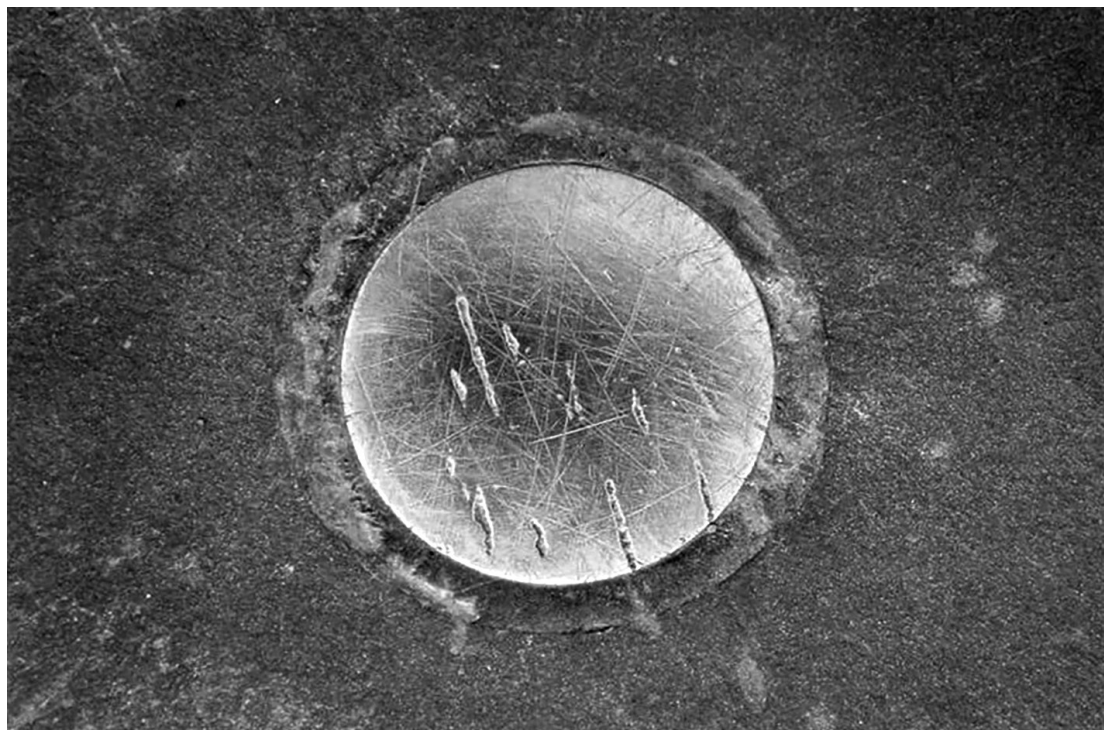
años en batirles perforando un pozo⁵⁷ ubicado en el *óblast* de Múrmansk. Hoy la marca esta en poder de estos últimos, quienes dejan de cavar en 1989 por falta de financiación, habiendo llegado para entonces hasta los 12.262m.

Recordemos que el radio de la Tierra es un concepto problemático, porque existen tantos radios como ocasiones y lugares eligamos para realizar la medición. Su valor cambia de un punto geográfico a otro y el oficial es solo una media aceptada por consenso. La propuesta de Jean Cassini que contempla utilizar la diezmillonésima parte de este segmento para dar dimensión al patrón del sistema métrico, es rechazada. En primer lugar porque habría que elegir uno solo frente a todos los posibles, y en segundo lugar porque para determinar la distancia existente entre la superficie de la Tierra y su centro, inevitablemente hay que emplear un método indirecto. Eliminada la opción del radio, se piensa en el empleo de arcos de círculo máximo (cualquier meridiano o el ecuador).

Sin embargo, pronto se evidencia que también son problemáticos, ya que es complicado determinar de forma exacta latitudes y longitudes. De los segmentos curvos que pueden ser acotados sobre la superficie de la Tierra, los meridianos son más sencillos de medir que el mítico ecuador. Esta línea asociada a la vuelta al mundo en la cultura popular, es también desechada como referente porque a su irregularidad, hay que añadir el necesario desplazamiento de personal y equipo que se requiere para su toma. Los responsables de una fatídica expedición francesa por la región ecuatorial, que a mediados del siglo XVIII trata de medir un tramo de su extensión a caballo, dejan claro en un informe su negativa opinión con relación a una posible repetición de la experiencia:

57 Se conoce como *El Pozo Superprofundo de Kola (KSDB)* o SG-3.

Fig.10, Walter de Maria, *A Vertical Earth kilometer*, 1977.
Placa de arenisca y barra de cobre. 1km x 5cm (diámetro).



*Esos países están demasiado lejos de nosotros para que las operaciones no llevasen aparejados gastos y dificultades, muy por encima de los beneficios que pudiesen reportar. Las verificaciones, si alguna vez se quiere recurrir a ellas, serían más difíciles para todas las naciones hasta los tiempos en que los progresos de la civilización se extendiesen a los pueblos del Ecuador, tiempos todavía desgraciadamente, lejanos aún.*⁵⁸

La filosofía política termina de inclinar la balanza hacia el meridiano, argumentando que todos los países poseen un trozo dentro de sus lindes. Para reforzar esa idea se elige un tramo de arco que pasa por el observatorio de París y que cruza dos naciones, desde la ciudad de Dunkerque en Francia, hasta la de Barcelona en España. Al ahorro económico que supone medirlo prácticamente “en casa” se añade una ventaja de cálculo, no solo porque el trayecto de unos 1000 km que las une es cortado de forma simétrica por el paralelo 45, sino también porque ambas se encuentran al nivel del mar⁵⁹.

Una vez que el cuerpo humano es relevado como medida de todas las cosas a favor del masivo organismo terrestre, hay que superar la fuerza de la costumbre para conseguir que los habitantes del planeta hagan suyo el nuevo canon. Es necesario por lo tanto seleccionar una fracción manejable y aprehensible, que se asemeje a la que estaba en uso⁶⁰. Teniendo en cuenta que el sistema adoptado es decimal, se opta por dividir entre diez millones el cuarto de meridiano. Aunque ya existen numerosas mediciones de este eje terráqueo, los miembros de la academia consideran que es necesario hacerlo de nuevo, porque “el perfeccionamiento de los instrumentos y métodos ha permitido que se aspire a una precisión hasta ahora desconocida, que con la exactitud de los medios prácticos, se

58 Denis Guedj, *El metro del mundo*. (Barcelona: Anagrama, 2003), 54.

59 Denis Guedj, *La medida del mundo*. (Barcelona: Círculo de Lectores, 2001), 33.

60 La vara era la más popular, y medía alrededor de un metro.

aproxima a la de la teoría”⁶¹. Jean Charles Borda desarrolla el círculo repetidor, un aparato que ofrece un segundo de exactitud en la toma de los ángulos y es diez veces mas ligero que el de su competidor directo, el teodolito⁶² de James Ramsden. A pesar de la superioridad técnica Francesa, el orgulloso parlamento de Inglaterra deniega la proposición para cooperar en la creación del nuevo estándar. Quizá acomplejados con el peso de su dispositivo, o tal vez porque el trayecto propuesto como referente no se encontraba sobre su territorio. Sin duda ellos preferían uno que pasase por Greenwich.

61 Denis Guedj, *El metro del mundo*. (Barcelona: Anagrama, 2003), 66.

62 El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico que se utiliza para obtener ángulos verticales y horizontales

CURVAS EXTRATERRESTRES

La circunferencia máxima elegida como referencia (a partir de la cual y tras ser acotada, debe calcularse la longitud del metro), es una vieja conocida, porque cruza el observatorio de París y se utiliza desde hace siglos en las cartas náuticas francesas. Este arco se encuentra muy vinculado a la familia Cassini, algunos de cuyos miembros además de haber medido ciertos tramos de este meridiano en varias ocasiones, son los responsables de trazar el primer mapa galo. Aunque este tramo de meridiano ya había sido determinado con anterioridad, la *Academia* propone la repetición de su toma con el objetivo de superar en quince veces la precisión alcanzada la última vez. La triangulación sobre la que basa el nuevo levantamiento se apoya en el mismo eje de referencia empleado previamente, aunque ahora se extiende un poco más allá, de costa a costa.

La expedición comienza con la Primera República Francesa ya declarada. Dos berlinas al mando de los científicos Pierre Mechain y Jean-Baptiste Delambre salen de París⁶³ siguiendo el meridiano, y aunque llevan direcciones opuestas, comparten un mismo objetivo: dar magnitud al patrón. No cabe duda que tratar de conocer con exactitud la extensión del arco es un proyecto realmente ambicioso y técnicamente novedoso, que curiosamente, encuentra sus mayores complicaciones en la inestable situación socio-política, y no tanto en la puesta en marcha y desarrollo del plan maestro elaborado por los científicos. El viaje se alarga seis años debido a las circunstancias desfavorables derivadas de las adversidades contra las que tenían que luchar: la necesidad de salvoconductos para superar los engorrosos peajes; el boicot de las infraestructuras construidas para

63 De la zona de las Tullerías, el 24 de Junio de 1792.

los trabajos; la sospecha en torno al cometido de los instrumentos transportados e incluso los intentos de linchamiento. A pesar de todo, los resultados se proclaman antes de acabar el siglo, y tras su formalización física, el metro y el kilogramo se depositan en los archivos de la *Oficina de Pesos y Medidas*⁶⁴ de París.

Con el nuevo prototipo determinado con exactitud tanto en su aspecto teórico a través de su definición, como en su aspecto más terrenal gracias a los trabajos de medición llevados a cabo en campo, quedaba solo construir la barra que debía formalizar físicamente la diezmillonésima parte del cuarto de meridiano. Este objeto es además replicado de manera sistemática con la intención de que los comerciantes y ciudadanos franceses lo asimilasen cuanto antes, pero no se hicieron los suficientes, por lo que su escasez dificultó la operación. Supuso, en todo caso, una prematura prueba de lo que desde el ámbito científico debería hacerse para que el resto de naciones adoptasen los patrones del sistema métrico decimal.

Este ejercicio de fabricación física de un elemento a partir de su definición teórica es empleado por el artista Jose Hidalgo-Anastasio para realizar una serie de transmutaciones que él llama ***Autres metres*** (Fig. 11), y que consisten en la aplicación de la idea original del metro terrestre a otros planetas. Esta compuesta por varios ***Prototype pliee*** que se corresponden con los planetas Venus, Mercurio, Marte y Saturno, y tienen unas larguras que van desde los treinta centímetros a los casi diez metros. Esta es una colección de metros obtenidos matemáticamente por medio de una sencilla operación, la misma que lleva a aquellos científicos de la Academia a determinar su longitud. A la propia ironía métrica de extraer un estándar supuestamente autónomo de la Tierra para adaptarlo a la medida del hombre, el artista añade el absurdo de aplicar esta fórmula a otros

64 Situada en los subterráneos del pabellón de Breteuil en Sèvres, a las afueras de París.

astros y por lo tanto también a otros seres. Tengamos en cuenta que de estos mundos conocemos sus tamaños pero no sabemos si están habitados, por lo que calcular las dimensiones de su patrón simplemente transmutando el nuestro, nos introduce en un escenario surrealista, en el que la realidad se torna blanda y escurridiza. Sea como fuere, debido a las diferencias de magnitud entre esos posibles mundos y el planeta Tierra, las pletinas que aquí se presentan configurando los supuestos patrones extraterrestres, alteran la meditada relación de escala entre el metro y nuestro cuerpo.

Pensemos ahora en el proceso de transformación formal y en dos direcciones que sufre la línea. En primer lugar es determinada a partir de su medición directa sobre la superficie terrestre, y por lo tanto nace curvada, siendo posteriormente cuando es convertida en recta al proyectarse como patrón. Y al contrario, en la obra de Anastasio, el concepto plano de metro se tuerce como resultado de la aplicación racional de una fórmula “magistral”, que mantiene intacta su definición a costa de modificar la forma y dimensiones de ese objeto ideal concebido para otro contexto. El pandeo de los patrones extraterrestres es inevitable, también, porque se altera el vínculo dimensional que existe entre el hombre y la Tierra. Igualmente en la obra con la que Manzoni trata de completar el perímetro de nuestro planeta las líneas se curvan. El objeto obliga a la idea a plegarse, se enrolla como las líneas en el interior de los recipientes cilíndricos portátiles. Por último también “los hilos que Duchamp dejó caer desde un metro de altura bajo las leyes del azar en *Trois stoppages étalon* adoptan la forma de curvas irregulares”⁶⁵. Se presenta el com-bado como el resultado fortuito pero previsible de un experimento en el que las sinuosas líneas son el registro de una casualidad. Lo que Duchamp define como “azar en conserva”. Tres casos de estudio en los que la recta pierde su dureza para adoptar una forma

65 Fco. Javier San Martín, *Piero Manzoni*. (Madrid: Nerea.1988), 65.

Fig 11. Jose Hidalgo-Anastacio, Serie *Autres Metres: Prototype pliee*, 2013.
(*Venus, Mercurio, Marte, Saturno*),
Pletinas de cobre 3,5x0,5cm, y de hierro 2x0,5cm, (diferentes longitudes).



más naturalista ligada al proceso orgánico de la vida, liberada de las ataduras de la geometría euclidiana y acercándose a una concepción riemanniana (curvada) del espacio-tiempo.

Es patente la guerra abierta que mantienen la idea y el objeto tanto en el ámbito científico como en el artístico. Es evidente también como hemos visto reflejado en lo que se refiere al curvado, que se impone la idea o el objeto dependiendo del contexto. En todo caso, y con relación a los artistas mencionados, hay que decir que todos cumplen la premisa de que “la idea se convierte en una maquina de hacer arte”⁶⁶. Así mientras Manzoni pone en práctica lo teorizado por Sol LeWitt en sus *Paragraphs on conceptual art*, concibiendo la idea como realización, José Hidalgo-Anastacio y Duchamp utilizan la idea como mecanismo generador del objeto. El primero siguiendo las pautas marcadas por la Oficina Internacional de pesos y medidas, el segundo arremetiendo contra ellas. En definitiva, todos los artistas comparten el mismo objetivo aunque se valen de elementos diferentes: el italiano de una rotativa; el ecuatoriano de una calculadora; el francés de la teoría del caos.

66 Lucy R. Lippard, *Seis años: la desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. (Madrid: Akal. 2004),17.

PREMATURO Y REPUBLICANO

Arranca el siglo XIX, un nuevo milenio que comienza sin república porque Napoleón Bonaparte le ha puesto término tras su golpe de estado. Los noveles prototipos métricos han corrido la misma suerte, ya que tras su llegada al poder se autoriza el uso de los métodos e instrumentos tradicionales y, tan solo dos sexenios más tarde, se imponen por decreto las llamadas *mesures usuelles*⁶⁷ (medidas habituales) para su uso en los pequeños comercios minoristas. El impopular *Sistema Métrico Decimal* se usa únicamente en el gobierno y en obras jurídicas, y aunque resulte curioso, al re-introducir las mencionadas “medidas habituales” se emplean los nombres vigentes durante el antiguo régimen, esta vez redefinidas en términos de unidades métricas (dando por ejemplo dos metros a la toesa). Para su recuperación completa y explícita, tiene que pasar la época del emperador, un primer rey, una pequeña revolución y otro rey. No es hasta el primero de enero de 1840, cuando el metro es declarado de una vez por todas como modelo oficial y obligatorio en toda la extensión del territorio Francés⁶⁸.

Una característica indiscutible que define los estándares de medida es que tienen el poder de influenciar y dominar a terceros. Las normas métricas son un atributo más con el que se adquiere y ejerce poder. En este sentido, la palabra inglesa *ruler* nos da una descripción literal y muy ilustrativa de esta idea, ya que puede ser traducida indistintamente como “gobernante” o como “regla”. Este vínculo tiene que ver sin duda con el efecto positivo que entraña para la esfera política el ser capaces de instaurar modelos ho-

67 Bajo el *décret impérial du 12 février du 1812* (decreto imperial del 12 de febrero de 1812) se impuso un nuevo sistema de medida denominado *mesures usuelles* o de “medidas habituales”.

68 Denis Guedj, *La medida del mundo*. (Barcelona: Circulo de Lectores. 2001), 313.

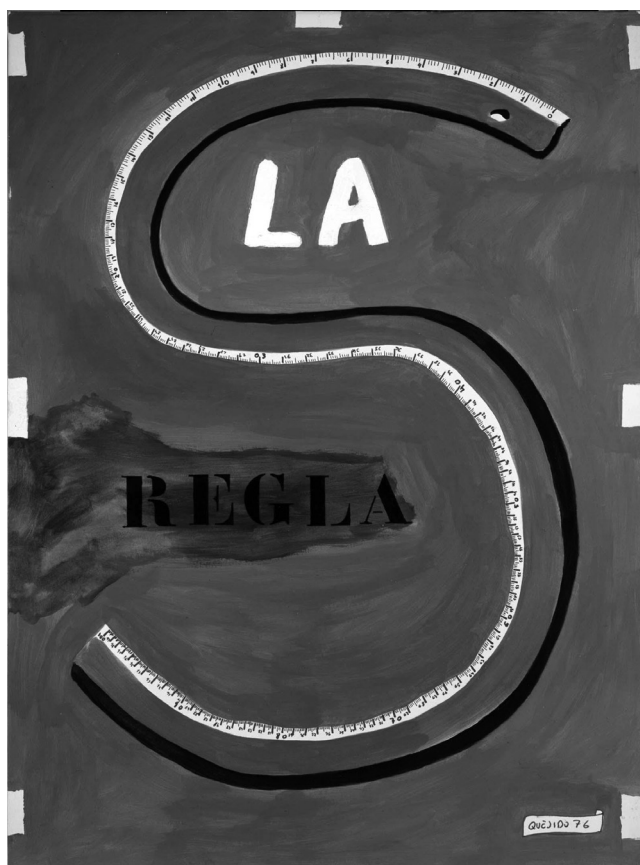
mogéneos y estables para ejercer control, ya sea a través de las medidas o de otro tipo de normas. De hecho todos los intentos de contener las medidas dentro de un sistema invariable coinciden siempre con los esfuerzos para unificar el estado, como ha quedado demostrado a lo largo de la historia, por ejemplo durante la época Carolingia, en el Renacimiento, y también en el siglo de las luces⁶⁹.

No debemos olvidar el caso del Imperio Romano, donde para facilitar la circulación de los productos de consumo y las transacciones mercantiles se homogeneizan las unidades de medida. Esta estrategia es heredada más tarde por Carlomagno, el último “gran unificador” de Europa que para cumplir su anhelo estandarizador coloca un reloj en cada campanario, con la intención de regir bajo una misma hora a todos sus pueblos. Cuando en la Edad Media el control de las unidades de medida recae sobre los señores feudales –que no buscan la igualdad sino el control absoluto y autoritario–, estos intentos de unificación prácticamente se detienen. La avaricia de los señores feudales avoca al pueblo llano a una situación social, política y económica decadente, que provoca que los siervos se conviertan en el mejor aliado de su rey en el emprendimiento hacia nuevos intentos de reforma métrica. Numerosos soberanos del renacimiento lo prueban con la vara y el celemín durante más de dos siglos. En Rusia, es Iván el Terrible quien trata de llevar a cabo una estandarización. Después Pedro el Grande y así, muchos otros, sin gran éxito hay que decir.

Vemos pues que las normas se flexibilizan dependiendo del periodo político y especialmente cuando se producen cambios de gobierno. Esta elasticidad normativa es un signo de cualquier época en la que ocurre una regeneración, como por ejemplo sucede al final de la dictadura franquista en España, y que Manuel Quejido mues-

69 Denis Guedj, *El metro del mundo*. (Barcelona: Anagrama, 2003), 14.

Fig.12, Manuel Quejido, *Regla*,
(Serie Taco) 1976.
Acrílico sobre cartulina, 101x71,8cm.



tra en su obra *Regla* (Fig.12). Con su pintura sobre cartón sugiere que durante el lento colapso de un régimen caduco el espacio y el tiempo parecen curvarse. Este periodo de transición no es vivido por Quejido y sus coetáneos como un sombrío confín de la historia sino como el comienzo de un proyecto político. Un supuesto optimista similar al adoptado por nuestra sociedad moderna, que maneja el vehículo del capitalismo a toda velocidad y que desde comienzos del siglo pasado evita mirar atrás avanzando hacia el progreso. Una actitud que hoy en día resulta ciertamente frívola, ya que, siguiendo la tesis aceleracionistas⁷⁰ lo que se elude es: “la depresión social endémica y la reducción de las expectativas de cara a la homogeneización cultural global, al cambio climático y a la crisis financiera en curso”⁷¹. En definitiva y como el pensador Franco “Bifo” Berardi asegura, con su aceleración, la gobernanza automática del capitalismo destruye la subjetividad social⁷².

70 La hipótesis aceleracionista se funda en dos puntos centrales: el primero es la asunción de que acelerar los ciclos de producción hace al capitalismo inestable; el segundo es la afirmación de que las potencialidades contenidas en la forma capitalista están destinadas a desplegarse *necesariamente*.

71 VV.AA. *Aceleracionismo. Estrategias para una transición hacia el postcapitalismo*. (Argentina: Caja Negra, 2017), 10.

72 Franco “Bifo” Berardi. “El aceleracionismo cuestionado desde el punto de vista del cuerpo”, en *Aceleracionismo. Estrategias para una transición hacia el postcapitalismo*. (Argentina: Caja Negra, 2017), 74.

AMONEDACIÓN MÉTRICA

Tal y como el curso de los acontecimientos históricos parece demostrar, son primordialmente el dinero y las campañas bélicas los agentes que más resultados han conseguido a lo largo de las diferentes oleadas homogeneizadoras. Es precisamente en lo concerniente a la justa correspondencia métrica entre el ánima del cañón y el calibre de las balas donde se hace más evidente la necesidad de un acuerdo, ya que resulta ser una cuestión de vida o muerte. Pero es el dinero el que ha conseguido dejar un testigo que siglo tras siglo y pueblo tras pueblo ha sido recogido una y otra vez. Ha superado mejor que los pesos y las medidas los embates de la diversidad y la variación, un trozo de metal que ha resultado ser más poderoso que la más alta nobleza.

Pongamos como ejemplo el *As Libra*⁷³, que según explica Nicola Parise en su libro⁷⁴ se emite como primera moneda de plata en Roma en el siglo IV a. C. y esta basada en la libra griega. Este autor nos informa también de cómo Carlomagno la recoge para establecer un sistema monetario que perdura en el tiempo y que se impone como modelo en muchos países europeos durante el Antiguo Régimen. Ocurre debido al necesario intercambio comercial dentro de las fronteras del gran imperio que requiere de un peculio compartido. La *libra* peso de marco forma parte de ese patrón raro y múltiple basado en la plata y el oro, que al contrario que la toesa no varía desde el siglo XV, y que se conserva bajo tres llaves en el archivo del Tribunal de Monedas en París. Su fijación es decisiva,

73 En una cara tiene una cabeza humana con dos rostros y en la otra una nave. Representan simbólicamente al héroe Jano y a su barco, con el que pasa a Italia e introduce el uso de este valor de cambio metálico.

74 Nicola Parise, *El Origen de la Moneda. Signos premonetarios y formas arcaicas del intercambio*. (Barcelona: Bellaterra, 2003), 116.

determinada desde su nacimiento a partir de la asociación entre su masa y el tipo de metal, ya que la primera entraña una cierta permanencia de la segunda, resulta ser “una obligada referencia del patrón, ajuste y uniformidad de todos los pesos y marcos de Francia”⁷⁵. Relacionar el dinero con el peso de un metal es una práctica que se ha llevado a cabo en todo el mundo hasta fechas recientes. En 1927 la *Unión Monetaria Latina* mantenida entre varios países de Europa abandona su uso, y en 1970 hacen lo mismo en Estados Unidos. Tras la ruptura del patrón oro las monedas se convierten en dinero establecido por decreto (también llamado dinero fiat), una forma de efectivo que no tiene valor intrínseco. Este sistema monetario que se utiliza por primera vez en China en el siglo XI, se introduce como una alternativa al dinero mercancía y el dinero representativo.

Ahora ya no es el peso sino una cantidad basada en la escala decimal la que está implicada en las relaciones del estándar monetario. En *Amonedación métrica* (Fig.13) realizo un ejercicio en el que el fundamento decimal de las monedas se compara con los instrumentos de medida de longitud del SI. Creo varias barras de monedas que alcanzan un metro de longitud, y que al tener cantos con diferentes anchos dan lugar a “varas” con graduaciones diversas. Lo que se pretende por medio de esta acción es trastocar el fundamento en base diez de estas divisas. Una sencilla práctica que consiste en pegar monedas, las cinco fracciones de dólar junto con las ocho fracciones del Euro, para obtener un total de 14 columnas que en si mismas son instrumentos de medida con los que pueden explorarse nuevos y extraños vínculos con el prototipo longitudinal del sistema decimal.

Con relación a esta obra es relevante traer al presente a Thomas Jefferson por su influencia en la determinación en base diez del sistema monetario. Se declaró un entusiasta de la cuantificación y del sistema decimal durante su proceso de creación. Sin embar-

⁷⁵ Denis Guedj, *El metro del mundo*, (Barcelona: Anagrama, 2003), 16.

Fig.13, Salim Malla, *Amonedación métrica*, 2019.
Varas hechas con Monedas, 100cm. de largo cada una.



go aunque en aquel momento pudo parecer que su intención era apoyar la causa del naciente sistema de unidades, su postura fue claramente marginal, y finalmente rechazó la posibilidad de promover la adopción oficial del metro en su país. Recordemos que mientras la Asamblea Nacional Francesa encargaba a la Academia de Ciencias el diseño de un nuevo conjunto de unidades de fracción diez, Jefferson abandonaba definitivamente la idea de convertir a sus compatriotas al nuevo procedimiento métrico. Y así se lo comunica a John Quincy Adams –el candidato a su sucesión– invitándole a plantear la siguiente pregunta al gobierno: “¿Deben amoldarse los ciudadanos a la ley, o la ley a los ciudadanos?”. El presidente saliente antes de dejar el cargo hace una propuesta con la que invita a su país a crear la primera modernidad decimal del mundo, adelantándose así a los franceses y en cierto modo apropiándose de esta novedosa forma de división en base diez. El resultado es de sobra conocido: una nueva moneda llamada Dólar.

FETICHE CIENTÍFICO

Como refleja la entrada histórica que Thomas Young⁷⁶ (1823) redacta con relación a la adopción del patrón del sistema métrico para la Enciclopedia Británica, los ingleses parecen compartir las dudas de los norteamericanos. Este experto, muy relacionado con los científicos franceses y perteneciente a una Comisión Real encargada de considerar la reforma de los pesos y medidas de Gran Bretaña, anota reveladoras observaciones:

Se ha vuelto habitual en Francia llevar en el bolsillo una pequeña regla, con forma de prisma triangular, con las medidas antiguas, como las pulgadas del pie real, en una de las caras, los milímetros, centímetros y decímetros de la escuela revolucionaria en la segunda, y, en la tercera, la nueva combinación de la medida jacobina con la división monárquica⁷⁷.

Ante la confusa situación que parece estar dándose en Francia, Young decide no apoyar la propuesta de integrar en su nación el nuevo sistema de unidades, defendiendo en contraposición la actualización del antiguo sistema. Según sus propias palabras, el gobierno británico tiene que esforzarse en:

Facilitar que se consigan tanto unos estándares correctos y uniformes para las medidas legalmente existentes, como la rápida comprensión de todos los términos locales y provinciales aplicados a las medidas, ya sean regulares o irregulares, con la propagación de glosarios y tablas para la correcta definición y comparación de tales términos⁷⁸.

76 Secretario de asuntos exteriores de la Royal Society y uno de los mayores matemáticos de la ilustración.

77 Andrew Robinson, *Metrum*. (Barcelona: Paidós, 2007), 13.

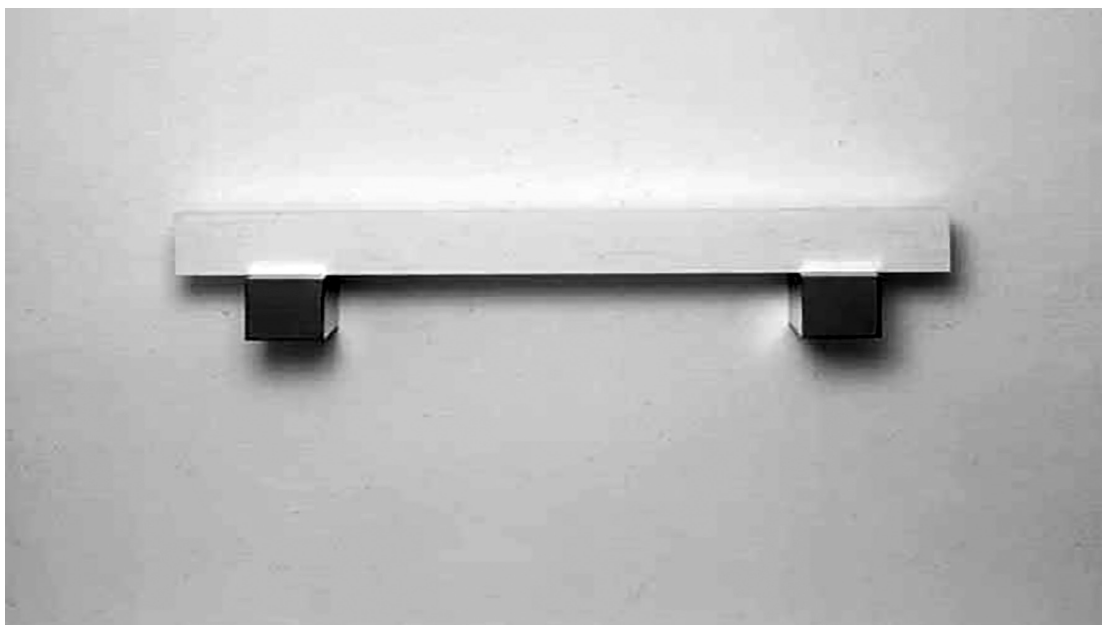
78 Andrew Robinson, *Metrum*. (Barcelona: Paidós, 2007), 14.

Su visión es similar a la planteada por Jefferson. Por un lado acepta que es deseable imponer un estándar común y científicamente exacto para todos los pesos y medidas, y por otro lado defiende la idea de no perturbar solo por principios la escala de valores de quien no es científico. Cree mejor acomodar el gobierno a las costumbres de la gente que arriesgarse a una sublevación popular contra la ideología revolucionaria. A pesar del rechazo de estas dos grandes potencias, poco antes de cumplirse medio siglo desde su adopción legal en Francia, el sistema decimal ya es oficial en varios países.

No obstante la Conferencia Geodésica Internacional ya se plantea la renovación del vínculo entre el prototipo físico y su concepto debido a sus discordancias, revisión que además coincide con su quincuagésimo cumpleaños. Esta necesaria actualización es motivada principalmente por la invención de nuevos aparatos que sirven para acotar de forma cada vez más precisa el radio terrestre, lo que provoca, consecuentemente, una ruptura en la correspondencia unívoca entre idea y objeto. Se desarrolla pues la renovación del exponente métrico para despejar la incertidumbre en la que ha caído a causa de la evolución científico-tecnológica. Afrontar su actualización pasa por la toma de una decisión crítica, o medir otra vez el tramo de meridiano y fabricar un nuevo perfil reglado, o mantener el existente a costa de abandonar la reflexión que le dio lugar. A pesar de lo que podría pensarse, y teniendo en cuenta que es la idea de metro la que da inicio a la creación del objeto metro, la decisión que finalmente se elige es la de mantener la barra que dota de medida al patrón y olvidarse de su definición teórica.

A partir de entonces el metro se convertirá en un elemento que se define a si mismo, un auténtico fetiche científico. Una tautología concentrada en un material que es explorada por Gerard Merz, presentando en *Sin título (Meter)* (Fig.14), una barra de mármol de

Fig 14, Gerhard Merz, *Ohne Titel (Meter)*, 1992.
Mármol de Thassos, 10x10x100cm.



Thasos de un metro de longitud, en la que formaliza su interés racionalista en torno a la luz y al espacio, avanzándonos el devenir de las futuras definiciones del estándar. Que Merz realice esta obra con este tipo de mármol nos hace pensar sin duda en varias características del material que pueden relacionarse con el patrón del sistema métrico nombrado en el título. En primer lugar su dureza puede ser una referencia a la inmutabilidad que se atribuyó al metro en sus inicios, en segundo lugar su transparencia recuerda a la luz que lo define hoy en día y, por último, el mármol también nos remite a la escultura clásica y nos recuerda el canon griego estipulado en siete cabezas o siete pies. La forma de mostrar la obra en la pared tampoco parece haber sido una elección aleatoria, comparte semejanzas con los testigos métricos que se adosaban a los edificios públicos e iglesias para que los ciudadanos pudiesen en cualquier momento comprobar el ajuste de sus instrumentos respecto al oficial, y por ende manufacturar sus mercancías en base a una medida común.

NORMA Y FORMA

La funcionalidad de la que gozan los productos manufacturados en cadena esta supeditada a una reproducción exacta que los dota de valor y que no admite detalles particulares. Puede decirse que cada elemento reproducido industrialmente es un modelo de sí mismo, una réplica precisa que en el momento que pierde su forma, también se anula, en principio, su función. Decimos esto porque existen excepciones, como el caso de la botella de plástico, que deformada a causa de su exposición a cambios de temperatura, o por efecto de la presión atmosférica⁷⁹, no pierde su capacidad de contener líquidos, a pesar de poderse convertir en un objeto realmente único en su aspecto formal. En sus antípodas se encontrarían las herramientas de medida, que de un modo ciertamente crucial, deben la validez de su cometido original al mantenimiento de todas sus características morfológicas.

Una regla no solo concentra en su forma la norma, al igual que el resto de items de la fabricación en masa, sino que cuenta con otra singularidad específica de su condición: la capacidad de normalizar a terceros. La frontera que separa unos objetos de otros, segregándolos en sectores completamente estancos, es tanto más fina cuanto más métrico es el objeto. Para que una tuerca y un tornillo cumplan la función para la que han sido concebidos dependen de una tolerancia dimensional de décimas de milímetro. Este margen de tolerancia se aplica a la fabricación de piezas en serie e indica el intervalo de valores en el que deben encontrarse las magnitu-

⁷⁹ Ambas situaciones se suelen dar cuando llevamos una botella de plástico cerrada dentro de nuestro vehículo, y circulamos entre dos lugares con diferencias de temperatura o con diferencias de altura sobre el nivel del mar.

des que las definen para que sean aceptadas como válidas. Así aunque en principio una botella de plástico juega con un margen bastante más amplio, debiendo ajustarse en su proceso de fabricación a las dimensiones con las que había sido diseñada, éstas no son críticas para que cumpla con el cometido de contener líquidos.

Sin embargo, como decíamos, con un instrumento de medición es distinto. Evoquemos un día de primavera en Madrid, una regla de madera de un metro de longitud recién comprada en una papelería es transportada en moto desde el centro de la urbe hasta el barrio de Carabanchel. Un trayecto de quince minutos durante el que cae constantemente una fina lluvia. Un fenómeno tan fortuito y sutil como el sirimiri es capaz en este corto periodo de tiempo de cambiar para siempre este instrumento de medida, debido a las contracciones y distensiones que la humedad ejerce sobre su materia. Cuando al llegar a su destino (un estudio de artistas) la regla recién comprada es colocada junto a otra regla idéntica que había sido adquirida poco tiempo atrás se hace patente que ya no podrá cumplir la función para la que había sido fabricada. Ambas parecen iguales pero muestran algunas diferencias que son determinantes. La recién llegada se ha torsionado sobre si misma y se ha salido definitivamente del circuito mercantil, ya no cumple las normativas que aseguran su correcto funcionamiento.

Como hemos comentado en el párrafo anterior *Estándar* (Fig.15) es una pieza que surge de forma casual. Esta compuesta por dos reglas de madera idénticas que pertenecen a dos ámbitos muy diferenciados, una que es igual que cientos de otros miles de reglas y forma parte del mercado global, mientras que la otra pertenece al universo de los objetos únicos y particulares. Sin duda aquí se cumple la máxima de que las obras de arte no son herramientas aunque estas últimas puedan compartir cualidades de buen diseño con aquellas.

Fig.15, Salim Malla, *Estándar*, 2013.
Reglas de madera y piel sintética, 140x30cm.



En el siglo XVIII Lodoli⁸⁰ se anticipó a los doctrinarios funcionalistas del siglo XX cuando afirmó que solo lo necesario es útil⁸¹. George Kubler a este respecto defiende lo dicho por Kant: “lo necesario no puede juzgarse bello, sino sólo correcto o consistente”, añadiendo que una obra de arte es tan única e irremplazable como las herramientas son comunes y consumibles⁸². La fina línea que separa estos mundos es determinante para el devenir de los objetos. El aplomo de la regla que permanece fiel al sistema contrasta con la volatilidad de la regla que esta fuera de las normas.

Pensemos que los poderes que manejan el comercio mundial ejercen una gran presión sobre la práctica totalidad de las naciones para que adopten el SI, con el objetivo de conseguir que el funcionamiento de los intercambios mercantiles sea cada vez más homogéneo y eficiente. Los intereses económicos son los principales garantes de las estrategias gubernamentales encaminadas a potenciar su comprensión y uso en el sector profesional. Como avanzamos con relación a las tuercas y los tornillos, las piezas que deben engranarse, encajarse o atornillarse en otra correspondiente, están sujetas a un control muy exhaustivo a través de la tolerancia, siendo la normalización una herramienta esencial para su control. En su elaboración intervienen generalmente diferentes departamentos o empresas y también, cada vez más países, lo que requiere de un acuerdo previo en lo relativo a los sistemas de estandarización y de unidades empleados y compartidos por todos ellos.

Las reglas de normalización industrial tratan de asegurar que las relaciones mercantiles sean eficientes resolviendo los problemas

80 Carlo Lodoli (1690–1761), fue un matemático y clérigo veneciano. Le da a la arquitectura el concepto de razón.

81 Emile Kaufmann, *Architecture in the Age of Reasons* (Cambridge: Harvard University Press, 1955), 95–100.

82 George Kubler, *La configuración del tiempo* (Madrid: Nerea 1988), 74.

de comunicación para facilitar los intercambios económicos. Estas normas están directamente vinculadas con los sistemas de medida y tratan de evitar las engorrosas y complicadas transformaciones entre unidades. Si las normas se siguen correctamente no importa cuantas naciones tengan que colaborar en la fabricación de un avión o cualquier otro aparato complejo ya que el ajuste esta asegurado. Aunque a veces los desacuerdos pueden llegar a darse dentro de las fronteras de un país, o incluso dentro de una misma empresa.

Tal es el caso de la NASA que durante la construcción de la nave *Mars Climate* en 1999 protagonizó un desastre de 125 millones de dólares. El incidente se produjo entre dos empresas aeroespaciales afines a la NASA. El encargo consistía en la fabricación y envío de una sonda hacia la órbita de Marte, *Lockheed Martin Astronautics* ubicada en Denver se encargaba del diseño y el montaje, y *Jet Propulsion Laboratory* de Pasadena tenía como cometido programar los sistemas de navegación. La nave, a pesar de alcanzar la órbita del planeta rojo para estudiar su clima, no queda girando a su alrededor, sino que colisiona contra su superficie y queda completamente destruida. La causa del desastre radicó en un error de cálculo bastante grosero derivado del uso de dos sistemas de unidades diferentes, el anglosajón y el internacional, un desaguizado que pone en entredicho las políticas del gobierno americano en las cuestiones de educación y coordinación métrica entre diferentes sectores industriales.

Solo hace falta echar un vistazo a la multitud de instrumentos diferentes derivados de cada área laboral para advertir la ingente cantidad de unidades de medida que existen, e imaginar el desastre que puede tener lugar cuando varias de ellas provenientes de diferentes sistemas son empleadas de forma simultánea. Juan Luis Moraza nos ofrece en su obra *Arules* (Fig. 16) una posible imagen del embrollo resultante de la multiplicidad metrico-técnica. Este aparente lío piramidal puede también ser interpretado como una suerte de

“reloj cultural” de la sociedad moderna, un concepto recuperado de George Kubler, quien lo emplea para designar el trabajo de historiografía que se genera a partir de los productos visibles de la industria humana, un método de datación que es previo a los métodos físicos absolutos. Además Kubler en su libro *la Configuración del tiempo* argumenta algo muy interesante para la interpretación de esta obra de Moraza donde los objetos se encuentran a caballo entre lo técnico y lo artístico:

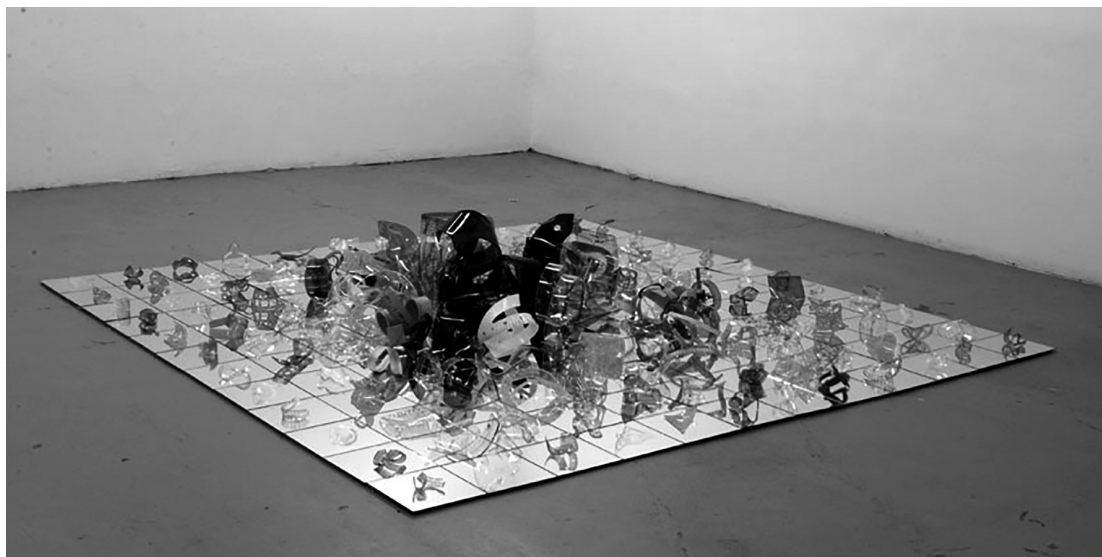
*Vamos a suponer un continuum que se extiende desde la utilidad absoluta al arte absoluto; los extremos puros sólo están en nuestra imaginación, ya que los productos del hombre siempre incorporan, en mezclas variables tanto utilidad como arte, y no es posible concebir un objeto que no sea mezcla de ambos*⁸³.

Lo cierto es que cuando algo se aleja de sus condiciones inherentes en cuanto a norma y forma puede ser considerado como anormal. Para Moraza lo “anormativo” se da especialmente entre las normas y las leyes cuando se vuelven muy particulares y excluyentes, separándose tanto de lo general que se convierten en únicas e intransferibles. En ese momento, cualquier vínculo simbólico bajo el principio de “un hombre, una ley” es destituido⁸⁴. La torsión aplicada a los cientos de reglas tomadas de diferentes contextos que vemos en la obra de Moraza –de la arquitectura, de la náutica, del patronaje, o la escuela (entre otros)–, las convierte en objetos exclusivos y excluyentes. Además su orden de menor a mayor tamaño, y creciendo de la periferia hacia el centro, no deja de ser un reflejo de la jerárquica y discriminatoria sociedad en la que vivimos. Una lógica narcisista que recupera las prácticas de los señores feudales, dueños de sus particulares unidades de medida.

83 George Kubler, *La configuración del tiempo* (Madrid: Nerea 1988), 71.

84 Anton Castro, «Juan Luis Moraza, Trabajo Absoluto, Dossier de Prensa», (Santiago de Compostela: MAC, 2016) .

Fig.16. Juan Luis Moraza, *Arules*, 2014.
250 reglas torsionadas sobre espejos de 20x20cm.



HÁGASE LA LUZ

Uno de los avances científicos más significativos para el establecimiento y posterior desarrollo del metro tiene que ver con la óptica. El estudio profundo del comportamiento de la luz, el análisis de sus características y el registro de sus manifestaciones da pie a una nueva forma de dimensionar el espacio. Alrededor del siglo X, el sabio árabe Alhazen⁸⁵ echa por tierra la teoría creada por Platón y defendida por Euclides. Rechaza que la luz sea una emanación de los ojos y concluye que “la visión ocurre mediante rayos emitidos por las cosas, que el ojo ve [...] y a través de una pirámide cuyo vértice está en el ojo y la base en la cosa vista”⁸⁶. Con su aportación, el fenómeno lumínico deja de ser una elucubración metafísica para convertirse en una realidad experimental. Sus trabajos de óptica son revolucionarios para la posterior astronomía a partir de Galileo, quien realiza el primer experimento para medir la velocidad de la luz.

Para llevar a cabo el experimento Galileo sitúa a un ayudante en el medio de un inmenso campo equipado con una fuente de luz y un obturador, e intenta de forma fallida calcular el valor de su velocidad a partir de la determinación a distancia de los retardos luminosos. Un método que resulta demasiado burdo para medir un movimiento tan rápido. Es tres décadas después de su muerte, en 1675, cuando el astrónomo danés Ole Rømer da una estimación correcta observando desde la Tierra las variaciones temporales en los eclipses de las lunas de Júpiter. Para medir la luz Rømer calcula la diferencia de tiempos máxima entre las posiciones que había previsto que debían ocupar los astros, y lo que a través de la observación

85 Considerado el creador del método científico y la concepción de los experimentos.

86 Eduardo Aberbuj, *Con el cielo en el bolsillo*. (Madrid: Ediciones de la Torre, 2000), 78.

sucede ante sus ojos; un dato que le sirve en definitiva para determinar su velocidad.

Esta anomalía entre las deducciones mentales en torno al comportamiento de la luz y lo finalmente contemplado a causa de la influencia de diversos factores atmosféricos y perceptivos, es explorada por Walter de Maria en un paraje remoto al suroeste del estado de Nuevo México. Se trata de la obra de *Land art* titulada *Lightning Field* (Fig.17). La realiza en 1977 por encargo de la fundación *Dia Art* transformando un inhóspito entorno en un lugar de peregrinación al que se acude con cita previa. Es una obra que a base de barras de acero enmarca el vasto terreno baldío en una cuadrícula de un kilómetro por una milla. Es por lo tanto una figura de lados desiguales derivada de la combinación de dos sistemas de unidades diferentes creados por el hombre, que se activa a causa de la acción y efecto de diferentes fenómenos lumínicos naturales.

La plantación de 400 barras pulidas de acero inoxidable de 6 metros de altura forman un rectángulo que aunque solo puede ser visto en su totalidad desde el aire, esta hecho para ser experimentado desde el suelo. La visita que ofrece la fundación es pedestre: “el grupo debe ser pequeño ya que se trata de integrar poca presencia humana en tan vasto espacio”⁸⁷, acentuando la sensación de que allí la escala humana ya no es relevante. Los sutiles cambios de la luz ambiental son tan importantes como el *flashazo* del relámpago, por ello los visitantes deben permanecer en el campo durante al menos 24 horas. Entre los meses de julio y agosto la naturaleza despliega su magnitud real descargando sobre la obra tormentas eléctricas que evidencian lo fútil que resulta el intento humano de compartimentar el planeta mediante los sistemas de unidades y la geo-política. Esta

87 Tonia Raquejo, *Land Art*. (Donostia-Sansebastián: Nerea, 1998), 17.

confluencia de lo estable y lo fugaz también denota la importancia del tiempo “que discurre desde un punto de vista psicológico opuesto”⁸⁸, configurándose la experiencia del lugar “entre la expectación prolongada y la instantaneidad del suceso”⁸⁹.

La relación que De Maria establece entre las unidades de medida y la luz no es simplemente estética y simbólica, sino también definitoria. El interés por establecer una definición más precisa e invariable llevó en 1960 a la Conferencia General de Pesos y Medidas a definir el metro como “1.650.763,73 veces la longitud de onda en el vacío de la radiación anaranjada del átomo del criptón 86”. Como hemos dicho, el porqué de basar la nueva definición del metro en un fenómeno natural la encontramos no solo en su estabilidad, sino también en su considerable aumento de precisión, ya que este patrón es cincuenta veces más preciso que el anterior. Aquí lo llamamos “metro óptico” porque se basa en la medición de una longitud de onda, la de la luz que emite el criptón cuando se coloca en un tubo lleno de gas, y que tiene un distintivo color rojo anaranjado. Una clara apuesta por el vínculo entre el espacio y el tiempo a través de la luz que ya nunca más se abandona. Este cambio se inicia años después de que el prototipo del patrón que había acompañado a la idea de metro durante décadas, fuese reemplazado por otro realizado con un material menos sujeto a fluctuaciones debidas a su interacción con el ambiente. Es decir, en un primer momento el objeto metro se encargó de sustituir a la definición teórica de metro, ahora ocurre al revés, se estudia y aprueba por medio de un comité la idea de redefinir el metro por medio de una propiedad física: la longitud de onda luminosa. Se elige este fenómeno luminoso porque su estudio había cobrado importancia desde mediados del siglo XX, y ya se intuía su relevancia en el rumbo de posteriores investigaciones científicas.

88 Tonia Raquejo, *Land Art*. (Donostia-Sansebastián: Nerea, 1998), 17.

89 *Ibidem*.

Fig.17, Walter de Maria, *Lighting Field*, 1977.
Barras de acero, 1kmx1milla.

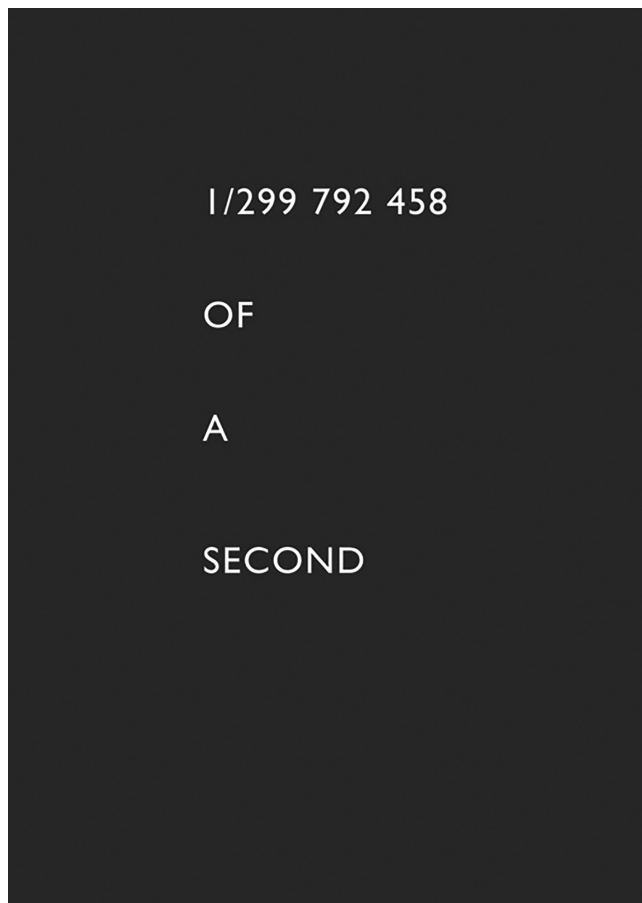


MÁS RÁPIDO

El tándem científico-tecnológico se ha ido acelerando paulatinamente desde el comienzo de la llamada revolución científica. Es a partir del siglo XIX cuando se hace evidente que la precisión impone las reglas. Con la nueva definición para la distancia del metro basada en la onda anaranjada del criptón se obtiene la ventaja de que ésta ya no depende de la existencia de un patrón objetual, y puede además ser replicada en un laboratorio reproduciendo el fenómeno que la fundamenta. El inconveniente no es otro que el rápido desarrollo de las técnicas, los procedimientos y los aparatos métricos, que hacen que cada ley y teoría sea completamente dependiente del aumento de precisión en las observaciones. Tanto es así que en solo dos decenios la flamante nueva definición vuelve a cambiar, y aunque sigue basándose en una longitud de onda, esta vez lo hace respecto a la luz y su velocidad, siendo pues el metro: la distancia que esta recorre en el vacío en una fracción de $1/299\,792\,458$ de segundo.

En la impresión digital *Vb of a second*, Wood & Harrison, remarcan el carácter exclusivamente conceptual de este nuevo metro, que tras compartir durante décadas el espacio con su reproducción material, e incluso haber sido destronado por ella, recupera el liderazgo. El dúo inglés sigue la senda que Joseph Kosuth había explorado en una de sus más conocidas series, donde trabaja con los conceptos de la semiótica, presentando un mismo objeto en tres de sus posibles formas. En esta primera obra *Vb of a second* (Fig.18), tal y como indica el título presentan la definición textual del referente métrico, su “verbo”. En otra de sus piezas titulada *Ruler* prosiguen con su determinación presentando una fotografía de una regla. En *5 Ruler* varias reglas metálicas son dobladas en un ángulo de noventa grados a diferente altura y puestas en fila, recordando al crecimiento

Fig.18. Wood and Harrison, *Vb of a second*. 2015.
Impresión digital, dimensiones variables.



y decrecimiento de una onda. En *Piece of string* muestran de nuevo una regla acompañada de un trozo de cordel, que inevitablemente nos recuerda a la obra de Duchamp *Trois stoppages étalon*.

A través de todas estas piezas se desglosa el actual signo de metro, que incluye tanto al objeto como al concepto, y se subvierten las relaciones que entre ellos existen, porque el lazo que une al significado y al significante es arbitrario excepto por la convención social⁹⁰. Asimismo, en todos estos casos se plantea una duda respecto al concepto de medida y sus cambios, recordando que al igual que el lenguaje, éstas son construcciones fruto del consenso. Es llamativa la adopción de la última definición porque con ella parece cerrarse un círculo, comienza con el intento de emplear el tiempo a través de la batida de un péndulo durante un segundo para dar forma al metro patrón, y finaliza con el tiempo dándole forma a través de la velocidad de la luz. “En 1791 se rechaza la longitud del péndulo que bate el segundo; ¡192 años más tarde se ofrece la longitud luz del segundo!”⁹¹. Ahora se fundamenta en una de las constantes universales de nuestra física, una nueva medida que sigue respondiendo en parte al proyecto de sus creadores, ya que se extrae de la naturaleza y es la misma para toda la humanidad. Además, es totalmente indestructible e infinitamente reproducible, superando hasta en treinta veces la precisión de su antecesora basada en el átomo del criptón, que estuvo activa solo durante 23 años.

90 Seguimos aquí la relación entre el significado y el significante propuesta por Lacan en *El Seminario 4, La relación de objeto* (1956–1957), establecido por Jacques-Alain Miller, y publicado en 1999 por Paidós, en Buenos Aires.

91 Denis Guedj, *El metro del mundo*. (Barcelona: Anagrama, 2003), 294.

DE LA MEDIDA DE LAS LUCES A LA LUZ COMO MEDIDA

Ignasi Aballi comenta en una entrevista: “que hablar de ciencia es desde hace ya tiempo algo más que dialogar sobre elucubraciones teóricas que se refieren a situaciones remotas y prácticamente inobservables o inaccesibles para el común de los mortales”⁹². En el caso de la física cuántica ocurre por ejemplo, que aunque efectivamente sea complicado para un lego en la materia entender los entresijos de su mecánica, seguramente esté familiarizado con sus productos derivados. Elementos como las células fotoeléctricas o los chips están hoy en día integrados en la mayoría de los aparatos que se utilizan de forma doméstica, propiciando que las más clásicas formas de comunicación, relación entre individuos y desplazamiento estén siendo considerablemente alteradas.

Tratar de mostrar la imposibilidad de una objetividad absoluta en un sistema definido por medio de criterios científicos eminentemente racionales, puede parecer una insensatez notable, máxime si se realiza desde la práctica artística. Sin embargo, si tenemos en cuenta los últimos experimentos científicos en física cuántica, que no dejan de reforzar la idea de que nada es independiente del observador, puede resultar obvio entender cualquier intento humano de determinar las características de un objeto o fenómeno como una práctica subjetiva, sea esta realizada desde el ámbito artístico o el científico. No es muy habitual que los medios y las técnicas propias de un ámbito, por ejemplo el artístico, se empleen en otro ámbito, como es el científico, pero en ocasiones ocurre. Lo hemos visto en el proceder de algunos científicos como Einstein y Poincaré, cuyas elu-

92 Javier Diaz Guardiola, “Ignasi Aballi: Pretender ser objetivo ya es subjetivo”. ABC Cultural (noviembre de 2015).

cubraciones teóricas se salen del modelo. Y también lo hemos visto en el arte con Duchamp, quien facilita la exposición de un concepto topológico mediante un experimento *sidic científico* en su obra *Trois stoppages étalon*. En todo caso tanto en el arte como en la ciencia el simple hecho de pretender ser objetivo ya es subjetivo, porque como dice Ignasi Aballi la subjetividad no solo es la expresión directa sobre la obra, sino cualquier manifestación de su autor:

*Lo que yo he pretendido –en algunos casos más que en otros– ha sido trabajar siguiendo un modelo científico. Los científicos, en sus investigaciones, no aportan su punto de vista personal, sino que hay una distancia entre su vida, sus problemas y lo que hacen en el laboratorio*⁹³.

Reconoce sin embargo que conseguir esto en el arte es muy difícil, aunque en algunos momentos le haya gustado aproximarse. Tanto en la obra *Tomar medidas*, en la que muestra una serie de aparatos métricos, como en sus conocidos listados donde trabaja con recortes de periódicos, Aballi insiste en la idea de que él no construye nada, sino que simplemente toma decisiones mediante las cuales selecciona y reordena algo ya existente. Así, aunque no intenta escapar de las generalmente subjetivas elecciones, deja claro que no es como un pintor expresionista para el que la obra se hace a partir de la acción directa sobre la misma, dejando que un trazo le lleve al siguiente, sino que todo se basa siempre en un proyecto mucho más racional. Como vimos fue Duchamp quien se encargó de poner en marcha a comienzos del siglo XX con su obra *Trois stoppages étalon* la investigación artística basada en la práctica proponiendo la creación de nuevos patrones.

Una inquietud similar en torno a la validez del prototipo vigente me lleva a formalizar una pieza titulada *De la medida de las*

93 Javier Diaz Guardiola, "Ignasi Aballi: Pretender ser objetivo ya es subjetivo". ABC Cultural (noviembre de 2015).

Fig.19, Salim Malla, *De la medida de las luces a la luz como medida*, 2012.
Madera, cristal, material fotográfico,125x100x30 (detalle)



lucen a la luz como medida (Fig.19). Aquí la estrategia es falsar la definición del estándar del SI, basándome en los cambios soportados que llegan a ser hasta cuatro en los últimos 250 años. Estas variaciones, como ya hemos visto, operan desde la época en que la luz era un fenómeno de estudio y el metro se correspondía con una sección de tramo del meridiano que pasaba por París, hasta la actualidad, que es definido por la distancia que recorre la luz en una fracción de segundo, porque como explica Carlos Martínez Alonso⁹⁴:

*Sólo aquello reproducible en los distintos laboratorios y en distintas condiciones experimentales es lo que al final prevalece y es lo que crea el cuerpo de doctrina mediante el cual la ciencia progresa, lo que no se reproduce, por muy atractivo que pueda parecer, no se incorpora al conocimiento científico*⁹⁵

Lo cierto es que a pesar de su mutabilidad, tanto los ciudadanos de a pie como los científicos, parecen considerar que esta unidad es absoluta, aunque los motivos por los que lo aceptan así sean diferentes. Los primeros porque la sociedad no les ha hecho críticos, los segundos porque en pos del avance y el progreso científico aceptan como verdades ciertas ideas ambiguas. Con este ejercicio pretendo discutir la validez de este patrón preguntándome por qué sus vaivenes no le ha restado el más mínimo valor cuando en un principio fue creado como inmutable. La pieza esta formada por un metro de costura y tres tomas fotográficas de su imagen sobre una mesa de luz. El modelo es reproducido sistemáticamente empleando un aparato basado en las leyes de la óptica y las ondas luminosas, tratando de poner sobre la mesa la hipótesis de su invalidez.

94 Presidente del CSIC entre 2004 y el 2008.

95 El mundo Salud, biociencia. *Corea, avergonzada por las mentiras de su científico 'estrella'*. El Mundo. <https://www.elmundo.es/elmundosalud/2005/12/23/biociencia/1135363333.html> Consult. 20 marzo 2019.

El experimento es sencillo: utilizo cámaras fotográficas con diferentes formatos y analizo a través de los resultados obtenidos la necesidad de su actualización. La técnica elegida es la orto-fotogrametría. Usada generalmente en topografía para tomar imágenes aéreas desde aviones sobre terrenos con poco relieve, y que en este caso se simula montando cámaras de diferentes formatos sobre el brazo de una mesa de reproducciones, situando el metro de costura sobre la propia mesa. El metro es así capturado desde una altura constante, fotograma a fotograma, hasta que queda registrado en toda su longitud.

Este es un experimento *sidic científico* con el que se trata de contradecir el propio paradigma, haciendo uso de sus herramientas y definiciones. Recordemos que cualquier teoría planteada se encuentra abierta a su cuestionamiento, y que mientras no sea falsada se considera como válida. La pertinencia de esta pieza deriva de la observación del hecho de que la actual definición del metro patrón podría no ser más verdadera que las dos anteriores, teniendo en cuenta que el prototipo métrico no ha dejado de definirse una y otra vez, aunque la primera se erigió como universal e inmutable, y sin embargo, Aquí se aplican de forma automática los principios lógicos del método hipotético-deductivo, utilizando el prisma subjetivo del arte para poner en cuestión un fundamento científico, pero a través de sus propias estrategias basadas en lo empírico y la medición. La utilidad de este tipo de razonamiento para el desarrollo de una práctica artística está en la libertad de plantear hipótesis provisionales, abiertas a una eventual falsación o contradicción.

3 PEONADA

El ser humano ha empleado su cuerpo como instrumento y unidad de medida a lo largo de la historia. Un ejercicio con el que se relaciona y sincroniza con el entorno circundante, y que sirve para conceptualizar el espacio por el que se mueve.

UNA FORMA DE EQUILIBRIO

La capacidad de mantenernos erguidos y caminar es crucial para el devenir de nuestra historia como especie. Somos seres plantígrados y bípedos, un aspecto biológico clave, una característica fisiológica de nuestro cuerpo que nos permite desarrollar una habilidad tan básica para la supervivencia como es el andar, y que marca tanto nuestro crecimiento físico como mental. Andar es además un acto cognitivo y creativo capaz de transformar simbólicamente el espacio natural y el espacio antrópico. Antes de que el primer homínido se irguiese y emplease los dos pies para desplazarse, se había dado ya un proceso de cambio de hábitos y de estilos de vida, que culmina cuando es capaz de otear el horizonte desde un nuevo punto de vista. Una perspectiva que modifica profunda y radicalmente la comprensión que tiene del espacio en relación con su cuerpo, y que altera sus formas de relación con el otro.

Al caminar se movilizan en un solo gesto dos competencias, una aprendida y otra involuntaria. Durante mucho tiempo los científicos pensaron que estos movimientos eran dirigidos por un único circuito controlador del cerebro, sin embargo, investigaciones recientes han mostrado que andar involucra diferentes redes neuronales⁹⁶. Parece ser que los músculos y huesos intervinientes informan en cada momento al cerebro de su posición y reciben instrucciones para ejecutar el siguiente movimiento. Los trabajos de la propiocepción⁹⁷ son visibles en cualquiera que este aprendiendo una nueva competencia psicomotriz, pasando con la práctica de una temblorosa y dubitativa ejecución a una eficaz y automática acción.

96 Karen O'Rourke, *Walking and Mapping*. (Cambridge: MIT Press, 2016), 28.

97 Es el sentido que informa al organismo de la posición de los músculos, y nos da la capacidad de sentir la posición relativa de partes corporales contiguas.

Dar un paso implica un proceso de caída hacia adelante del cuerpo, que es inmediatamente re-equilibrado con el balanceo de un brazo y la pierna contraria. Andar encarna literalmente una acción por la cual y “de forma recurrente el ser humano pierde y recupera el equilibrio con su entorno”⁹⁸.

Diversas disciplinas y movimientos artísticos exploran el caminar desde comienzos del siglo pasado, existen tantas propuestas asociadas al desplazamiento a pie como problemáticas derivadas del andar. Pueden encontrarse aspectos físicos, políticos, sociales, culturales o de género entre otros. Todos ellos derivan de las relaciones que surgen de la interacción del caminante con el entorno a través de sus sentidos y su pensamiento, y se reflejan en una variopinta “producción” artística. La mayoría se caracteriza por la ausencia de un producto final, más allá de una huella efímera o documentos gráficos que certifican su ejecución.

Como práctica estética principalmente vinculada a las urbes, encontramos la prematura presencia del andar en las vanguardias artísticas de principios siglo XX. Consistían en paseos por París conocidos como “garbeos Dadá” (Fig.20). En los cincuenta la Internacional Situacionista realiza derivas psico-geográficas en el entorno urbano, y algunas piezas de minimalismo también reflejan esa exploración formal de las grandes urbes de forma marcadamente simbólica. Más recientemente el grupo *Stalker* y otros artistas de forma individual prestan atención con sus andanzas a “las partes ocultas de la ciudad”. Todos ellos son movimientos que toman las calles, los barrios y las periferias como modelo y campo de acción política, social y cultural. Aunque de todos estos grupos mencionados solo el *Dadá* presta atención al entorno natural con sus caminatas al azar por la campiña francesa, los demás no salen de la ciudad.

98 John Dewey, *Art as Experience*. (Barcelona: Paidós, 2008), 16.

Fig.20 Tristan Tzara lee ante los congregados a la "Excursion Dada" en Saint Julien le Pauvre church, Paris ,1921



Hay que esperar hasta la llegada de la década de los sesenta para que el campo sea redescubierto con las propuestas del *land art*. Es llamativo por lo tanto que una ruta en coche sea la experiencia que en los libros se marca como el inicio de la práctica pedestre como forma de arte autónoma⁹⁹. La vive Tony Smith en 1966 conduciendo de noche la inacabada autopista de New Jersey Turnpike, y se dice que a partir de ese momento la escultura, con su herencia minimalista, avanza a pie en dos direcciones distintas. Estos caminos o tendencias se engloban en el *land art* de dos formas: en la primera se crean espacios para ser caminados, en la segunda el hecho artístico se materializa andando. Las pretensiones estéticas y conceptuales de ambas vías se registran generalmente a través de fotografías e indicaciones en mapas. Las formas creadas, los objetos encontrados o las personas y situaciones que se cruzan en el camino, se registran con estos medios que localizan aquellos emplazamientos y lugares, señalan las trayectorias recorridas y computan las distancias cubiertas.

Como asegura Francesco Careri en su libro *Walkscapes*, el andar produce arquitectura y paisaje en todas las épocas, y son los poetas, los filósofos y los artistas los que lo reactivan en los últimos tiempos¹⁰⁰. Al principio estas tentativas se entienden como expansiones del campo de acción de la literatura hacia las artes visuales. Más tarde las performances y los *hapenings* urbanos las absorben. Es la escultura la última que reclama el cuerpo como herramienta de transformación de la corteza terrestre por medio del paso, y se aplica a ello de forma empírica con la intención de desentramar su contenido físico y filosófico. Como hemos comentado las soluciones formales que adoptan los artistas son muy diversas aunque principalmente se mantienen en el marco de la realización de acciones

99 Francesco Careri, *Walkscapes. El andar como práctica estética*. (Barcelona: Gustavo Gili, 2002), 18.

100 Francesco Careri, *Walkscapes. El andar como práctica estética*. (Barcelona: Gustavo Gili, 2002), 27.

efímeras y su registro. No es hasta mediados de los años 90 cuando se da un cambio significativo con la llegada de la tecnología GPS y la convergencia de la red internet, tanto en la acción de registro y exhibición de la obra, como en el discurso que los creadores plantean. Sin embargo, hay algo que las nuevas tecnologías no han cambiado a pesar de la gran influencia de las modernas herramientas de geolocalización, lo que permanece invariable e incluso se refuerza y actualiza desde comienzos del siglo XX es el interés y la necesidad de los artistas de ejercer físicamente la acción de andar sobre el terreno.

DE LA PASA, EL PASO

Una huella no solo indica la presencia pasada de alguien sino que también nos facilita información de su autor con relación por ejemplo a su altura, a su peculiar forma de andar o a su velocidad cuando camina. Así ocurre con varias pisadas consecutivas marcadas por los primeros primates erguidos¹⁰¹ sobre barro volcánico solidificado en Tanzania hace 3.700.000 años. Una pareja formada por un adulto y un menor que deja sin saberlo una unidad “fósil” para la posteridad. Porque caminar es un ejercicio sistemático de desgaste y acumulación, un proceso de talla y modelado que afecta tanto al caminante como al terreno hollado. Los homínidos son los primeros que se ven afectados ya que paulatinamente derivan de un ejercicio entrenado hacia una acción automática, y con su dominio adquieren también la capacidad de comunicarse con el entorno circundante. Empleando incoscientemente el paseo como herramienta de medida y el paso como unidad básica, definen el paisaje tanto de forma real como simbólica¹⁰².

Los tratadistas de metrología indican que debido a lo sencillo y eficaz de su empleo, el paso es una unidad de medida de longitud presente en casi todas las culturas. Se remonta a los romanos que lo llaman *passus*, porque al igual que la uva pasa deriva etimológicamente de la palabra “extender”. Así mientras que la uva se extiende al sol para convertirla en pasa, el cuerpo se extiende abriendo las piernas para dar un paso. Este dato es más importante de lo que puede parecer en un principio ya que explica el porqué de su ex-

101 Descubiertas a finales de los años setenta por Mary Leakey, pertenecen a unos *Australopithecus Afarensis*, en la región de Laetoli. <https://leakeyfoundation.org/about/the-leakey-family/>

102 Francesco Careri, *Walkscapes. El andar como práctica estética*. (Barcelona: Gustavo Gili, 2002), 18.

cesiva largura, y es que se corresponde con dos de nuestros pasos actuales, es decir, con la longitud que se alcanza entre dos posiciones consecutivas de un mismo pie mientras el otro pie se deja inmóvil en el suelo haciendo de pivote.

Este vínculo métrico que a través del paso establece el hombre con su entorno es explorado por Stanley Brouwn desde el principio de su práctica artística. Todo comienza cuando en 1960 envía una postal a cada zapatería de Amsterdam, declarándolas obras de arte, un gesto de posicionamiento que esboza toda su trayectoria posterior. Ese mismo año con otro trabajo titulado *Passaten* (1960) registra los movimientos de los viandantes por la ciudad dejando que estampen sus huellas en folios que previamente había esparcido por la calle. En *This Way Brouwn* (1962), una de sus obras más conocidas, pedía a los peatones que le indicasen mediante un dibujo rápido cómo llegar desde donde se encontraba a otro lugar de la urbe.

Ya en el año 1968 formaliza sobre una mesa la medida de su propio paso, anunciando así el uso a partir de entonces de sus particulares unidades de medida. *1Step+1Step* (Fig.21) consiste en una chapa de aluminio cuadrada presentada sobre una mesa cuyos lados tienen 74,5cm, aproximadamente la medida de lo que hoy en día entendemos por un paso. Así, el paso actual es similar longitudinalmente al *gradus* romano que procede de la “acción y efecto de andar”, y el *passus*, como comentábamos en el párrafo anterior proviene de la acción de extender el cuerpo, y mide el doble. Y no olvidemos que la suma de mil de estos *passus* romanos es una milla, que alcanza unos 1481 metros¹⁰³, y tiene origen marcial. Comparemos el avance de una columna militar con un orgánico y vivo instrumento de medida que con el paso coordinado de sus soldados acota el terreno recorrido.

¹⁰³ La milla actual, llamada internacional, estatutaria, o simplemente milla, se sigue usando en los países anglosajones y equivale exactamente a 1609,344 metros.

Para los romanos los viajes que emprenden sus ejércitos y las distancias que recorren sus soldados son vitales estratégicamente, sin embargo, para el que pasea sin rumbo la importancia radica en el simple hecho de andar. Francis Alÿs razona lo siguiente: “un viaje implica un destino, tantas millas para consumir, mientras que una caminata es su propia medida completa en cada punto del camino”¹⁰⁴. Pues bien, a media distancia entre una y otra posición se encuentra Stanley Brouwn, que combina en muchas de sus obras ambos aspectos, ya que formaliza sobre el terreno sus pasos cuando se desplaza por otros países y enumera su cantidad. Un impulso objetivador de la realidad que al mismo tiempo está cargado de subjetividad, ya que el conteo que realiza durante sus deambulaciones es totalmente personal e intransferible.

La relación entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en hacerlo es también un potente instrumento de medición que se llama esfuerzo. Esta magnitud es capaz de informar sobre cuestiones que van más allá de la dimensión superficial, porque permite al individuo generar un completo y personal sistema de información geográfico que le facilita el desplazamiento por su hábitat. Esta compleja relación que existe entre el ser humano y los sistemas métricos es explorada de primera mano y de forma recurrente por Brouwn. Después de abandonar las metodologías empleadas en sus inicios donde las obras dependían invariablemente de los transeúntes y no estaban totalmente bajo su control, a partir de 1970 ya comienzan a subordinarse a su propio cuerpo tanto en su concepción como en su realización. *Del 18 de marzo al 18 de abril de 1971* es una obra donde analiza la naturaleza subjetiva y arbitraria de la medida empleando sus piernas como instrumento. Un viaje de un mes por varios países –Argelia, Marruecos, España, Francia y Bélgica–, en el que se dedica a caminar mientras suma con un contador manual el

104 Francis Alÿs. <http://francisalys.com/>. Consultado en enero 2019

Fig.21, Stanley Broun, *1Step+ 1Step*, 1968.
100x100x100cm. Aluminio, madera y hierro.



número de pasos que va dando. Al final de cada día comunica por teléfono al Stedelijk Museum de Ámsterdam su cantidad, que cataloga en fichas añadiéndolas consecutivamente a la exposición¹⁰⁵.

Es una acumulación de información que configura un paisaje y un retrato sin imagen compuesto solo de datos alfanuméricos. A partir de ese momento el conteo se convierte en un ejercicio sistemático con el que registra sus caminatas. Con los listados que obtiene edita una serie de libros enteramente dedicados a secuencias de números y palabras como por ejemplo en *Stappen* (Fig.22). En este y otros libros las medidas resultan de la combinación de un número y una palabra, que puede referirse a pasos dados, distancias recorridas o imaginadas, o relaciones entre medidas oficiales, personales y tradicionales. Estos conjuntos de cifras y letras parten generalmente de una situación, un lugar o un objeto real, y se proyectan en un plano simbólico donde las unidades parecen medir longitudes hipotéticas. En ocasiones definen un objeto concreto o alcanzan un suceso específico, pero otras simplemente tienden al infinito. Son concebidos como pequeños objetos artísticos, de los que se publican unos pocos ejemplares, que se exponen en sencillas estanterías blancas en galerías vacías, sin ningún otro tipo de elementos ni textos de identificación. Nueve de ellos están dedicados exclusivamente al paso.

105 Daniel Marzona, *Arte conceptual*. (Madrid: Taschen. 2005), 46.

RESISTENCIA MÉTRICA

Mientras el orden de las equivalencias en las unidades oficiales esta por definición totalmente restringido, en las tradicionales estas escalas gozan de una cierta ambigüedad controlada. Brouwn ejemplifica este hecho en dos series, la primera realizada con pletinas metálicas de aspecto idéntico y diferente longitud, con las que establece comparaciones entre unidades de diversas procedencias. En la segunda serie actúa de forma similar delineando a lápiz medidas diversas sobre láminas de plexiglás. Entre las obras fabricadas con tramos de fleje encontramos *1 foot, 1 ell, 1 step*, donde el pie, el paso y una unidad tradicional inglesa llamada ell¹⁰⁶ se muestran unas al lado de las otras sobre una simple mesa hecha con una tabla y unos caballetes. En *1m, 1 step, 1 ell, 1 foot SB*, se incluye el metro y se intercambia el pie estándar por el de Brouwn. Entre las obras de plexiglás encontramos trazos de lápiz de un metro de longitud, de un paso e incluso de un pie de Manila. En esta última pieza acompañando al título leemos: “Manila: una ciudad del planeta Tierra”, haciendo quizá referencia a que es una medida muy local, aunque reclamando que al igual que el universal metro pertenece a este mundo y debe ser considerada.

Lo cierto es que todas estas anodinas láminas, presentadas de forma anónima, es decir, sin ningún tipo de indicación en relación con su significado métrico, nos recuerdan la idea duchampiana de una “producción casual de medidas como signos vacíos”¹⁰⁷. Robert Morris, en su obra subtitulada *Huellas y reglas* (Fig.23) muestra su interés por esta reflexión de Duchamp, y la traslada a la particularidad

106 Medida inglesa de longitud equivalente a 1.25 yardas o 114 cm.

107 Eckhard Leuschner, “Rules and Rulers. Robert Morris, Canonical measures and the definition of art in the 1960’s”. *Münchener Jahrbuch der Bildenden Kunst*, 3, episodio 60, (2009), 142.

Fig.23 Robert Morris, Untitled (*Footprints and rulers*), 1964.
60x30cm. Madera y plomo.



de los patrones métricos de los sistemas anglosajones basados en el antiguo canon antropomórfico de pies, pasos y pulgadas. Combina para ello en una misma obra las huellas de sus pies marcadas en dos planchas de plomo en posición vertical –como si hubiese dado un paso sobre ellas–, uniéndolas en su parte superior con dos reglas que a su vez parecen sumar la longitud de un paso, es decir 60 pulgadas.

Es necesario vincular el paseo con su duración debido al limitado aguante de todo cuerpo viviente. Así lo hace Brouwn ciñendo sus caminatas a una jornada, un tiempo que se considera adecuado para un individuo medio andando. De esta antrópica unidad basada en una relación que mide el esfuerzo deriva también el concepto de productividad. En términos industriales esta concomitancia es la capacidad de producción por unidad de trabajo, y en términos agrícolas es la capacidad de producción por unidad de superficie. Lógicamente, la medida depende de las herramientas, las técnicas y los procesos, por lo que es obvio que durante las sucesivas revoluciones industriales la productividad se aumenta considerablemente. Debido a la implantación de la producción en cadena y el cultivo extensivo, el tiempo se convierte en un valor bruto, el máximo beneficio está en explotarlo hasta el límite.

En todo caso el origen de esta relación métrica es anterior a la época del auge fabril como se hace patente en algunas unidades de superficie tradicionales. Existen entre otras los jornales, los días de labrar, las yugadas, y las peonadas. En ellas el afán humano –o el animal– responde a unos ritmos más orgánicos, porque no se ajusta a costes monetarios sino a exigencias naturales. El aglutinante es la fuerza de trabajo, sea el de una yunta de bueyes o el de una cuadrilla de peones. Son unidades dinámicas, varían entre provincias e incluso entre municipios. Porque la funcionalidad de las herramientas difiere si se ara o se cosecha un terreno. Porque emplear solo personas es completamente distinto a hacerlo con la ayuda de

animales. Porque una tierra dura es más complicada de trabajar que una blanda. Y porque el tipo de cultivo también cambia el modo de afrontar la tarea. En definitiva, las variables son tantas como diversidad existe en los usos y las costumbres de los pueblos. La extensión a las que hacen referencia son, por lo tanto, el resultado de una suma de factores que es necesario conocer con precisión. Aún y todo, se ha conseguido reducir su abanico mediante la adopción de ciertos códigos básicos que son comunes para todos los municipios, y que por una especie de inapelable razón se imponen más allá del consenso¹⁰⁸.

El abandono de la usanza a favor de la adopción del sistema métrico decimal (SMD), comienza aproximadamente a mediados del siglo XIX y finaliza una centuria mas tarde. Aunque los poderes estatales se aprovechan de algunas antiguas unidades y las implantan como si fuesen nuevas convirtiéndolas en universales. Así al contrario de lo que ocurre en otros aspectos de la cultura, en el ámbito metrológico no se tiende a la diversidad sino a la contención. No hay duda que el orden métrico es parte del orden político. Mientras en las sociedades modernas la multiplicidad en las artes es sinónimo de salud democrática, en lo que se refiere a las medidas denota el fracaso homogeneizador del estado.

108 Fernando Ros Galiana, *Así no se mide*. (Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2004), 24.

UNIDADES ECOLÓGICAS

Cualquier sistema de unidades se basa en una escala “de valores”. En los sistemas tradicionales esta se fundamenta en las lógicas de la naturaleza y los seres que la habitan, en el SI la determina el interés económico, e inevitablemente depende de lo industrial y lo artificial. La deriva de una escala hacia la otra comienza con la necesidad de elegir un tamaño medio, un lenguaje común para referirse a patrones como el pulgar, el palmo, la braza, el pie y el paso. Así aunque estas derivan de algo tan natural y orgánico como tocar, agarrar o andar, la comunicación solo es efectiva cuando se comparten los códigos entre quien define la realidad formal de algo y quien recibe esa información. Como hemos comentado en páginas anteriores, en la Francia feudal ya se utilizaba entre otras medidas la longitud de un pie estandarizado, el de su rey. Una unidad que finalmente es abandonada a favor del establecimiento de un nuevo modelo global para todos los habitantes del planeta. Una medida alternativa –el metro– extraída de la naturaleza, y no del “pinrel” de un soberano.

El artista Antoni Abad recuerda cómo en las páginas de compraventa del periódico catalán *La Vanguardia* ofertaban en los años 80 del siglo pasado, terrenos de “veinte mil palmos” de superficie. También recuerda como en su época escolar en los Maristas, debía memorizar “a pie juntillas” la primera definición del metro referida al arco de meridiano. A causa de ese latente interés por la idea de medida, cuando viajó a París por primera vez en el año 1993, y encontrándose ya desarrollando una serie de trabajos que giraban en torno a los múltiples significados, implicaciones y problemáticas derivadas del concepto de medida, le resultó inevitable ir a visitar la famosa barra de Iridio y platino que se custodiaba en los sótanos de la Oficina de Pesos y medidas. Un estándar ya obsoleto, que sin

embargo sigue preservándose con gran empeño de la humedad y los agentes atmosféricos.

Durante el disfrute de una residencia artística en el *Banff Centre for Arts* de Canadá, Abad confronta las medidas españolas con las canadienses. Se pregunta porque allí se emplea de forma cotidiana una unidad de medida como el pie, cuando en principio sus unidades oficiales son las mismas que las nuestras, es decir, las del SI. Piensa en cual sería una unidad similar al pie en la península ibérica y se acuerda del palmo. Una unidad algo más corta que el pie, que abarca con la mano extendida la distancia existente entre los extremos del dedo pulgar y el meñique. La emplea para crear una pieza múltiple con el título genérico *Medidas menores*. Una obra compuesta por una vídeo-proyección, varias frases que se refieren en palmos a las distancias abarcadas durante la ejecución de una acción cotidiana, y la traducción de esas longitudes a esculturas fundidas en aluminio (Fig.24). En la pieza audiovisual puede verse una mano proyectada en la pared avanzando por la sala, haciendo el gesto de medirla palmo a palmo.

Junto con la imagen en movimiento se presentan una serie de frases correspondientes a una acción que Abad realiza a lo largo del 11 de agosto de 1994. Es un ejercicio simbólico cargado de ironía y con cierto cariz reivindicativo, mediante el cual pone en valor el uso del palmo. Una unidad empleada en España durante siglos que continúa siendo muy útil en la práctica doméstica, pero que oficialmente se encuentra totalmente en desuso. El artista demuestra su manejabilidad y efectividad midiendo todas las actividades realizadas durante un día, desde que se levanta de la cama por la mañana hasta que se acuesta al final del día. Cada una de las piezas de fundición lleva como subtítulo el nombre de la acción, como por ejemplo: *La distancia recorrida al ir pasillo arriba, pasillo abajo, el 11 de agosto de 1994*, o, *La distancia recorrida al pasar una página el 11 de agosto de 1994*.

Son esculturas que se venden “palmo a palmo”, es decir, el módulo de dos manos que muestra el gesto de medir un palmo, se reproduce tantas veces como sea necesario para que se corresponda con la dimensión de la actividad comprada¹⁰⁹. Tanto la acción realizada por Abad “a palmos” en su ámbito doméstico como la proyección de una mano recorriendo la sala, son ambas propuestas que evidencian la necesidad del desarrollo de un esfuerzo, del consumo de una energía que vincula el espacio recorrido con el tiempo empleado.

¹⁰⁹ Evidentemente cuanto más largo es el recorrido, más parejas de palmos hacen falta y, por tanto, el precio de la obra se incrementa.

Fig.24, Antoni Abad, *Medidas menores*, 1994.
Fundición aluminio, medidas variables.



EL NIVEL SOCIAL DEL ACTO DE NORMALIZACIÓN

Cualquier acción realizada por una persona o un animal puede ser usada como unidad de medida estableciendo el límite físico de sus fuerzas. Como hemos avanzado anteriormente, existen diferencias entre las unidades tradicionales, donde estos límites tienen en cuenta las lógicas de los cuerpos y los espacios, y las unidades en la industria, donde inicialmente los trabajadores eran tratados como parte de la maquinaria. Este afán por llevar el aguante físico y mental hasta el extremo dio lugar a los movimientos obreros que reivindicaron sus derechos a través de los sindicatos. Se comienza entonces a ajustar el sistema por medio de la aplicación del *Taylorismo*, que estudia los movimientos de los empleados y el tiempo de producción, para desarrollar una organización científica del trabajo.

Vito Acconci reproduce estas técnicas analíticas empleadas en los albores de la fabricación industrial en cadena, explorando de forma práctica los elásticos límites de su propio esfuerzo y el concepto de agotamiento. Utiliza la ambigüedad de la palabra *Step*, que puede traducirse como paso o escalón, y juega a transmutar la acción de dar un paso tras otro en la acción de subir y bajar sistemáticamente de un taburete¹¹⁰. Formaliza esta tarea en una pieza que se llama *Step piece* (Fig.25), que desarrolla a lo largo de diez meses alternando periodos de descanso. Comienza el 1 de febrero de 1970 repitiendo el ejercicio todos los días durante un mes, y anotando los minutos que aguanta en cada sesión diaria. Al final del primer mes se toma otro de reposo, después del segundo hace una tregua de

¹¹⁰ Información extraída de la imagen ubicada en <http://roveprojects.com/vito-acconci-works.html>, consultado el 5 de julio de 2018.

Fig.25, Vito Acconci, *Step piece*, 1970.
Composición fotográfica, 75x50 cm.



dos, y así consecutivamente hasta completar cuatro meses de trabajo y seis de asueto. Apunta sus marcas en minutos y segundos, siendo la más baja la correspondiente al tercer día del primer mes: 3' 8", y la más alta al vigésimo quinto día del mes de abril: 28'.

Aparte de poder enmarcar esta obra en algún tipo de estudio científico de la psicomotricidad humana que certifique la elasticidad del margen de agotamiento, también puede relacionarse con los complejos sistemas que constituyen las medidas tradicionales. Tengamos en cuenta que las tradiciones cumplen una doble función que en principio podría parecer antagónica. Por un lado son un acto de normalización que resulta de una tendencia adquirida por un colectivo como consecuencia de la práctica frecuente de una acción concreta, y por otro lado son una marca identitaria que diferencia unos grupos de otros y recoge su idiosincrasia particular.

Se trata pues de una homogeneización a escala local, ya que los usos y las costumbres responden a unos hechos sociales cuyos significados técnicos, socio-económicos y culturales están conectados mediante específicas redes de interacción que tejen el conjunto de una cultura y sus prácticas. Como no provienen de la convención, sus características y dimensiones son diferentes en función del momento y el lugar, algo que aparentemente puede parecer caótico, pero que sin embargo es el resultado de una eficiente y específica adaptación a las necesidades y condiciones de vida de las poblaciones locales¹¹¹. Además, estas medidas pueden ser también el resultado de interacciones con otros espacios de intercambio y relación social, que dejan su huella a través de combinaciones complejas entre las formas de producción, distribución y consumo de cada contexto.

Al igual que las medidas oficiales, las tradicionales cons-

111 Fernando Ros Galiana, *Así no se mide*. (Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2004), 35.

tituyen un efectivo mecanismo de índole social y cooperativa que procura ordenar y normalizar el comportamiento de un grupo de individuos, aunque cada uno alcanza diferente grado, el primero tratando de abarcar el globo, el segundo centrado en lo local. En ambos sistemas se trasciende la voluntad individual a favor de un beneficio para el grupo, estableciéndose como “normal” una forma de hacer concreta, unas normas y reglas a las que el individuo debe amoldarse, y cuya articulación es por lo general poco flexible.

Las medidas tradicionales conforman, por lo tanto, subsistemas coherentes que se encuentran inscritos en sistemas sociales históricamente determinados. Esta trama de relaciones que arrastra y atraviesa a la medición consuetudinaria tiende a desarticularse con la implantación del sistema métrico decimal, que aspira a la unificación progresiva e indiscriminada de los sistemas tradicionales por medio de un proceso homogeneizador a nivel global. Así la rica y multiforme diversidad metrológica que puede observarse en las culturas pre-capitalistas y en las sociedades rurales es borrada sistemáticamente gracias a una estrategia jurídico-política, económica y cultural enfocada a su desaparición. La expectativa de que “el tren del capitalismo” se estrelle en algún punto y cambie su trayectoria hacia una subversión de su propia dinámica interna es una propuesta interesante pero falsa, como argumenta Franco “Bifo” Berardi concluyendo que: “la subjetivación social es capturada y subyugada por la gobernanza del capital”¹¹².

112 Franco “Bifo” Berardi. “El aceleracionismo cuestionado desde el punto de vista del cuerpo”, en *Aceleracionismo. Estrategias para una transición hacia el postcapitalismo*. (Argentina: Caja Negra, 2017) 76.

PEONADA

El principal motivo por el cual la gente de los pueblos se resiste inicialmente a adoptar el SI es porque no encuentran sentido a emplear una unidad que les resulta menos útil que la anterior. Pensemos que mientras los metros cuadrados solo informan de la superficie de una finca en términos numéricos, las unidades tradicionales abarcan el campo en toda su “extensión”, ya que incluyen datos relacionados con las características del terreno, del tipo de cultivo, e incluso de las técnicas y procesos agrícolas implicados¹¹³. Son pues instrumentos de medida dinámicos que aunque puedan parecer aproximativos se adaptan perfectamente al medio, estableciendo unos valores realmente ajustados dentro de toda la gama de posibilidades.

El “día de labrar” se determina a partir del concepto de “trabajo extremo”. Este último se moldea sobre la base de unas lógicas de la labor en el campo que tienen en cuenta tres factores principales que influyen en el rendimiento. El primer factor es la acción que se va a llevar cabo (labrar, sembrar o cosechar...), el segundo es el sujeto de la acción (un hombre, dos mulos...), el tercero es el tiempo empleado (las horas que pueden trabajarse a lo largo de un día varían a lo largo del año). Otra unidad que responde de un modo directo a las necesidades de cada territorio particular es la peonada, que como avanzamos en el apartado anterior no solo cambia en función de los usos y las costumbres de cada lugar, sino que además sus características van adaptándose paulatinamente a los tiempos. En contraposición el SI está fuertemente vinculado al ideal de progreso, por lo que es ajeno a cualquier necesidad particular, ya

¹¹³ Como por ejemplo la Yubada, una unidad de medida agraria equivalente a un día de labrar con macho. Aproximadamente 5000 metros cuadrados.

que es determinado por los ritmos y los espacios del mercado global al que esta sujeto.

La diferencia entre una y otra unidad es pues clara, mientras el método local realmente nos ofrece un retrato de la idiosincrasia del territorio, el internacional es absolutamente independiente y ajeno a él. A través de la acción y efecto del trabajo, el primero tiene en cuenta su orografía, la calidad del terreno, el tipo de cultivo, así como todos aquellos fenómenos externos que pueden afectar a la labor de un peón sobre un campo de cultivo; el segundo como decíamos antes, solo considera lo cuantitativo y dota de dimensión al terreno únicamente en términos de área superficial. Es por ello que para un paisano los sistemas de medida basados en el esfuerzo humano resultan mucho mas completos e informativos que el actual SI, porque dos terrenos con la misma superficie pueden ser completamente diferentes en lo que concierne a su rendimiento agrícola.

Con la intención de recuperar la memoria de una unidad de medida tradicional, así como sus técnicas y procedimientos rurales asociados, realizo una obra efímera en un área rural de La Rioja que se titula *Peonada* (Fig.26). Actúo confrontando esta unidad con el metro cuadrado, vinculado a modelos agrícolas más extensivos y mecanizados. Es un ejercicio que desarrollo trabajando junto con los paisanos del lugar, la mejor fórmula para aprehender este tipo de unidades ligadas a la tradición oral, ya que como dice el antropólogo Fernando Ros Galiana “no hay un presente etnográficamente más pobre que el imaginado pasado”¹¹⁴. Es pisando la tierra como realmente se comprende cómo las equivalencias varían mucho al formularse en términos de horas de trabajo, calidad de las tierras, instrumentos y maquinarias empleadas, mano de obra por parte del grupo doméstico, e incluso de la división sexual y de edad.

¹¹⁴ Fernando Ros Galiana, *Así no se mide*. (Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2004), 87.

La intervención la realizo para la XIV edición del festival Arte en la Tierra, que tiene lugar en Santa Lucia de Ocón durante la primera semana de agosto de 2016, y mi intención es subrayar la pérdida de la cultura métrica popular. Consiste en roturar la leyenda *Peonada = m²* sobre un campo de trigo en barbecho, para igualar en superficie dos unidades de medida muy diferentes; una conformada por los ritmos humanos y los espacios rurales, y otra creada para adaptarse a los tiempos y los espacios propios de la industria y el comercio.

El sentido de esta acción la encontramos en su ejecución, ya que la primera parte de la igualdad –peonada–, la realizo como lo haría un peón durante una jornada de trabajo, mientras que la abreviatura del prototipo internacional de –m²–, se ara en un tiempo considerablemente menor con maquinaria pesada. Trabajo de “sol a sol” empleando prácticamente todas las horas de luz de aquel día 8 de agosto de 2016 para desbrozar con mi esfuerzo las siete letras de la palabra “peonada”. La otra parte que ocupa la misma superficie es completada con un tractor equipado con un arado en unas tres horas. La magnitud de la peonada varía en función del cultivo mayoritario en el área geográfica correspondiente, en el caso de La Rioja¹¹⁵ equivale a unos 800m², por lo que la intervención al completo ocupa 1600m².

Mediante esta operación se advierte la necesidad de conservar los legados culturales que hablan de nuestra identidad como pueblo, y se hace hincapié en el cambio que la humanidad ha sufrido en su ritmo de vida. Es en definitiva el replanteo de una ecuación que ejemplifica las distintas temporalidades de dos unidades irreconciliables, la humana y la de las máquinas. La cadencia de las piernas contra la velocidad de la luz.

115 Fernando Ros Galiana, *Así no se mide*. (Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2004), 89.

Fig.26, Salim Malla, *Peonada*, 2016.
Intervención en la naturaleza, 1600 m².



En esta obra se enfrentan también dos formas de trabajar el paisaje desde el arte, el “movimiento típicamente americano de transformación profunda del paisaje con bulldóceres”¹¹⁶ se contrapone a las sutiles y reversibles intervenciones de otros artistas como Richard Long o Hamish Fulton, que emplean su cuerpo como un orgánico “instrumento para medir el espacio y el tiempo”¹¹⁷. Todas ellas son acciones sobre la corteza terrestre que se engloban en la etiqueta del *land art* pero cuya postura respecto a la huella que el hombre debe dejar sobre el terreno es diametralmente opuesta. Las obras monumentales de Michael Heizer o Robert Smithson pueden ser comparadas con los inmensos geoglifos de culturas como la Nazca, no solo por su característica dimensional sino también por su intención de crear un paisaje ritual en medio de vastas extensiones. Por otro lado trabajos sencillos y modestos como los de Fulton, Long y Broun cuya intencionalidad reside en un vínculo más íntimo con la naturaleza pueden ser equiparados con las huellas dejadas ino- centemente por los Australopitecus de Tanzania.

En todo caso, sean pasos que demarcan una experiencia vivida por medio de la acción de andar, o aparatos de topógrafo y maquinaria empleada para levantar grandes paisajes artificiales, el artista se mide con el entorno y viceversa. Cualquier obra en la naturaleza incluye inevitablemente al individuo en su definición, haciéndose patente que la medida es una relación que los hace inseparables. Rechazamos pues la idea de que las prácticas del *land art* participen activamente en el definitivo abandono del antropometrismo escultórico que todavía pervivía en el minimalismo¹¹⁸, lo que ocurre es simplemente que al adoptar ambas una mimesis más abstracta, la escala humana se funde con la arquitectura y el paisaje.

116 Claude Gintz, «Richard Long, la vision, le paysage, le temps». Art Press. 104. (Junio de 1986).

117 Francesco Careri, Walkscapes. *El andar como práctica estética*. (Barcelona: Gustavo Gili, 2002), 123.

118 Francesco Careri, Walkscapes. *El andar como práctica estética*. (Barcelona: Gustavo Gili, 2002), 142.

L(ANDAR)T

Entre los misteriosos y enormes dibujos sobre el terreno que existen en el mundo encontramos además de los de Nazca en Perú algunos que están en Gran Bretaña. Richard Long centra nuestra atención en uno de ellos con su obra *A Six Day Walk Over All Roads, Lanes and Double Tracks Inside a Six- Mile-Wide Circle Centered on The Giant of Cerne Abbas* (Fig.27). Ambos tipos de grafos fueron realizados aprovechando la geología característica de cada lugar, y fueron marcados tanto hollando el terreno con los pies como trabajándolo con las manos. Parece también sensato suponer que su ejecución respondía a un anhelo de significación simbólica, quizá de comunicación con un ente superior, o incluso con una civilización celeste.

Construir la naturaleza no es un oxímoron, somos agentes modeladores de los signos y los materiales del territorio. El plano simbólico y el real van sedimentándose de tal modo que en ocasiones se confunden, pero en todo caso conforman un inmenso territorio estético. En esta obra Richard Long parece aunar dos tipologías de delineación sobre el terreno, la que surge por acción y efecto de desplazarse de un lugar a otro de forma espontánea y repetida a lo largo del tiempo –como los senderos y los caminos–, y los que se crean de forma intencionada generalmente en algún punto concreto de esas zonas de paso. Fijando como punto central de su recorrido circular una de esas misteriosas formas gigantes que existen desde hace siglos cerca del pueblo inglés de Abbas, en el año 1975 Long realiza una caminata “dejando su huella” hasta completar sobre el terreno un diámetro de seis kilómetros.

La silueta que Long enmarca con su caminata es de un hombre con el pene erecto y un garrote que esta trazado sobre una

colina de creta empleando una técnica tan sencilla como arrancar la hierba, un gesto que deja ver el blanco característico de la tiza que hay debajo. La desproporción de la figura, excesivamente alargada, nos indica que fue hecho para ser visto por un paseante desde el propio terreno, algo que según varios estudios parece también confirmarse para las líneas de Nasca.

Este truco para engañar al ojo se empleó asimismo en la realización de *Peonada*, donde cada una de las letras tenía el doble de altura que de anchura (cuarenta metros por veinte). Un ajuste con el que se compensa el efecto de achatamiento que se produce sobre la imagen a causa de la inclinación de la ladera y que permite observar la imagen con claridad desde una posición frontal. Un detalle que cuestiona la argumentación de Francesco Careri en su libro *Walkscapes* donde defiende que al recorrer las inmediaciones de este grafo Long pone en valor una tradición milenaria, que consiste en utilizar el terreno como si fuese una gran tela o soporte sobre el cual dibujar mensajes dirigidos a los espectadores extraterrestres¹¹⁹.

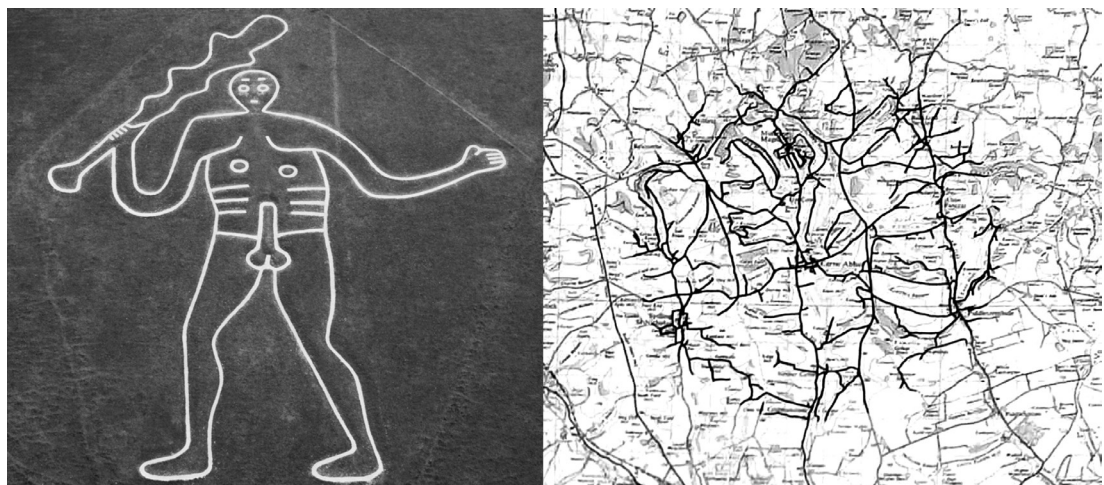
De hecho este monumental “energúmeno” posee una simbología completamente mundana¹²⁰, y a nuestro entender, hubiera sido más acertado para Long realizar esa caminata en los alrededores de un contorno cercano llamado *The White Horse*. Mas apropiado para establecer un vínculo directo con la característica fundamentación de su práctica artística en la acción de andar¹²¹, no solo por su certificada antigüedad –edad de bronce–, sino más aún porque se encuentra en las cercanías del conocido como *The Ridgeway*, un antiguo sendero que está en uso desde el Neolítico y que

119 Francesco Careri, *Walkscapes. El andar como práctica estética*. (Barcelona: Gustavo Gili, 2002), 151.

120 Ya que se trata de un grafo del siglo XVII, realizado por el propietario de la finca para satirizar una ley puritana, impuesta por el líder político inglés Oliver Cromwell.

121 La paradigmática obra *A line made by walking*, es una línea marcada por el artista sobre la hierba por acción y efecto del caminar, que se considera el comienzo de este tipo de práctica artística, y también de su trayectoria.

Fig.27. Richard Long, *Six-Mile-Wide Circle Cent. on The Giant of Cerne Abbas*, 1975.



es considerado como el más viejo de Gran Bretaña. El contorno de este caballo puede verse sobre una loma cercana al pueblo de Uffington, y podría ser un ancestral reclamo publicitario que ofrecía a los caminantes que pasaban por allí la posibilidad de cambiar de medio de transporte. Lo que queda claro es que existen dos maneras de hollar el terreno, por un lado de modo accidental como resultado del desplazamiento, y por otro respondiendo a una intención formal, con aplicaciones prácticas y alegóricas diversas, pero sin duda con la intención de reclamar la atención del transeúnte para informarle sobre un hecho o fenómeno, sea este místico o mundano.

Previamente a la ejecución de sus obras en el espacio real, Long las hace presentes en el plano simbólico de la cartografía, marcando por ejemplo sobre el mapa la geometría de algunos recorridos. Puede verse que a nivel representativo el artista necesita hacer uso de los sistemas de medida oficiales, como se evidencia en los títulos de sus obras y también de un modo más pictórico cuando delinea el círculo por el que ha de caminar durante seis días, subrayando a escala los seis kilómetros de diámetro en los que se circunscriben las carreteras, los caminos y senderos por los que debe pasar. Un acto aparentemente inocente, que en el fondo está cargado de implicaciones políticas, económicas, sociales, e incluso religiosas. Es una forma de dotar de autenticidad al efímero viaje, y también una estrategia para certificar la posesión de algo¹²². Porque los mapas son un campo de juegos tácticos, son aquellos lugares donde el territorio puede ser re-significado una y otra vez. El círculo de seis kilómetros realizado en seis días por Long, es una pequeña isla artificial sujeta a su propio gobierno. Un espacio y un tiempo “que descubren la raíz primordial de su trabajo: la geometría como medida del mundo¹²³”.

122 Stephen Bann, «The Map as Index of the Real: Land Art and the Authentication of Travel». *Imago Mundi*. Vol. 46.1994, 11.

123 Gilles Tiberghien, *Land Art*. (París: Carré, 1993), 102.

UN PASEO A LA LUZ DE LA LUNA.

A pesar de la existencia de mapas que representan el mundo desde varios siglos antes de Cristo con su evidente función orientativa y su capacidad de incluir la métrica longitudinal, ha sido primordialmente el tiempo el elemento empleado para dar dimensión a los viajes. Su uso ha prevalecido casi hasta nuestros días, quizá porque hasta la llegada de la revolución industrial, caminar fue el modo más económico y popular para desplazarse de un lugar a otro, motivo por el cual tenía mas sentido contar las horas o las jornadas empleadas que los pasos o las millas recorridas. El sistema métrico anglosajón hereda algunas de estas ancestrales unidades derivadas del andar. Por ejemplo la legua, que se define como la distancia que una persona recorre andando en una hora, o la jornada, que se corresponde con un día de marcha. Como estima Herodoto, para un viajero en solitario la distancia media es 200 estadios, y para un ejercito en campaña 150¹²⁴.

El paseo y la duración están inevitablemente vinculados, aunque como vemos, sus relaciones varían en función de las características de la región, del sujeto de la acción, o de cómo se compute el paso del tiempo. Es en la prehistoria cuando se comienza a descubrir la existencia de ciertas dinámicas que se repiten, y que pueden servir para conocer y controlar los ritmos de las cosas; unas con una periodicidad más corta y aleatoria (lluvia, viento, relámpagos); y otras con una cadencia constante y sostenidas en el tiempo (la marcha del sol y de la luna, la sucesión de las estaciones, la persistencia de las estrellas). Relacionando los cambios observados en el cielo con los sucesos de su alrededor, los primeros habitantes del planeta determinan a partir de la sombra solar el momento del día en que se

124 Denis Guedj, *El metro del mundo*. (Barcelona: Anagrama, 2003), 70.

encuentran. Escudriñan la forma de la luna y estipulan periodos de aproximadamente treinta días con los que nace la noción de “mes”¹²⁵. Los primeros instrumentos para medir el tiempo son unos troncos de madera y unos huesos que son marcados para registrar el paso de los días. Esta tipología de inscripción es adoptada por Hamish Fulton para formalizar una de sus caminatas titulada *Paseo de siete días por las montañas del norte de California (USA) acabando en la noche de luna llena de octubre 1981* (Fig.29). De hecho aún se conservan esta especie de reglas de la época paleolítica que creadas mediante incisiones en colmillos de mamut o huesos de reno, representan periodos y fases lunares. Un sistema de notación informal y pre-literario estudiado por primera vez en el denominado hueso de Ishango¹²⁶, que parece representar un calendario lunar de seis meses.

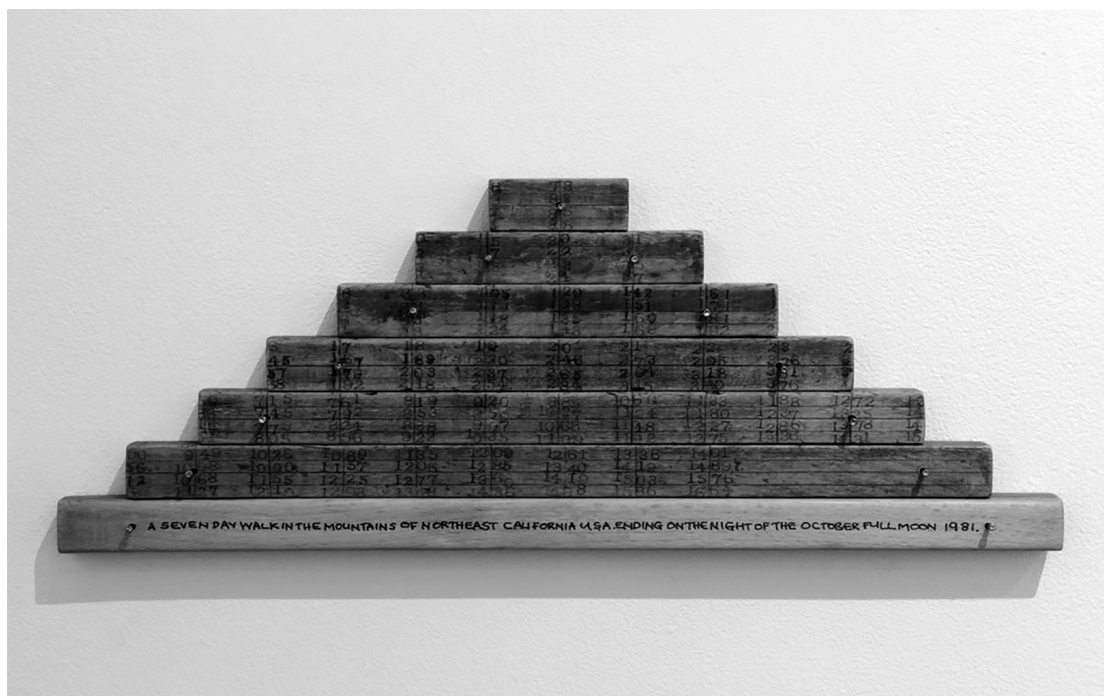
El amplio orden de conocimientos de tipo cultural y práctico que desde la edad de piedra se refleja en el arte y el simbolismo denota la honda comprensión que tenían de los procesos de la naturaleza y de la diversidad de los seres vivos. Como hemos visto Hamish Fulton recupera para el registro de sus andanzas esos modos de acumulación como método de notación, reproduciendo una práctica que era común a todas las culturas neolíticas de Europa, un compartido y significativo sistema de signos que es articulado en el tiempo (time-factored) y que está referido a la luna. El artista cuenta el tiempo empleado en cada una de sus salidas, anotando los días y las noches. Hace hincapié en los fenómenos astronómicos, como las fases lunares, o los solsticios y equinoccios. Nuestro satélite es un factor determinante en la planificación de sus escapadas. Porque en definitiva marchar con “la que ilumina”¹²⁷ supone para cualquier paseante nocturno la seguridad de hacerlo bajo la claridad de un faro incombustible.

125 Eduardo Aberbuj, *Con el cielo en el bolsillo*. (Madrid: Ediciones de la Torre, 2000), 18.

126 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 66.

127 Etimología derivada del latín.

Fig.29. Hamish Fulton, *Seven days walk over north California mountains*, 1981. Listones de madera, 40x25cm.



MAHOMA EL MONTAÑERO

Basta con el leve vestigio de una dirección hollada sobre el suelo para poder afirmar que un camino existe, su dimensión longitudinal es un dato secundario. Para una montaña sin embargo hay un valor que es excluyente, ya que si no alcanza setecientos metros respecto a su base no se la considera como tal. Visualicemos a dos topógrafos disponiéndose a determinar la cota de la elevación conocida como Miaofeng. Están en su cima y les acompaña un escritor que anota en un cuaderno un listado con el peso de cada uno de los diez artistas que también están allí congregados. Se han pesado sin ropa e inmediatamente se tumban boca abajo formando una pirámide, del más pesado a la más ligera. *To Add One Meter to an Anonymous Mountain* (Fig.30) de 1992, es una obra icónica del *performance* chino. Zhang Huan, junto con varios colegas del “Beijing East Village”¹²⁸ actúan como individuos que uniéndose conscientemente forman una ambigua representación de la fuerza. Sus cuerpos apilados son un montón de carne que consigue elevar en un metro el pico de esta cumbre situada en las afueras de la ciudad. La idea que transmite esta acción podría funcionar a dos niveles, como argumenta Asier Mendizabal con relación a un dibujo de Boccioni titulado *Multitud rodeando una estatua ecuestre* (1917):

*Tan convincente resulta como ilustración de la masa derribando la efigie en un impulso iconoclasta, como resultaría creíble la opción contraria, que la masa esté sosteniendo la efigie, como si se tratase de una base humana aglutinada en su entusiasmo, que se funde con la peana, con el pedestal, y que completa con ello su función*¹²⁹.

128 Comunidad creativa que floreció en un distrito abandonado de la ciudad durante el comienzo de los años 90.

129 Asier Mendizabal, *Toma de Tierra*. (Bilbao: Carreras Múgica, 2014), 31.

Fig.30, Zhang Huan, *To Add One Meter to an Anonymous Mountain*, 1992.
Fotografía en blanco y negro, 86,4x120,7, ed.15ud.



Sin embargo, atendiendo a las declaraciones de Zhan Huan y sus colaboradores relativas a esta pieza, es patente que la postura de estos últimos es ciertamente pesimista. Al avanzar en fila y de forma sumisa muestran su sometimiento, además el hecho de ser pesados desnudos acrecienta la imagen de su fragilidad y debilidad frente a un gobierno totalitario. Un estado al que desde luego no pretenden ensalzar, sino al contrario denunciar sus abusos. En el recuerdo de estos artistas están la reforma y la apertura económica, que comienza a finales de los setenta tras el enfrentamiento de dos fuerzas sociales. Una conservadora disfrazada de revolución cultural, la otra forzando un cambio radical en el orden establecido. El monte elegido para realizar la acción es el Miaofeng precisamente por sus 1291 metros de “autosuficiencia” y por su carácter completamente anodino, comparando así un promontorio cualquiera con el monolítico aparato estatal. Tal y como certifican los instrumentos después de la intervención de los artistas sobre su cumbre, la prominencia topográfica del macizo ha cambiado, en contraposición, su preeminencia sigue siendo la misma. Como un musgo que apenas consigue medrar la superficie, el grupo de artistas actuando como agente individual, es absorbido por el totalitarismo mutante que aquí tiene forma de montaña, un efecto de transvase por el cual se monumentaliza la propia multitud.

Las fronteras pueden ser de muchos tipos: políticas, mentales, o geográficas. Su objetivo es impedir la libre circulación de personas o de pensamientos. Las primeras son el fruto del acuerdo entre naciones, y afectan al conjunto de la sociedad. Las segundas también condicionan al personal, aunque lo hacen socavando desde dentro de forma lenta e individual. Las últimas son las fronteras naturales, que pueden ser igual de peligrosas que las anteriores, aunque generalmente integran de algún modo la posibilidad de escapar, como es el caso de una montaña, de un mar o de un río. A veces las fronteras políticas y naturales coinciden,

como los cauces de agua que separan dos países, donde el límite es a la vez físico y teórico, y también, como no, líquido. Este límite es escurridizo por definición, y bastaría con echarse al agua para formar parte de su caudal, encontrando así una vía de escape a lo largo del propio confín. El destino es evidente: la cota cero.

Si por el contrario, no se trata de huir sino de resistir, el camino es hacia arriba. Una montaña es el último baluarte de un territorio. Es una ratonera con vistas. En el Amazonas hay una elevación que los Yanomami llaman Yaripo. Significa “el punto más alto”. Es su frontera vertical porque es el lugar más elevado que ellos conocen, un límite físico, y en cierto sentido, también conceptual. Estos supervivientes de la menguada selva, parecen estar abocados a escalar progresivamente sus lomas según se les cierre el territorio encima. Cildo Meireles realiza una intervención en el extremo más alto de este pico que también es llamado Montanha Sagrada. La acción *Fronteira vertical (Yaripo)* (Fig.31), forma parte de su serie *Mutações geográficas*, y consiste en elevar unos centímetros la cota de la cumbre adhiriéndole un trozo más de roca. Un ejercicio mediante el cual trastoca sutilmente y de un modo constructivo varios sistemas; el político al cambiar la cota oficial, el geográfico al acumular nuevo material rocoso, y el religioso al jugar a ser Dios.

Todas las religiones parecen tener un símil entre la fe y los macizos rocosos, incluso a la ciencia le gusta usar estas metáforas para ejemplificar algunos conceptos de las teorías. Se dice que Francis Bacon inventó esta frase: “Si la montaña no va a Mahoma, Mahoma va a la montaña”. Este relato cuenta que el profeta musulmán les dijo a sus discípulos que el cerro se acercaría para que él pudiese dar un discurso desde su cima, y como no sucedió, tomó la iniciativa y se desplazó hasta allí andando. Efectivamente, esta anécdota no procede del Corán y tampoco del folclore musulmán, pero es muy generoso brindarle el mérito de su creación al filósofo inglés,

sobretudo si tenemos en cuenta lo que está escrito en Mateo 17:20, donde Jesús dice: “Les aseguro que si tienen fe tan pequeña como un grano de mostaza, podrán decirle a esta montaña: ¡trasládate de aquí para allá!, y se trasladará. Para ustedes nada será imposible”.

Esta alegoría es llevada a cabo en el año 2002 por un grupo de quinientas personas a las afueras de Lima. Dispuestos en fila y equipados con palas se dedican durante un día a desplazar una duna. En la obra de Francis Alys *When Faith Moves Mountains*, una masa social desesperada se enfrenta simbólicamente a la dictadura de Fujimori. Convocados por el artista esta acción que reproduce el enfrentamiento de un enano contra un gigante se aleja completamente del romanticismo del *land art*. Es como dice Alys: “la representación del desempeño de un máximo esfuerzo, para obtener como resultado un mínimo efecto”¹³⁰, un comentario del artista que reproduce el mismo tono pesimista de las declaraciones de Huan en relación con su acción sobre el Miaofeng. Las expectativas no eran prometedoras en Chile y tampoco en China, menos aún si cabe para los Yanomami, pero eso ya da igual, parece que los peores pronósticos se han cumplido, todas las naciones del mundo se han montado en el tren del sistema capitalista y el revisor nos ha advertido que no hay paradas, la única forma de apearse es lanzarse y estrellarse contra el suelo.

130 Francis Alys, *When Faith Move Mountains*. <http://francisalys.com/when-faith-moves-mountains/> Consultado el 21 de marzo 2019.

Fig.31, Cildo Meireles, *Fronteira vertical (Yaripo)*, 1969.
Acción en la naturaleza.



4 DESVIACIÓN ESTANDAR

Para aprehender los prototipos métricos y sus escalas es necesario que percepción y razón trabajen juntas y de la mano de la intuición.

LEONARDO

Leonardo (2015) es el título de la primera exposición de arte contemporáneo celebrada en el Centro Superior de Investigaciones Científicas de Madrid (CSIC). Un nombre adecuado para un evento que trata de remarcar la importante relación entre ciencia y arte. Dos ámbitos que se han fertilizado mutuamente a lo largo de la historia pero que al llegar el siglo XX parecían ya avanzar de forma autónoma. La división que a comienzos de la modernidad escindió la llamada esfera del saber en tres grandes ámbitos –ciencia, arte, moral– con sus propios valores, criterios y su propio modo de racionalidad, fue una estrategia propuesta por Kant para proteger la autonomía de la ética y de la estética frente al cientifismo emergente.

Siglos antes ya se habían levantado algunas voces que reclamaban una separación entre ciencia y arte, a pesar de la influencia positiva que academias de diseño como la de Vasari fundada en 1562 ejercían sobre algunos científicos. Tal es el caso del propio Galileo que aunque se vale de la técnica pictórica del claroscuro para interpretar como relieves las sombras observadas sobre la superficie de Luna a través de su telescopio, rechaza las elipses de Kepler por considerar que esas “horribles formas elipsoidales” pertenecían a la pintura “degenerada” de manieristas como Archimboldo¹³¹. El hábito heredado de separar el arte de las ciencias se encuentra también en la antigua división entre artes liberales y mecánicas, aunque como George Kubler asegura en *La configuración del tiempo*: “tanto la historia de la ciencia como del arte tienen el mismo origen reciente, el enciclopedismo de la Ilustración europea del siglo XVIII”¹³².

131 VV.AA, *Arte y Ciencia: Mundos Convergentes*, (Madrid: Plaza y Valdés, 2010), 10.

132 George Kubler, *La configuración del tiempo*. (Madrid: Nerea, 1988), 67.

La originaria y bienintencionada estrategia Kantiana fue muy perjudicial en sus consecuencias ya que derivó en la consideración de la ciencia y el arte como términos antitéticos; el uno orientado hacia lo universal, el otro hacia lo singular, el uno guiado por la razón, el otro por lo emocional, el uno pegado a la observación, el otro impulsado por la imaginación, el uno creador y el otro descubridor. Consecuencias lamentables en definitiva porque generó una fuerte renuencia a apreciar en la misma perspectiva histórica los procesos comunes al arte y a la ciencia¹³³. En 1959 con una polémica conferencia titulada “Las dos culturas” Charles Snow argumenta que la ruptura entre la ciencia y las humanidades fue un obstáculo importante para la solución de los problemas mundiales¹³⁴, asegurando que tanto los científicos como los intelectuales del arte desconocen mutuamente sus ramas de conocimiento. Las afirmaciones de Snow son en la actualidad rechazadas por numerosos teóricos ya que resultan poco contemporáneas y, lo cierto es que han envejecido mal si tenemos en cuenta que la validez y la justificación de esta división ya no es relevante.

Actualmente apreciamos los aspectos racionales, epistémicos y universales del arte, al tiempo que se pone en duda la pureza racional de la ciencia, porque emergen elementos de creatividad e imaginación en la actividad investigadora y constatamos la presencia de metáforas en los textos científicos¹³⁵. Además, no solo se asume que el sujeto y sus factores subjetivos tiene un papel decisivo en la formulación de su propio conocimiento y en la consideración de cualquier teoría, sino que también se entiende como necesaria y completamente válida la interacción entre diversas disciplinas.

133 *Ibidem*

134 Charles P. Snow, *Las dos culturas y un segundo enfoque*. (Madrid: Alianza, 1987), 14.

135 W.AA, *Arte y Ciencia: Mundos Convergentes*, (Madrid: Plaza y Valdés, 2010), 12.

Xavier Donato trae el debate sobre arte y ciencia a la contemporaneidad¹³⁶ argumentando a partir de los textos de cuatro destacados autores actuales como Kuhn, Gombrich, Panofsky, y Goodman, que la idea de que estamos ante realidades contrapuestas es falsa. Este autor establece paralelismos entre las respectivas dinámicas de la ciencia y el arte por entender que ambas se encuentran en vías de descubrimiento, insinuando además que Kuhn toma su modelo de Gombrich. También conecta a científicos y humanistas a través de las ideas de Panofsky, quien defendía que ambas ramas del saber comparten como fundamento la observación de hechos y el análisis sistemático de sus interconexiones. Porque como declaraba Goodman: “las artes no deben tomarse menos seriamente que las ciencias en cuanto modos de descubrimiento, creación y ampliación del conocimiento en el amplio sentido de avance y entendimiento”¹³⁷.

Para este contexto de relaciones entre arte y ciencia que supone la muestra *Leonardo* desarrollo una obra de la que hablaré más adelante, en otro epígrafe, pues ahora tan solo quisiera apuntar brevemente las cada vez más difusas fronteras entre la ciencia y el arte. Al participar en aquella exposición que tiene lugar en el hall del edificio principal de CSIC, tengo la oportunidad de entablar una conversación con el físico y director del centro Emilio Lora-Tamayo, y con el renombrado biólogo Gines Morata¹³⁸. Dos científicos que aún desarrollando su investigación en campos muy diferentes, mantienen una postura muy similar en cuanto a la función social de las artes y su papel en el desarrollo científico. Ambos coinciden en subrayar que la 5^o Sinfonía de Beethoven es sin duda una de las obras más importantes de todos los tiempos, pero que se trata simplemente de algo bello, dedicado a los sentidos y que su existencia es superflua.

136 Xavier Donato, “Cuatro Visiones Acerca de la Relación entre Arte y Ciencia” en *Arte y Ciencia: Mundos Convergentes*, (Madrid: Plaza y Valdés, 2010), 99-128.

137 VV.AA, *Arte y Ciencia: Mundos Convergentes*, (Madrid: Plaza y Valdés, 2010), 16.

138 Premio príncipe de Asturias, y premio nacional Santiago Ramón y Cajal.

Por otro lado, opinan que el descubrimiento del ADN era algo inevitable; ya que si no lo hubiese hecho Johannes Friedrich Miescher en 1869, cualquier otro médico o biólogo lo haría tarde o temprano. Están convencidos de que el científico es un mero vehículo, y el artista al parecer, un feliz hedonista.

Por desgracia esta es una postura extendida en ciertos círculos de la comunidad investigadora que se hace aun más evidente en torno a las reflexiones planteadas desde la filosofía de la ciencia, consideradas por sus detractores como meras divagaciones que solo crean controversia. Deben por lo tanto rescatarse ejemplos de acercamiento entre el arte y la ciencia mostrando: “los caminos comunes de la invención, el cambio [...] que las obras materiales de los artistas y los científicos comparten en el tiempo”, porque: “Tanto la ciencia como el arte se ocupan de las necesidades que la mente y las manos satisfacen por medio de la manufactura de cosas”¹³⁹.

Siguiendo el hilo del pensamiento de Kant, nosotros creemos que tanto el arte como la filosofía amplían las vías de comprensión de la compleja realidad. El diferente acercamiento que conlleva lo que puede ser pensado o creado de lo conocido científicamente, no debe restar valor a los saberes que a través de esas vías se han adquirido. Por suerte es manifiesto que la aproximación racionalista que el conocimiento científico ha realizado desde el siglo XVI fundamentando su saber sobre las propias certezas que tenía por objeto construir, ha ido cambiando paulatinamente. Tras un lento proceso de sustitución de las concepciones mecanicistas y las aproximaciones deterministas que permitía elaborar aprendizajes progresivos estables, algunas áreas de la ciencia moderna están retornando a formas de pensar con apariencia mitológica que habían abandonado el dominio del pensamiento desde Parménides.

139 George Kubler, *La configuración del tiempo*. (Madrid: Nerea, 1988), 67

Existen teorías y hechos patentes de aspecto anímico y espiritual dejados de lado por el cartesianismo, que están siendo reconocidos gracias al enfoque holístico de los desarrollos de la física contemporánea¹⁴⁰. Como señala Jean Pierre Balpe entre otros ejemplos encontramos la teoría de la irreversibilidad de los fenómenos de Prigogine, la teoría de las catástrofes de Thom o la modelización de los fractales de Mandelbrot. Otra de las causas que también se encuentra detrás de esta tendencia es el cuestionamiento de una serie de certezas matemáticas por investigadores como Lobatchevsky (geometría no euclidiana hiperbólica), Weierstrass (curva continua sin tangente), Cantor (paradoja sobre los conjuntos), Gödel (teorema de incompletitud), Heisenberg (principio de incertidumbre) o Russell (definición autocontradictoria en matemáticas)¹⁴¹.

Todos ellos pusieron de manifiesto que la posición determinista solo era sustentable a un nivel de observación macro, y que las aproximaciones formales no pueden ser consideradas como el modo principal de conocimiento ya que dependen en gran medida de sus axiomas fundadores. Ahora, nociones como la influencia del observador sobre lo observado, el caos determinista o las teorías de la catástrofe se encuentran insertas en el marco de la ciencia contemporánea, y sus certezas se basan esencialmente en leyes estadísticas que tienen en cuenta un determinado nivel de imprevisión. El conocimiento ha dejado de ser considerado como un corpus fijo y analítico de datos que se transmiten, y ha pasado a integrar un conjunto relativista de puntos de vista holísticos que consideran los fenómenos en su globalidad sistémica. La frase de Poincaré: “lo que es simple es falso, lo que es complicado es incomprendible”¹⁴²,

140 Julio Lillo Jover. *Psicología de la Percepción*. (Madrid: Debate, 1993), 47.

141 Jean-Pierre Balpe, *Hipertextualizaciones* N° 14 año 2003, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5242869.pdf>.

142 *Ibidem.*

podría servir aquí para justificar el desconocimiento que aún tenemos de muchos fenómenos naturales.

Si bien en las artes lo subjetivo predomina sobre lo objetivo, en el proceso de adquisición del conocimiento racional es bastante reciente el reconocimiento del importante papel que juega la intuición. Ya Aristóteles aseguraba que la intuición se encuentra alojada en el propio sujeto y sirve para percibir y comprender de manera clara e inmediata tanto las cosas como los fenómenos. De hecho su influencia a lo largo de toda la historia del pensamiento es de tal calibre que llega incluso a formar parte de las discusiones que dan comienzo a la ciencia moderna. Sin embargo, no se ha dado un impulso a su recuperación hasta hace relativamente poco tiempo. Así las cosas, en la actualidad la intuición es aún insuficientemente valorada, por lo general se la relega a la función de probar la existencia de reflexiones abstractas, por medio del establecimiento de vínculos con hechos específicos.

MÉTRICA FISIOLÓGICA

La percepción y la intuición están muy vinculadas y son realmente necesarias para observar y analizar los experimentos. Desde el campo investigador sin embargo se desconfía de ellas, resultan problemáticas porque el conocimiento que se tiene de su funcionamiento es limitado. De esta forma, al mismo tiempo que se estudia cada fenómeno particular, se trata de entender de forma paralela la estructura funcional de los sistemas perceptivos. En el pensamiento de Aristóteles hay una profunda convicción de que la percepción cumple un papel fundamental en el proceso físico del conocimiento, y que es la repetición frecuente de imágenes en la memoria lo que construye la experiencia, formalizándose de este modo los conceptos universales y el saber en su conjunto. Físicos como Newton y Helmholtz, filósofos como Berkeley, o fisiólogos como Müller, son algunos de los pensadores que al tiempo que formulan sus teorías, desarrollan las ideas acerca de la naturaleza de la percepción. Analizando el comportamiento de la luz, Newton realiza una distinción paradigmática. Determina que la respuesta perceptiva ante un estímulo físico no solo depende de las características de este, sino también de las peculiaridades del sujeto. Estas divergencias entre el aspecto físico y el psicológico de la percepción del color, sirven más tarde a Wilhelm Wundt (1832–1920) para establecer las bases de una nueva disciplina.

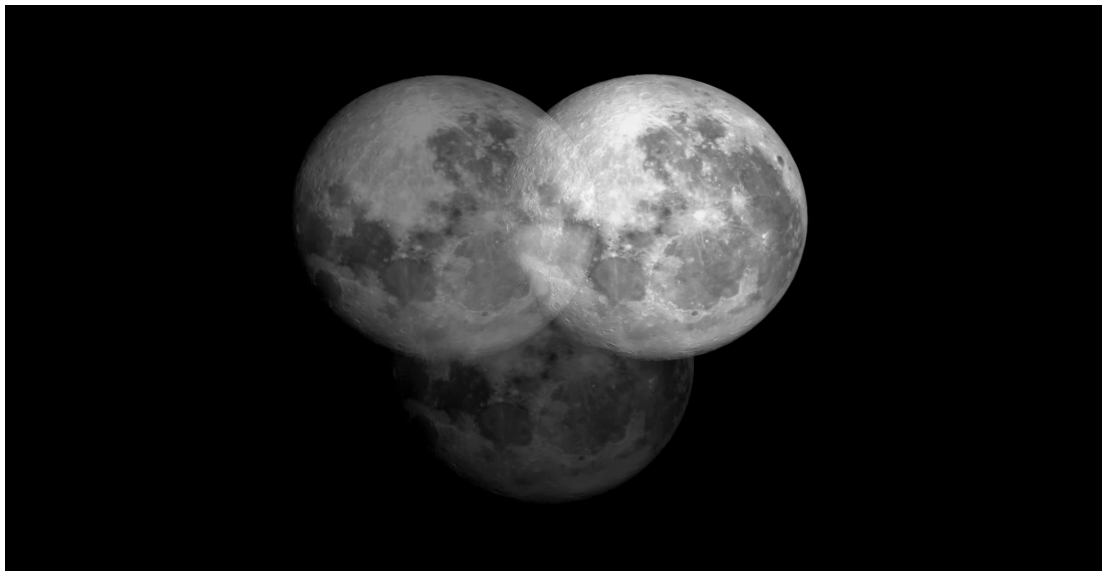
Como remarca Newton, las limitaciones perceptivas del ser humano quedan al descubierto cuando este observa la naturaleza de las ondas. Si nos fijamos en una de mis obras audiovisuales titulada *Libración RGB* (Fig.32) donde pueden verse tres lunas girando, cada una con un color luz diferente (rojo, verde, azul), nos percataremos de que en una pequeña área en su centro, gracias al solape de los tres tonos podemos ver el fundamento de la descomposición de la

luz solar, y de paso también, descubrimos el engaño perceptivo por el cual nuestro sistema visual nos muestra como blanca la superficie del satélite a causa, entre otras cosas, de su limitado espectro visible.

El cíclico ensombrecimiento del satélite y su movimiento de cabeceo, nos alertan también sobre la dificultad que los humanos tenemos para acceder a ciertas realidades que se mantienen impermeables a nuestros sentidos. Verdaderamente solo gracias a un movimiento de su eje, similar al de una peonza cuando pierde velocidad, somos capaces de ver un 10% de su cara oculta. En definitiva, sin la posibilidad de liberarnos de la gravedad terrestre para alcanzar la superficie de la Luna, estamos condenados a creernos todo lo que nos cuentan los que pisaron su suelo y rodearon con sus naves su cara oculta. Nuestro ser está limitado por órganos que fallan y envejecen afectando a los sentidos, y en la búsqueda de soluciones que mitiguen estas y otras afecciones, la biología del desarrollo es capaz de realizar experimentos tan alucinantes como dotar de tres alas a una mosca. Me entero de esta curiosidad durante la charla previa a la inauguración de la exposición en el CSIC comentada anteriormente, allí Gines Morata me cuenta que efectivamente son capaces de cambiar la arquitectura biológica de la *Drosophila melanogaster*, y añade que con la tecnología necesaria, también se puede liberar al ser humano de sus imperfecciones –de esos testigos y residuos de antiguas funciones–, asegurando que en lo concerniente a la fisiología del cuerpo ellos pueden hacernos mejor.

En lo que se refiere a nuestro cerebro, la cuestión se complica. La epistemología nos deja claro que no existe un consenso en torno a la forma en que adquirimos conocimiento sobre el mundo. En los estudios epistemológicos se diferencian y enfrentan dos posturas, el nativismo relacionado con la psicología de la Gestalt, y el empirismo que postula la experiencia sensorial como la fuente primordial de la adquisición del conocimiento. Uno de los primeros representantes

Fig.32, Salim Malla, *Libración RGB*, 2015.
Video en loop 4'



de esta última rama sería Hume, quien postula que a partir del surgimiento del elemento más simple e irreductible que es la sensación, se crean por combinación todo el conjunto de percepciones.

No cabe duda de que el aspecto ambiguo de la percepción es una fuente primordial para la rama humanística del conocimiento, que a partir del renacimiento explora de forma más consciente la relación entre estímulo y sistema perceptivo. Es fácil comprobar, en todo caso, cómo nuestra percepción reacciona en combinación con la razón de forma extraña y en ocasiones impredecible cuando nos enfrentamos a un hecho o fenómeno que se escapa de lo normal. Una experiencia de este tipo que es perturbadora tanto para la vista como para el entendimiento es planteada en mi pieza *Ojo vago* (Fig.33), que consiste en un optotipo intervenido, en el que el espectador consigue a cierta distancia reconocer sus letras y símbolos, pero que al contrario de lo que debería ocurrir, según se acerca, descubre que estos se vuelven más y más borrosos. El cristal exterior de la pieza que difumina las inscripciones puede asemejarse con la incertidumbre que existe en torno a lo que realmente ocurre desde que un estímulo es generado en origen hasta que es finalmente percibido por el observador.

Para Berkeley esta falta de correspondencia unívoca entre la información emitida y la recibida, que es demostrada por el hecho de que distintos individuos experimentan las cosas de forma diferente, es algo que inevitablemente debe conducir al idealismo. Una forma de pensar poco flexible que nos conduce a un callejón sin salida. De hecho y como reconoce finalmente el propio filósofo es más sensato concluir que por asociación y a partir de algunas situaciones fidedignas podemos validar lo percibido. Así y todo hay que tener cuidado con determinados indicios a través de los cuales construimos una falsa realidad, aprendiendo estrategias de calibración denominadas claves fisiológicas, que nos ayuden a discernir eficazmente las trampas de nuestro entorno sensible y nuestro sistema perceptivo.

Fig.33, Salim Malla, *Ojo vago*, 2014.
Objeto intervenido, 80x70x15cm



RETINA Y UMBRAL

Robert Morris dedica especial atención en algunas de sus obras a los mecanismos de la comunicación visual, afectados por las cuestiones anteriormente mencionadas en torno a las diferencias entre lo que se emite y lo que se percibe. La experiencia del cuerpo, la imagen y la memoria son preocupaciones y problemas que están presentes en su trabajo, y que trascienden la cuestión de la forma.

Entre los años 1961 y 1964 se vale de manera recurrente de potentes aliados como son las reglas, los jalones y las varas de medir remodelándolos y jugando con ellos, para subvertir las preestablecidas estructuras de su lenguaje. La combinación de elaboración “objetual” y reflexión teórica se concretiza en un marcado interés por las normas entendidas en su sentido más amplio, ya que los instrumentos que utiliza le sirven para activar críticas hacia todo un sistema, como la propia modernidad que él considera un sistema opresor, disciplinario y deshumanizador. Porque además, como él dice: ¿Qué pasa si las reglas, más que explicar algo, son lo que debe ser explicado?

El planteamiento ecológista de Gibson¹⁴³ y en menor medida el funcionalismo probabilístico de Brunswick¹⁴⁴ consideran poco relevantes las capacidades del aprendizaje como solución al problema perceptivo, creen de verdad que nuestro sistema sabe como interpretar de manera innata la equívoca información que llega a nuestros

143 James J. Gibson (1904–1979) fue un psicólogo norteamericano experto en el campo de la percepción visual. Su planteamiento ecológista lo encontramos en publicaciones como James J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception* (Hove, U.K: Taylor & Francis, 2014).

144 Egon Brunswick (1903–1955), fue un psicólogo que hizo contribuciones al funcionalismo y a la historia de la psicología. Entre otras aportaciones encontramos: Egon Brunswick *Perception and the Representative Design of Psychological Experiments*. (California: University of California Press, 1956).

sentidos, ya sea por bondad divina o evolución. Morris fija su interés en este hecho, que es además reforzado por la ausencia de un principio que explique la ambigüedad en la estimulación visual, y lo explora a través de la realización de un sencillo ejercicio en torno a la percepción de las medidas titulado *Ruler* (Fig.34).

La experiencia consiste en su primera fase en observar una regla de seis pulgadas durante seis minutos, y tras apartarla de su vista dibujarla de memoria. Para ello debe trazar en primer lugar una línea, y sobre ella marcar el cero de su escala. Un punto de inicio a partir del cual dotar de magnitud a la percepción del estímulo, procediendo así igual que el psicólogo polaco Gustav Fechner (1801-1887), que mediante sus experimentos trata de proporcionar instrumentos para medir cuantitativamente el proceso perceptivo, estableciendo leyes que hacen corresponder de forma unívoca las propiedades del estímulo y de la percepción.

La forma de proceder de Morris es similar a la psicofísica, que nace en 1860 con el propósito de vincular la dimensión física con la psicológica a través de un nuevo concepto, el de umbral¹⁴⁵. Esta última establece la separación entre el estímulo más débil y el más fuerte por medio de un número variable de “niveles psicológicos”. En el dibujo del artista este baremo se basa en la escala docenal, porque la regla mide medio pie, es decir, seis unidades principales que deben coincidir con seis pulgadas, y ocho divisiones más que indican la media, el cuarto y el octavo de pulgada.

Reproducir la longitud exacta de una regla por medio de la percepción es un método evidentemente inadecuado. Ya advertía

145 Formulado por el filósofo, idealista, psicólogo y pedagogo alemán Johann Friedrich Herbart (1776-1841). Argumentaba que las ideas (“presentaciones”) están ordenadas en el tiempo y varían en intensidad, intentó crear una estática y una dinámica de la mente y empleó complejas ecuaciones matemáticas para describir un sistema hipotético de principios de interacción entre las ideas.

Aristóteles que es peligroso confiar siempre en ella, puesto que la información que del mundo se recibe, depende tanto de las perturbaciones del medio como del correcto funcionamiento de los órganos sensitivos implicados. Un ejercicio en definitiva tan inexacto como la función matemática que relaciona de forma “reglada” lo físico con lo psíquico, tratando de crear a partir de los datos obtenidos unas escalas físicas y psicológicas delimitadas. Quizá por ello estas problemáticas relacionadas con los procesos perceptivos, cognitivos y psicomotrices del ser humano, son desde la segunda mitad del siglo XVII, explicadas desde una perspectiva menos práctica, a través de las concepciones filosóficas de empiristas británicos como Hobbes, Locke, Hume y Berkeley.

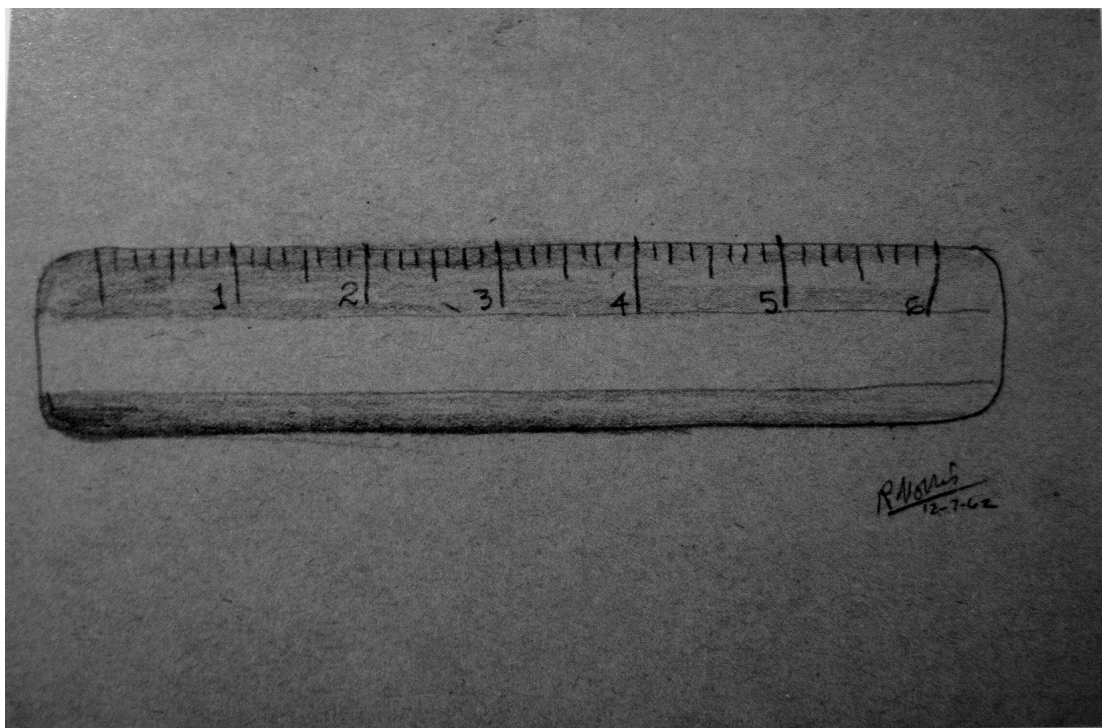
Porque además de la observación, asimilación, memoria, traducción y representación presentes en este dibujo, hay que tener en cuenta la idea preconcebida y abstracta que Morris tenía del metro antes de realizar la experiencia. El grado de conocimiento previo del objeto condiciona su percepción y por si esto fuera poco, interviene también la intuición que aquí se encuentra trufada por el concepto de dimensión, de medida y unidad. Como dice Aristóteles:

Las falsas impresiones del mundo exterior derivadas de estímulos interiores, o causadas por la percepción normal que los órganos hacen de esa realidad, es fruto de una reacción activa, participativa¹⁴⁶.

Una afirmación del pensador griego que hoy podríamos intuir sintoniza con los postulados cuánticos, pero que a diferencia de la cosmología de la ciencia moderna, considera como verdadera la percepción general del entorno. Admite fallos derivados de mermas físicas o mentales de los cuerpos que las reciben, e incluso de los propios objetos –según Aristóteles por equivocaciones en las obras de la naturaleza–, pero los entiende como procesos puntuales. Li-

146 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 75.

Fig.34, Robert Morris, *Ruler*, 1962.
Lápiz sobre papel, 12x 18cm.



mita estos errores a un contexto espacial y temporal concreto, obviándolos, y teniendo solo en cuenta una especie de “media” de lo percibido. La conjunción de una idea preconcebida del tamaño de una pulgada, junto con las limitaciones perceptivas del observador y sus desajustes psicomotrices, más la influencia del medio arrojan un valor para la regla de seis pulgadas algo alejado de la dimensión real del modelo. Con ello se pone de manifiesto la brecha entre la aparente simplicidad de los mecanismos que el ser humano activa de forma automática para desenvolverse en el espacio real, y la complejidad derivada de la conceptualización y síntesis de una idea abstracta, como es la dimensión y su instrumento: la medida.

OBJETIVIDAD MÍTICA

Sobre el escenario del Judson Living Theatre una columna rectangular completamente blanca se muestra ante el auditorio. Tres minutos más tarde cambia su posición y queda tumbada en el suelo. Al cabo de siete minutos desaparece. Robert Morris con esta sencilla acción en la primera mitad de la década de 1960, trata de combatir el convencionalismo del espectador mezclando minimalismo con *performance*, quiere que éste se enfrente a un modo de experiencia que cambie sus ideas preconcebidas. La acción escénica es también un experimento en torno a las teorías del conocimiento. Alterando la posición de una figura anodina explora en adultos la visión sincrética propia de los niños, que básicamente dice que lo aprendido acerca de una forma específica es transferible a otros contextos. Sin embargo, ese gran prisma rectangular no parece conseguir mantener la capacidad de ser abstraído o aislado de toda situación concreta¹⁴⁷, por lo que podemos decir que lo que ocurre entre el espectador y la figura se acerca más a las tesis que defiende Merleau-Ponty en su *Fenomenología de la percepción*.

Otro modo de poner a prueba al observador es presentarle tres reglas de una yarda que paradójicamente tienen tamaños diferentes. En esta situación ni el pensamiento ni la experiencia coinciden, por lo que no nos ayudan a entender lo que vemos. Solo una intuición que este caso este fundada en una creencia irracional nacida del interior puede favorecer la elección entre una u otra. En *Three Rulers (yardsticks)* (Fig.35) la numeración que llevan grabada las reglas no deja adivinar cual de ellas es la verdadera, porque según sus respectivas escalas, todas “miden” treinta y seis pulgadas.

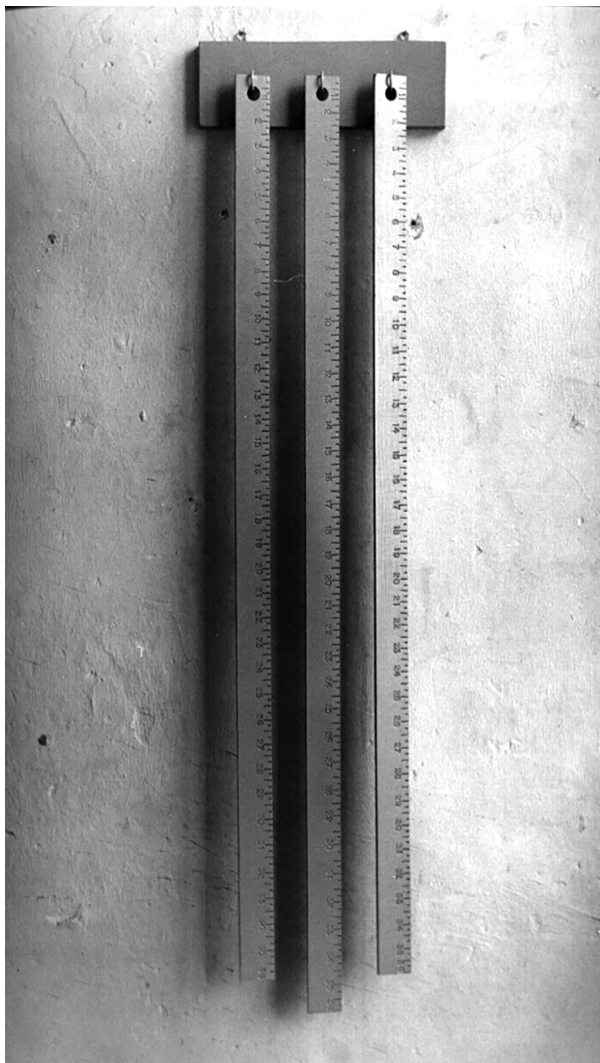
147 Rosalind E. Krauss, *Pasajes de la escultura moderna*. (Madrid: Akal, 2002), 232.

Se pone así en entredicho no solo el sistema de unidades métricas sino todo un conjunto de valores que evidencia el “acto de fe” al que en ocasiones esta inevitablemente ligado el conocimiento. Esta obra refleja perfectamente la creciente preocupación que existe en relación con la variabilidad de los resultados que se obtienen tras cada proceso de medición, una incertidumbre en la toma y registro de las medidas que esta causada por la suma de los condicionantes que impone cada elemento que interviene. Sea cual sea el ámbito de actuación es imposible obviar la dependencia mutua entre sujeto y objeto, y tampoco pueden pasarse por alto las implicaciones que derivan de la necesidad de significar visualmente la medida, algo esencial para que esta sea representada y reconocida.

En este punto es donde la media aritmética cobra sentido, ya que con un número suficiente de “percepciones” sobre una misma cosa es posible aumentar la precisión de su imagen. Esta es una metodología de trabajo que se emplea tanto en ciencias como en topografía para reducir a través de la repetición y el cálculo de promedios el error derivado de la intervención del operario. Es decir, a más observaciones más precisión. Un ejemplo temprano lo tenemos en la expedición métrica francesa que determinó la longitud del arco de meridiano entre Dunkerque y Barcelona, en aquella ocasión para alcanzar mejores precisiones se promediaron todas las lecturas de ángulos utilizando un aparato llamado círculo repetidor¹⁴⁸ –que permitía tomar la misma dirección tantas veces como se quisiera–. Este hecho hace patente que la objetividad de la representación científica es en cierto grado un mito, tanto para los instrumentos de medición –que al fin y al cabo siempre están condicionados por su forma física o escala–, como para la representación textual o gráfica de los resultados obtenidos –que introduce una capa más de incertidumbre–.

148 El círculo de repetición creado por Jean Charles de Borda, consta de dos pequeños telescopios situados uno encima del otro, fijos a dos anillos de latón graduados, y que pueden girar independientemente uno del otro.

Fig.35, Robert Morris, *Three Rulers (yardsticks)*, 1963.
Tres reglas y colgador, 96x20x5cm



¿Cómo encontrar pues la regla correcta, la medida más precisa?. Numerosos artistas que se hacen esta pregunta la plantean de vuelta al espectador, como Sophia Pompery en *Two meters* (Fig.36), donde muestra dos reglas de carpintero de dos metros de longitud una al lado de la otra, y donde de nuevo es imposible determinar a simple vista cual de las dos es la correcta, si es que alguna de ellas lo es. La estandarizada relación métrica se da la vuelta súbitamente hacia una conceptualización individual y subjetiva, o como dice Maurice Berger: “El concepto de medida se convierte en nuestra percepción de él”¹⁴⁹.

149 Maurice Berger, *Labyrinths. Robert Morris, Minimalism, and the 1960s*, (Nueva York: 1989, 33); extraído del catálogo de la exposición *Robert Morris. The Mind/Body Problem* (New York: The Solomon R. Guggenheim Museum, 1994), 160-161.

Fig.36. Sophia Pompery, *Two meters*, 2011.
Objetos enmarcados, 13x215cm.



PERCEPCIÓN DESVIADA

Las ideas en torno a la naturaleza y el lugar que el ser humano ocupa en ella comienzan su renovación gracias a los procesos que tienden hacia la modernidad. Así tras siglos de un largo y complejo desarrollo del pensamiento científico y filosófico que se mantenía latente, se hacen visibles una multitud de nuevas interpretaciones. Los pasos son lentos y las direcciones que se toman son diversas pero en todo caso la perspectiva se amplía considerablemente. Ocurre por ejemplo con la creencia de que las consideraciones fundamentales sobre un hecho o fenómeno y su predicción instrumental se hayan separadas, algo que postula Aristóteles y que es matizado por Descartes, quien plantea que la realidad sensible no es directamente accesible para el hombre. Se refuerza así la exigencia de que la intuición este próxima a los conceptos fundamentales de la física y sus procedimientos, con la obligatoriedad de que provenga de una reflexión escéptica, informada y de carácter matemático. Se da inicio por lo tanto a una nueva fase en la concepción moderna del universo, para cuyo estudio ha de contarse con la ayuda de modelos matemáticamente descriptibles y empíricamente contrastables. ¿Es entonces siempre incorrecta la interpretación de la realidad?, ¿o de forma general puede decirse que aunque influida por perturbaciones en el medio y el órgano, ésta es percibida con suficiente fiabilidad?.

Para explorar posibles soluciones a estas preguntas en torno a la validez del promedio como herramienta de precisión, y analizar también las paradójicas relaciones entre peso y longitud, realizo una acción abierta a la participación del público titulada *Desviación estándar* (Fig.37). Se plantea como un ejercicio donde a través de la formalización de la idea de metro por parte de un grupo de personas se hace evidente las divergencias de percepción a partir de un mismo estímulo. Se remarca además la escisión entre la teoría

Fig.37, Salim Malla, *Desviación estándar*, 2017.
Acción participativa.



del conocimiento y la praxis, un rasgo de nuestra concepción moderna del mundo. Y por último se trata de mostrar cómo la ciencia moderna oculta sus aspectos irracionales bajo el espejismo de una base sólida. Porque en definitiva la elección que en el curso de una investigación se hace a favor de un modelo entre todos los posibles para dar explicación a un fenómeno, es un modo de sesgar la información similar al que se produce por medio de nuestra percepción. Para mitigar la relevancia del observador en la creación de una realidad que cada vez se entiende como más dinámica, y enmascaran las problemáticas asociadas a su construcción, la ciencia normal¹⁵⁰ define los conceptos abstractos emplea estrategias como el consenso.

La última vez que realicé *Desviación estándar* fue en Arco 2017 con un grupo de unas cuarenta personas que empleando un elemento tan cotidiano y al mismo tiempo tan científico como el metro, trabajaron las formas de relación consensuada que se establecen con el entorno por medio de este patrón. El procedimiento comienza pidiendo a cada participante que estime físicamente con un trozo de cinta aislante la longitud del metro y formalice así su idea de metro. Se hace evidente que los procesos cognitivos implicados varían entre sujetos ya que partiendo de un mismo estímulo se obtienen tantos resultados diferentes como personas participan. Se trabaja también con el grupo como conjunto unitario para mostrarle como la labor en equipo y su efecto reiterador tiene un efecto compensador de errores similar al del instrumento de medida comentado anteriormente con relación a la expedición francesa por el meridiano de París. La primera parte del ejercicio se realiza con cinta aislante y tijeras solicitando a los asistentes que desenrollen uno a uno, de la cinta

150 El concepto de ciencia normal fue acuñado por el epistemólogo estadounidense Thomas S. Kuhn en su obra cumbre "La Estructura de las Revoluciones Científicas". Este término indica una de las fases por las que un paradigma se establece como principal forma de trabajo de una comunidad científica

negra que se les facilita, lo que consideren que se corresponde con un metro de longitud; que lo corten y que a continuación peguen su estimación en la pared.

Para dar su apreciación del patrón de unidades los implicados deben recurrir a la experiencia, aunque también a esa fuente misteriosa, mágica pero segura que es la intuición, ya que la razón tiene sus límites, como bien señalan los empiristas que influyen a Newton con su tradición mágica y alquímica. La pared de la sala va cubriéndose con cada metro particular, generándose una suerte de diagrama de barras que ejemplifica de un vistazo la desviación perceptiva entre individuos respecto a un elemento tan precisamente establecido como es el estándar internacional. El promedio que se obtiene del amplio número de estimaciones hace que nos alejemos de lo que Bacon llamaba “los dogmas extraños y monstruosos” de los empiristas, que según él eran causados porque aquellos fundamentaban sus verdades sobre un reducido número de experimentos. Esta obra recalca su idea de que cuanto más se aumente el número de estimaciones de algo, mejor se cubre la necesidad de una “recopilación de casos particulares” que tengan suficientemente en cuenta tanto los datos negativos como los positivos:

Una inducción que sea útil para el descubrimiento y la demostración en las ciencias y en las artes debe separar la naturaleza por exclusiones legítimas, y después de haber rechazado un número suficiente de datos negativos, sacar una conclusión positiva¹⁵¹.

151 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 249.

INTUICIÓN MECÁNICA

Bacon se sentiría cómodo observando como en *Desviación estándar* toda la pared de la sala se convierte en un gráfico donde se solapan dos comparativas que giran en torno al prototipo del SI. La primera mide el grado de acierto que alcanza cada persona entre su imagen abstracta e ideal y su figura física real, la segunda confronta las estimaciones de cada uno de los miembros del grupo con todos los demás, así como también su acercamiento o desvío respecto a la media.

Pero aquí los postulados de este filósofo también se encuentran enfrentados, porque mediante esta experiencia no solo se consiguen un número suficiente de datos –como él solicitaba para toda “inducción útil”–, sino que también se incluyen distintas opiniones –algo que choca con su idea de que la discusión es un obstáculo para la verdadera ciencia–. Su posicionamiento es ciertamente extraño, ya que alude a la percepción directa, pero excluye la sensación para no pasar por las reacciones humanas:

*No doy mayor importancia a la percepción directa propiamente dicha [...] Se afirma erróneamente que los sentidos humanos son la medida de las cosas; muy al contrario, todas las percepciones tanto de los sentidos como del espíritu, tienen más relación con los hombres que con el mundo*¹⁵².

Es precisamente el intento de sustraerse de la expresión de sus sensaciones lo que Ane Mette Hol quiere conseguir en su obra subtitulada *Measure #3* (Fig.38). Se enfrenta a la tarea de reproducir varios metros de costura que representan lo unívoco,

152 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 247.

Fig.38, Ane Mette Hol, *Sin título, (measure #3)* 2013.
Lápiz, paste seco y pegamento sobre papel, 1,8x150 cm.



y trata de hacerlo del modo mas deshumanizado posible, aunque curiosamente empleando para ello un método que inevitablemente depende de su habilidad y emoción: el dibujo a mano alzada. La artista noruega se somete a una severa contención para que su trazo pase desapercibido a favor de un resultado aparentemente mecánico, intentando desligar al metro de su necesaria antropogenia. Mette Hol emplea una fórmula alejada de la frivolidad del “quiero ser una máquina”¹⁵³ de Warhol, quien en el fondo sí se preocupa de la proyección de su “yo” sobre los objetos que crea, como podemos comprobar en otra de sus frases: “es mejor no hacer caso a lo que la gente escribe sobre ti, solo mídelo en centímetros”¹⁵⁴.

Otra prueba de que el estándar es completamente antropométrico la encontramos observando los trucos que cada integrante de la acción *Desviación estándar* emplea. Algunos tiran de la cinta estirando un brazo y manteniendo el otro a la altura del pecho. Otros pisan un extremo y avanzan el pie libre dando un paso. Hay quien abre y cierra la mano cinco veces mientras extrae el largo correspondiente. En todos los casos se reproduce la dimensión aproximada de un metro a partir de un gesto cotidiano que implica el movimiento de un miembro del cuerpo. A cualquier individuo el metro le resulta muy manejable, porque al fin y al cabo el metro esta hecho a su medida, a su imagen y semejanza.

Recuperemos en este punto lo defendido por Henricus Cornelius Agrippa¹⁵⁵ en lo que se refiere a la aprehensión de cualquier elemento o fenómeno, y trasladémoslo a esta obra para volver a

153 Elio Grazioli, “Ser máquina”, *Maquinas*. Exit: Imagen y Cultura. nº 31 2008, 148

154 <https://www.revistavanityfair.es/poder/articulos/40-frases-de-andy-warhol-que-solo-podria-haber-dicho-warhol/23560> consultado del 28 de Marzo de 2018

155 Según algunos historiadores de la ciencia moderna, se le atribuye un papel muy importante a sus doctrinas esotéricas y ocultistas, en relación con el surgimiento de la revolución científica del siglo XVII.

interpretar lo que cada sujeto hace. Bajo sus postulados podría afirmarse que cada trozo de cinta aislante elegido minuciosamente por cada uno de los participantes, esta ya en cierto modo determinado de antemano, absolutamente condicionado por su observación corriente y cotidiana de la realidad. Este pensador no apela al experimento sino a la experiencia, porque según él los sentidos son capaces de mostrarnos muchas más propiedades del mundo, de las que por medio de la razón alcanzamos a comprender.

En *Desviación estándar* para mostrar a los participantes la homogeneización que produce el trabajo en equipo se establece una curiosa metodología que consiste en resolver una regla de tres. Este método permite también remarcar la paradójica relación que existe en el SI entre las unidades de longitud y las de peso. Las notorias diferencias perceptivas entre individuos ejemplificadas por la multitud de pedazos de cinta negra pegados unos junto a otros en la pared de la sala, nos enfrenta ahora a la problemática de discernir cual de ellos mide realmente cien centímetros. Para saberlo no se compara cada estimación particular con el metro oficial, sino que se procede de un modo que deja ciertamente perplejos a los asistentes.

Se despegan de la pared todas las tiras y se hace un gurrño con ellas, se coloca la bola sobre una balanza y se toma su peso. Como anteriormente ya se había determinado la relación entre los centímetros y los gramos que contiene un rollo de cinta aislante a estrenar, aplicando un sencillo cálculo es posible conocer los metros totales contenidos en la pelota. Dividiendo después esa cifra entre la cantidad de público interviniente, obtenemos el grado de acierto del grupo respecto a la longitud estandarizada del patrón. La diferencia entre el valor medio alcanzado gracias al personal y el valor oficial del metro es la desviación estándar. Los errores accidentales que se cometen en cualquier acto de medición se compensan casi totalmente gracias a este ejercicio de reiteración, si ordenásemos los

trozos de cinta de mayor a menor desde el centro hacia los lados, daríamos con una representación probabilística como la campana de Gauss.

Relacionamos aquí la extrañeza que supone pesar algo para conocer su longitud con la definición del metro en la actualidad que esta supeditada a una unidad de tiempo. Por otro lado al emplear la balanza también se recuerda que en su día el patrón de longitudes servía para dar magnitud al kilogramo. En sus inicios esta unidad se define como el peso del agua contenida en un recipiente de un decímetro cúbico, y mas tarde, es determinado al igual que lo fue su prototipo hermano por un objeto construido por el ser humano. De las siete unidades básicas del SI este cilindro de platino e iridio que se guarda en los sótanos de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas, es la única que ha llegado hasta nuestros días sin estar vinculada a ningún referente natural. Es sencillamente una pesa, aunque con una propiedad “sobrenatural”. Como es la definición de sí misma, no importa que haya ganado masa al acumular suciedad porque ésta no aumenta. Evidentemente de las cuarenta copias hechas en 1889 sólo a la primera se se le dió el privilegio de poder variar sin modificarse, es la única que ha mantenido su autoridad con el paso del tiempo hasta hace pocos meses.

El 20 de mayo de 2019, coincidiendo con el aniversario del Tratado del Metro de 1875, se ha aprobado que el prototipo del kilogramo sea oficialmente derivado de un valor dependiente de una constante de la naturaleza. Durante décadas se han seguido dos enfoques básicos, finalmente el primero que consistía en contar átomos para definirlo en términos de la constante fundamental de Avogadro¹⁵⁶ es abandonado a favor del del kilogramo eléctrico. Así

¹⁵⁶ Número de entidades elementales que componen un mol, que es la unidad que se emplea para conocer el peso de un átomo.

pues, la cifra inmóvil que finalmente es elegida para definir la unidad de masa es la constante de Planck¹⁵⁷. El vínculo que inicialmente unía ambos patrones a través de la masa de un litro de agua vuelve a darse ahora a través de la relación de Planck-Einstein.

Como hemos visto en *Desviación estándar* estas paradojas en las que incurren los patrones de medida del SI cumplen lo defendido por Galileo cuando aseguraba que las demostraciones solo dependen de las “cosas del pensamiento”¹⁵⁸; y que es la experiencia la que respalda los argumentos y las opiniones. Tengamos en cuenta que este modelo físico del kilogramo no ha cambiado en los últimos 129 años porque hasta ahora no existían los medios tecnológicos¹⁵⁹ para llevar a la práctica la prueba experimental que debía confirmar lo que ya se había establecido teóricamente.

157 Bruno Martín, «Aprobada la nueva definición universal del kilogramo», El País (17 de noviembre de 2018).

158 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 252.

159 Hacía falta una balanza de Watt para calibrar los patrones del kilo.

MIDO, LUEGO EXISTE

Einstein opinó que podría haber algo que prefijara el resultado de los datos antes de enviarlos a extremos opuestos del universo. Pero esto fue antes que Bell probara su teorema, que nos dice que es imposible prefijar las propiedades de una partícula cuántica antes de su medición. Recuérdese que medir es crear¹⁶⁰.

La investigación sin fundamentos planteada por Bacon perfila una teoría del conocimiento que no confía ni en la experiencia ni en el pensamiento. El hombre debe ser reconstruido, dotado con nuevos órganos e ideas, liberado de las reacciones naturales derivadas de la experiencia y de las actitudes naturales del pensamiento. Su intención no es mostrar lo que resulta imperceptible para los humanos, es decir, no quiere agrandar el espectro de lo sensible por medio de implementaciones artificiales. Dentro de sus planes no está el uso de los avanzados instrumentos de medida, aunque gracias a ellos sepamos la existencia de ciertos fenómenos que forma directa no seríamos capaces de percibir.

La obra de Ignasi Aballi centra su atención en esa circunstancia. Su objetivo es que descubramos la limitación de nuestro sistema perceptivo, y comprendamos la amplitud de un entorno sensible del que solo participamos en una porción muy pequeña. En la línea de lo que augura Bacon para su método de la ordenación experimental, lo que consiguen los aparatos que se presentan en **Tomar medidas** (Fig.39) es comunicar al ser humano directamente con la realidad, sin mediación de ideas. En ocasiones las observaciones realizadas con artefactos son empleadas de forma tendenciosa para conseguir una imagen del mundo que responda a una esperada armonía interna.

¹⁶⁰ Marcus du Sautoy, *Lo que no podemos saber. Exploraciones en la frontera del conocimiento*, (Barcelona: El acantilado, 2018), 218.

Fig.39. Ignasi Aballi, *Tomar medidas*, 2010.
Nueve aparatos de medida (tiempo, sonido, temperatura, gas, humedad, radiación, partículas de aire y su velocidad, presión atmosférica). Dim. variables.



Galileo escenificó esa alteración de los conceptos cuando explicó el aumento de la distancia entre la Tierra y Marte derivada de la teoría heliocéntrica de Copérnico. Al fiarse del telescopio modificó los componentes sensoriales de su percepción en detrimento del ojo desudo. Y lo hizo a pesar de la ausencia de una teoría de la visión telescópica. Como consecuencia de esto incurrió en una contradicción, ya que mientras por un lado supeditó el elemento sensorial de la observación al concepto, por otro se aferró a la idea de una base empírica del saber. Estas observaciones encaminadas a la obtención de datos numéricos son la base de los modelos matemáticos de la naturaleza que se construyen. Las cifras son un complemento indispensable de la observación, ya que gracias a ellas se adquiere la capacidad de describir y transmitir fenómenos que en ocasiones no son detectables para el ser humano. Es por medio del contraste empírico, es decir, de la comparación entre varias estimaciones, como se dota de medida a aquellos aspectos de la naturaleza desconocidos para nosotros, advirtiéndonos de su presencia.

En el proceder moderno, mucho antes de la llegada de las teorías cuánticas, la función de enjuiciar a la naturaleza y a las cosas mismas correspondía al experimento, y la sensación quedaba reducida a la labor de certificar que aquel estuviese correctamente ejecutado. El observador era por lo tanto completamente anulado. Sus órganos debían ser purgados de teorías particulares y reacciones propias para no influir en la información que del objeto se recibía. Pero incluso los datos más objetivos incluyen e influyen a quien los genera y a quien los recibe, como Ignasi Aballi demuestra con sus series de listados de cifras extraídas de noticias del periódico. Los números se corresponden con muertos cuantificados, recortados de las páginas que relatan catástrofes, asesinatos y sucesos terribles ocurridos en unos contextos precisos que reflejan sin embargo de forma efectiva una sensación intangible, e incluso un pensamiento metafísico relacionado con la muerte.

En el caso de la pieza *Tomar medidas*, el efecto conseguido sobre el espectador es el contrario, ya que la presentación de esa selección de instrumentos de medición puestos en fila y mostrados como si se tratase de la vitrina de un feria del sector de la metrología, es ciertamente inocua para alguien que sin conocer su función los mira. Todos tienen en común la capacidad de informarnos mediante varios números, sobre la magnitud de ciertos fenómenos o elementos que de otro modo no sabríamos siquiera que existen. Porque somos capaces de sentir algunos, pero no de verlos, como por ejemplo el sonido, la temperatura o la humedad. De otros únicamente notamos su presencia en circunstancias extremas, como el viento o la presión atmosférica. Incluso algunos somos incapaces de detectar, como el gas que hay en el ambiente, el número de partículas de aire y la intensidad de la radiación. Sin olvidar conceptos tan abstractos como el tiempo, cuya existencia es relativa y dependiente del pensamiento.

Este anhelo por conocer y dotar a la intuición de un sesgo matemático –propio del mecanicismo introducido por Descartes y posteriormente desarrollado por Newton–, se basa en unas determinaciones de la relación entre sujeto y objeto, que pasa por considerar imperfecto a uno de los dos cuando el pensamiento y la experiencia no se corresponden enteramente, y que es en definitiva una forma de pensar heredada de la ciencia clásica que frena el libre movimiento de las ideas. Este catálogo de aparatos es solo una pequeña muestra de que el ser humano en su afán de conocimiento, explora los modos de implementar sus sentidos mediante diversas interfaces que le permiten superar tanto sus barreras fisiológicas como mentales. Aballí afirma que hay que estar muy atento a lo que nos rodea, a esas situaciones que se dan en lo inmediato y que muchas veces no se perciben precisamente por su cercanía. Enfrenta conceptos opuestos o complementarios, asegurando que: “Cuanto menos hay para ver, más deseos hay de ver”, y añade “Porque hacer ver una parte del mundo, supone ocultar otra de sus partes”¹⁶¹.

161 Ignasi Aballí, IGNASI ABALLÍ. 0-24 H. Entrevista con Dan Cameron (Barcelona: MACBA., 2005).

Pongamos por ejemplo el fenómeno gravitatorio, su existencia fue difícil de reconocer por el intelecto porque parecía más sensato aceptarlo como algo sobrenatural, aunque la intuición indicase que debía tratarse de un principio físico. Ocurre también con la idea de espacio “lleno” de Descartes, que es más fácil de imaginar que la más moderna defendida por Newton, porque la primera concuerda mejor con el hecho de que estamos rodeados de elementos mensurables que la segunda, en la que debemos imaginar un universo infinito, homogéneo y sustancial compuesto por átomos sólidos que no se solapan. Para ayudarnos a conceptualizar aquello que no podemos ver tenemos los modernos aparatos de medida con su “otra” visión basada en pruebas empíricas, que derriban definitivamente esa imagen del mundo que Leibniz y Berkeley veían atacada por el materialismo. Quizá como asegura Joseph Kosuth en su famoso ensayo *Art After Philosophy I*, antes de la llegada de la ciencia moderna y sus avanzadas tecnologías era todo más armónico, cuando solo la razón, o solo lo empírico era de fiar, y lo que no se podía ver era imaginado y viceversa.

FALOMÉTRICO Y RETINIANO

El hombre mide el mundo consigo mismo. Emplea un sistema que requiere de un proceso formativo complejo, que se combina con otras formas apriorísticas tan universales y antiguas como el propio sujeto. El momento decisivo se produce en los albores de la humanidad, cuando se da la transición de las imágenes concretas a las nociones abstractas, es decir, el paso de “mi dedo, tu dedo”, a “el dedo” en general¹⁶². Tras el surgimiento de esas nociones, los sistemas de concepción y clasificación del mundo continúan desarrollándose para culminar con el componente más específico: las costumbres metrológicas. Como hemos visto en el caso de la definición del metro y el kilogramo el intento humano de aprehender el mundo a través de la unificación y la reducción a su tamaño, lo introduce en un laberinto donde el entendimiento gira sobre si mismo y tiende al absurdo. Es un círculo vicioso donde el “habitante de un universo sin medida” esta condenado a permanecer definiendo sus unidades como puras tautologías.

Esther Ferrer lo define como una “falocéntrica” necesidad de control y medición, cuyo continuo ejercicio de acotación de la realidad tiene una faceta claramente improductiva. Porque el ser humano no deja de establecer comparaciones entre los miembros de su cuerpo y “todo lo demás” para dar medida a su entorno y desenvolverse satisfactoriamente en él. La percepción del espacio físico y el empleo de esa intimidad personal en la comunicación con el otro es un proceso inconsciente. Una dinámica de interacción diaria que sirve para estructurar, utilizar y percibir el espacio, es decir, la proximidad y el alejamiento entre los interlocutores durante la inte-

162 Witold Kula, *Las medidas y los hombres*, (Madrid: Siglo veintiuno. 1980), 31.

racción, sus posturas, gestos y la presencia o ausencia del contacto físico. Aunque si bien la próxemica¹⁶³ entiende estos procesos como inconscientes, no deja de reconocer la influencia del aspecto socio-cultural de estas relaciones, algunas de las cuales están inevitablemente establecidas por consenso y son fruto de un pensamiento naturalmente antropomórfico. No olvidemos la frase que enunció Protágoras hace 2500 años: “el hombre es la medida de todas las cosas”.

Esther Ferrer, buscando quizá ese patrón extraído del cuerpo, pero con aparente intención de desdibujar las fronteras corporales, realiza una acción performativa titulada *Íntimo y personal* (Fig.40) cuyas instrucciones son como sigue:

Lo puede hacer una persona sola o muchas a la vez sin discriminación de sexo, edad o condición [...] Cada persona dispondrá de un metro con el que se irá midiendo o midiendo al otro lentamente, la parte del cuerpo que desee [...] Cuando cada cual considere que ha medido ya lo suficiente, basándose en su criterio personal, subjetivo y por supuesto anárquico, puede hacer lo que quiera [...] Si el resultado le ha satisfecho plenamente, vuelva a empezar cuantas veces quiera¹⁶⁴.

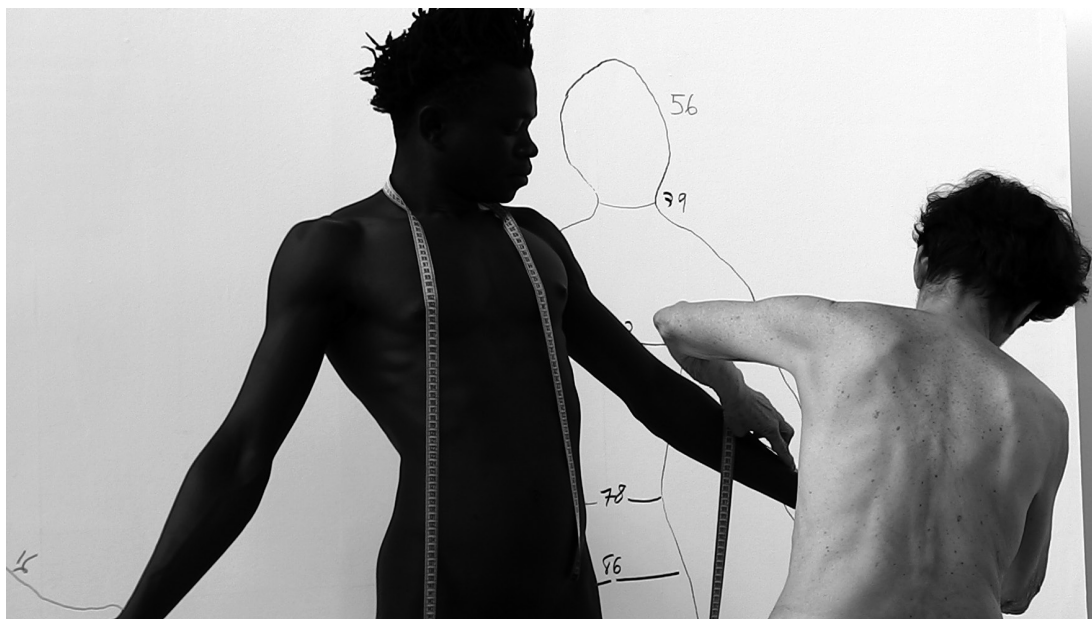
Estas son solo algunas de las frases para completar la *performance* que a través de la medición del cuerpo refleja el absurdo al que conduce el anhelo de acotar la subjetividad. Démonos cuenta de la dificultad de delimitar el surgimiento de las sensaciones, sus características y la forma en que su combinación da lugar a la percepción¹⁶⁵. Es de hecho una tarea realmente compleja cuyas condiciones se estudian desde el comienzo del siglo XX. Además la psicología cien-

163 Disciplina de la semiótica dedicada al estudio de la organización del espacio en la comunicación lingüística.

164 VV.AA. *Tiempo de mujeres. Literatura, edad y escritura femenina*. (Madrid: Uned, 2016), 157.

165 Julio Lillo Jover, *Psicología de la percepción*. (Madrid: Debate, 1993), 47.

Fig.40, Esther Ferrer, *Intimo y personal.* desde 1977.
Acción.



tífica se opone a explicar toda forma de conocimiento como la suma de sensaciones particulares y autónomas, y trata de buscar leyes que generalicen el proceso perceptivo consciente.

Cuando a principios del siglo XX nace la Gestalt se plantea la existencia de fenómenos como el agrupamiento perceptivo y de figura-fondo, se eliminan las unidades sensoriales ficticias y se empieza a estudiar lo percibido como un todo, es decir, como una serie de percepciones cotidianas que construyen de forma conjunta la imagen de nuestro entorno inmediato. Con las unidades métricas ocurre algo similar, deben crearse de tal modo que no dependan de un solo individuo, generalizándolas para que así puedan ser comunicadas y comprendidas por terceros. Estos agrupamientos son fruto de un consenso implícito, que aún correspondiéndose en principio con longitudes fijas y atemporales, acaban siendo dinámicas y evolucionan con el paso de los siglos.

Así tanto las cuestiones de percepción como las relacionadas con las unidades de medida se ven afectadas por las diferencias entre individuos, saltando a la vista que aquello que pertenece a esferas íntimas es problemático para ser estudiado y compartido. Ocurre con los sistemas tradicionales de medida y también con la experiencia consciente de un observador, que como demuestran sus ciencias afines, resultan ser complicados objetos de estudio. Para evitar esta situación la psicología se centra en el análisis de las conductas de los individuos, un elemento más objetivo que el anterior con el que además, por medio de la predicción y el control busca alejar a la ciencia natural de la introspección. En el ámbito metrológico esta pretendida objetividad teórica se traduce en una doble y aparentemente antagónica lucha, contra la ilógica persistencia en el tiempo de unidades con el mismo nombre y diferente magnitud, y contra la implantación de sistemas “universales”.

No hay duda de que cualquier individuo es pequeño en proporción al mundo que le rodea. Por ello cuando trata de medirlo con los múltiplos de sus miembros, comienza a tener dificultades. Experimenta la necesidad de usar otro tipo de unidades que le permitan alcanzar con su cuerpo distancias más largas. Es así como explora nuevas formas de emplear su anatomía para dar dimensión a su entorno más lejano. Descubre por ejemplo la posibilidad de explorar otras fuentes, como la voz y su alcance, o el lanzamiento de una flecha.

La obra que Dan Graham presenta en el Finch College de Nueva York en noviembre de 1967 refleja estas cuestiones haciendo evidente la fascinación del arte conceptual por los datos pseudocientíficos y la jerga burocrática neo-filosófica. *March 31, 1966* (Fig.41) es una pieza que mediante la elaboración de un listado, reduce y “objetualiza” la extensión de la realidad sentida e imaginada a la superficie de una hoja. Consiste en una relación de distancias que van desde algunas inconmensurables hasta otras infinitesimales. Desde el límite del universo conocido, pasando por longitudes que abarcaban paulatinamente lo celeste, el territorio lejano, el espacio próximo, lo local, lo doméstico, lo personal, hasta la longitud existente entre la córnea y la pared de la retina, que se estima en la trillonésima parte de una milla. Esta enumeración de diferentes longitudes respecto al ojo muestra con pretenciosa racionalidad, al tiempo que de un modo eminentemente abstracto, una realidad que el sentido de la vista no es capaz de abarcar, aunque sobre el papel todo aparezca referido a su órgano principal, la cornea. De hecho la visión deja de actuar en la cuarta línea, pues las limitaciones perceptivas derivadas de la fisiología del ojo tienen su umbral en la puerta del apartamento de Graham.

CÁLCULO DE ARENA

Conocer la posición de uno mismo para determinar la posición del otro es tener un sistema de referencia. Galileo lo postula en su mecánica como el principio de relatividad. Para la definición completa del espacio es necesario combinar una forma de percepción sensitiva que el ser humano realiza de una manera personal¹⁶⁶ con otra vinculada a la razón asociada a conceptos geométricos y matemáticos.

Desde que René Descartes describe en 1673 la formación de imágenes en la retina todos los estudiosos de la percepción las consideran esencialmente ambiguas con respecto al entorno que las produce. Quizá Duchamp hubiera sido crítico con la obra de Graham donde todo lo enumerado es referido a la membrana ocular. Sea como fuere, esta obra enfrenta al espectador a una de las dudas filosóficas fundamentales en relación con el lugar que el ser humano ocupa en la existencia, inscribiendo en la reducida superficie de un folio la inconmensurabilidad de lo real. Ciertamente las reflexiones en torno a la idea de espacio son múltiples y recurrentes, a veces se niegan unas a otras y, en ocasiones, incluso se contienen a sí mismas y a sus opuestas. Un dinamismo de ideas que esta presente en la cosmología de Hegel y que con su movimiento supera el estancamiento mecanicista. Por lo general este movimiento de los conceptos y las experiencias ocurre en secreto en el ámbito de la ciencia moderna y la filosofía que la acompaña, ya que la lógica, la metodología y el discurso de la mayoría de científicos y filósofos es fiel a unas ideas estables que no se ponen en entredicho.

El listado de Graham es un reflejo del estado de la cuestión en torno al conocimiento del espacio por parte del ámbito científico allá por 1966. Tanto del llamado “exterior” como del pertenecien-

166 (VV.AA), *Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico*. (Madrid: Akal, 2006), 9.

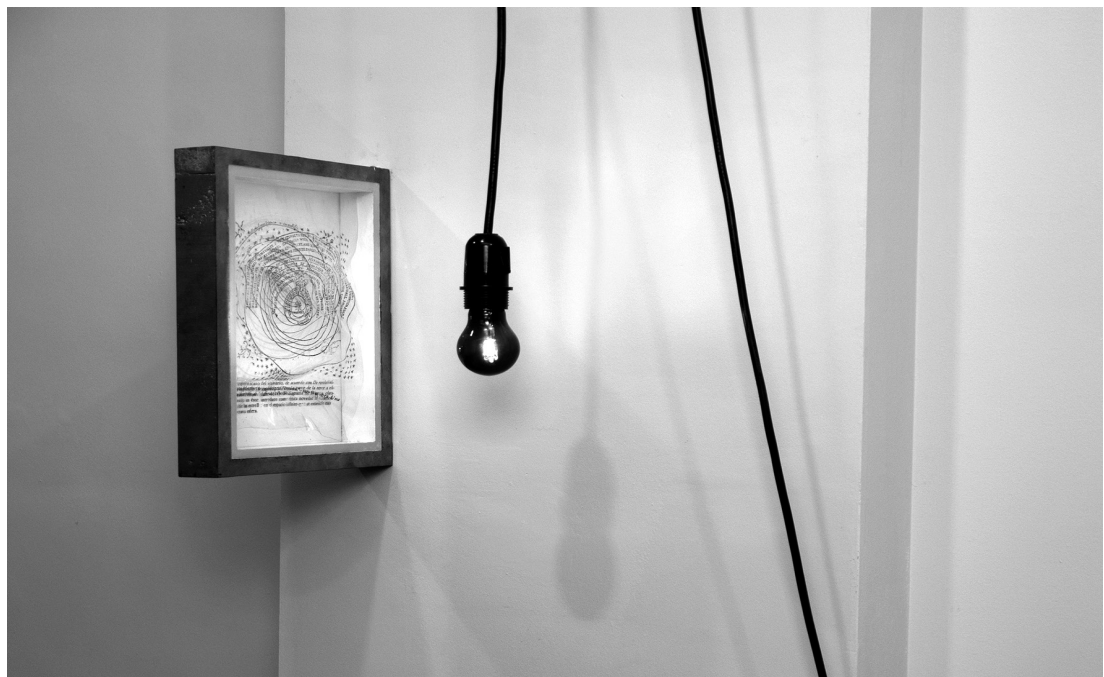
te al mundo nanométrico. Ambos difíciles de aprehender mediante nuestros sentidos e inconmensurables conceptualmente por nuestra razón. Bajo la máxima de “sin materia no hay espacio” Graham acota sus tramos entre elementos físicos como una puerta, una esquina o una plaza. Cuando esto ya no es posible se remite al último reducto de lo tangible, acogiéndose a límites como el del sistema solar o el de la vía láctea.

Un concepto material para el espacio absoluto que realmente no se valora hasta que llegan las teorías de Einstein, quien explica de forma convincente lo que ni Leibniz ni Berkeley habían sabido hacer. Aunque estos lindes son fruto del consenso y la costumbre, y pueden ser traspasados gracias a implementaciones en nuestros sentidos y por medio de innovadoras ideas. La obra de Graham se escapa hacia el territorio de lo metafísico, asemejándose a los experimentos mentales que Arquímedes de Siracusa realizaba en la antigüedad y que aún hoy resultan sorprendentes.

Aquel pionero científico griego estimó en el siglo III a.C. con su “cálculo de arena” que 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 granos de arena llenarían el universo hasta la esfera más exterior de las estrellas fijas. Un cálculo vertiginoso que planteaba por un lado la pregunta de si el ser humano es solo una mota de materia tan insignificante como una brizna de paja en un granero, y por otro, ponía en evidencia su necesidad de emplear los números para conceptualizar las grandes dimensiones. Es difícil reconocer de una ojeada más de cinco elementos. Adquirir la capacidad de contar supone también aceptar la existencia singular de las cosas, descartando sus diferencias particulares para poder certificar que existe en el mundo más de un objeto. Es decir, que son los mismos sin ser lo mismo, porque el número “juega con dos barajas: lo semejante y lo diferente”¹⁶⁷.

167 Guedj, Denis, *El imperio de los números*. (Barcelona: Blume, 2011), 14.

Fig.42. Salim Malla, *Pronostico reservado*, 2014.
Cristal, madera, acetato impreso, bombilla y cable. 34x27x5cm.



Demostrar y aplicar ciertas teorías que son protagonistas en la construcción de nuestro pensamiento no es un tarea fácil, porque normalmente se consideran “incómodas” en su contexto. Uno de esos hitos fundamentales en el campo de la ciencia, que supone una ruptura sustancial respecto a lo anterior, es el protagonizado por Nicolás Copérnico, que con su revolucionario sistema heliocéntrico del universo da la vuelta a todo un sistema de valores, expulsando al hombre de su centro. Hacer converger la concepción copernicana del esquema astral junto con la del matemático y astrónomo británico Thomas Digges en un baile en el que sus sombras son proyectadas por un mismo “sol” es un homenaje a estos dos pensadores titulado *Pronostico reservado* (Fig.42). Porque Digges fue el primero en exponer en inglés el sistema copernicano, ampliándolo al postular un número ilimitado de estrellas a distancias variables y descartando así la creencia en una esfera fija repleta de estrellas inamovibles.

La obra tiene dos caras, en un lado se ven los dos diagramas superpuestos uno encima del otro, dos capas del saber que se proyectan en el reverso solapados y fusionados en una sola imagen que oscila al compas de la bombilla que hace las veces de astro rey. Una teoría la de Copérnico que inicialmente fue recibida como hipótesis de recambio, adoptada como una construcción puramente visual, geométrica y descriptiva, que sin embargo consigue acabar con una tradición de mitos y leyendas, y que en las décadas sucesivas¹⁶⁸ se impone cambiándolo todo para siempre. Este cambio epistemológico modificó el cuadro del universo dando lugar a un nuevo patrón de racionalidad científica. Leibniz lo llamó “principio de razón suficiente”. Porque la relatividad del espacio y el tiempo no es otra cosa que una suma de relaciones entre las cosas que existen.

168 VV.AA, *Opúsculos sobre el movimiento de la Tierra*. (Madrid: Alianza, 1983), 19.

CREDO EMPÍRICO

A partir del siglo XVIII la concepción mecanicista del mundo elimina de sus hipótesis la intervención divina. Acepta que las fuerzas gravitatorias en el espacio vacío y absoluto son principios físicos nuevos e independientes. Se deriva hacia una nueva filosofía de la naturaleza. Comienzan a aparecer ciertas teorías del espíritu y otras formas de pensar de apariencia fantástica “que en parte fecundan la investigación científica y dan a sus resultados un nuevo aspecto”¹⁶⁹. Como afirma Joseph Kosuth la filosofía hegeliana tiene sentido en el siglo diecinueve como agente tranquilizador. Cuando apenas se había superado a Hume, a la Ilustración y a Kant, se alcanza gracias a ella una aceptable resolución al conflicto entre la teología y la ciencia. Es capaz de suministrar una alternativa a la mecánica newtoniana dando cobertura a una defensa de los valores religiosos, por medio también del encaje de la biología Darwiniana y la historia como disciplina¹⁷⁰.

En *Credo empírico* (Fig.43) se formaliza este escenario en el que la ciencia y la religión continúan tratando de encajar los golpes de su adversario. Es un péndulo caótico que reproduzco a imagen y semejanza del que se encuentra en el transepto de la iglesia St. Mary's Redcliffe de Bristol. Allí el artefacto está acompañado de una cartela que lo presenta como una prueba irrefutable de la existencia de Dios. Se fundamenta en la ausencia de una explicación matemática a sus caóticos movimientos. En el Hall del CSIC, donde lo expongo en el año 2015 como parte de la exposición *Leonardo*, el argumento de defensa que recibo por parte de los científicos es

169 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 185.

170 (VV.AA), *Idea Art. A Critical Anthology*, (Nueva York: Gregory Battcock, 1973), 71.

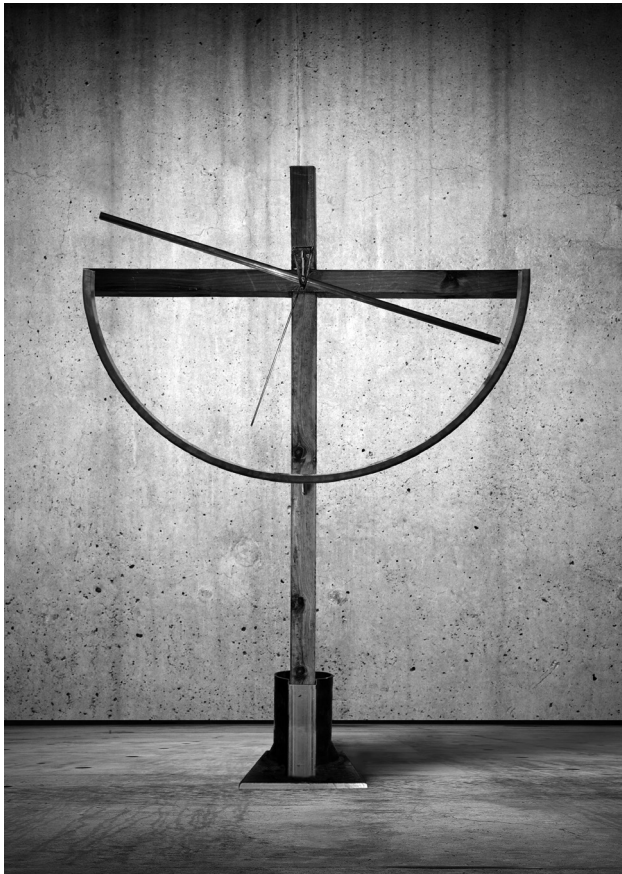
que ellos no tienen las cifras exactas, pero están seguros de que su vaivén responde a las diferentes fuerzas de atracción e inercia que actúan sobre cualquier cuerpo, independientemente de la existencia de Dios.

Este movimiento continuo del péndulo, como el que defendía Bacon en relación con los conceptos y las percepciones, puede acabar cayendo en un sistema de categorías fijas. La estabilidad de nuestra forma de entender las cosas no significa que hayamos alcanzado un estadio de comprensión superior como pensaba Hegel, sino que generalmente indica un momento de calma, como cuando el brazo oscilante se detiene antes de continuar su balanceo. Porque ante una novedad nuestro conocimiento responde de forma cíclica, apropiándose de ella y aprehendiendo sus características hasta que es capaz de repetir su fundamento sin esfuerzo. Obtenemos así un pensamiento poco espontáneo, que provoca la paralización del avance del saber, porque la libertad plena nunca entra en sus formas habituales.

La especulación se nos presenta como una herramienta poderosa al servicio del saber que permite alejarnos de las problemáticas derivadas de la percepción, la única precaución que hay que adoptar es no dejarse llevar por el empeño de seguir un argumento concreto, ya que éste puede incitarnos a “forzar las observaciones para adaptarlas a las propias teorías y opiniones”¹⁷¹. Frente a la fraseología del empirismo de Kepler o Galileo se sitúan los argumentos de naturaleza gnoseológica de Berkeley, que siguiendo la línea de Aristóteles cree que no se debe “ir más allá de lo sensible”, porque los sentidos depurados de los fallos pueden ser buenos certificadores de los hechos. ¿Tienen entonces sentido las palabras que describen los principios de Newton? Según Berkeley los vocablos

171 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 151.

Fig.43. Salim Malla, *Credo empírico* 2015.
Hierro, cobre, madera y bomba de agua, 180x122x30cm.

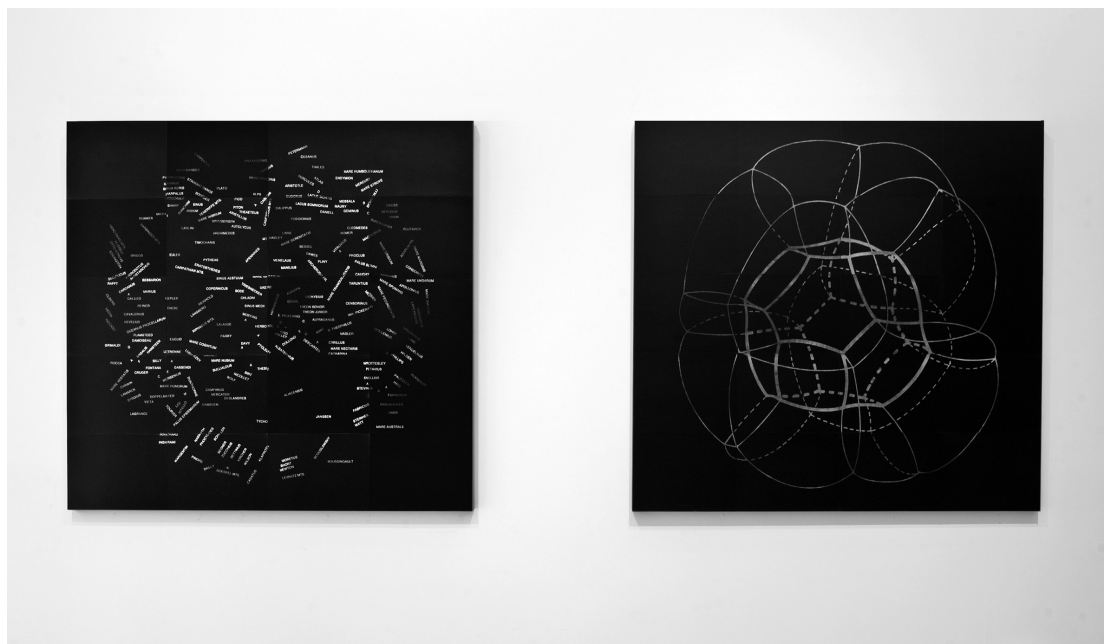


“gravitación”, “materia” y “átomos” son solo recursos que sirven para tener una referencia rápida a esos fenómenos u objetos, ya que no designan sensaciones que ontológicamente hablando son, para él, las únicas que existen.

Existen numerosos fenómenos cuyas elucubraciones teóricas y pruebas empíricas no acaban de concordar. En *Punto ciego* (Fig.44) se exploran algunas referidas a la Luna. Es un díptico en el que se muestran dos aspectos de nuestro satélite, y que toma prestado el nombre de un test mediante el cual se descubre un fallo de la visión. Con un ojo cerrado y detenidos a una distancia desde la que vemos ambas figuras, comenzamos a alejarnos poco a poco hasta que una de ellas desaparece de nuestra vista. Este efecto es producido por la ausencia de células sensibles en la zona de la retina donde el nervio óptico nace. La percepción es engañosa, como dudosa es también la fuente de la que obtenemos la información que manejamos de la Luna.

La obra se compone de dos imágenes, en la izquierda la toponimia de su cara oculta, en la derecha un modelo gráfico de la unión de ocho esferas. La primera se corresponde con el conocimiento consensuado, fruto de una sistemática taxonomía de su hemisferio no visible desde la Tierra, la otra, es uno de los posibles modelos gráficos de su formación. Porque... ¿debe preocuparnos cómo está hecho el mundo, o simplemente, lo que podemos saber de él?. ¿Son cosa nuestra los aspectos universales de la naturaleza, y es por lo tanto la imagen que de ella tenemos únicamente una sensación que debe ser ordenada por las reglas del entendimiento?. Kant respondería afirmativamente, su fundamentación de la cosmología de Newton no tiene en cuenta los principios de causalidad y conservación propios de la filosofía de la naturaleza, donde los argumentos gnoseológicos desempeñan un papel fundamental desde el siglo XIX.

Fig.44, Salim Malla, *Punto ciego*, 2015.
Díptico formado por dos mosaicos de fotografías
analógicas montadas sobre tabla, 90x96 cm (cada)



DESPUÉS DE LA FILOSOFÍA

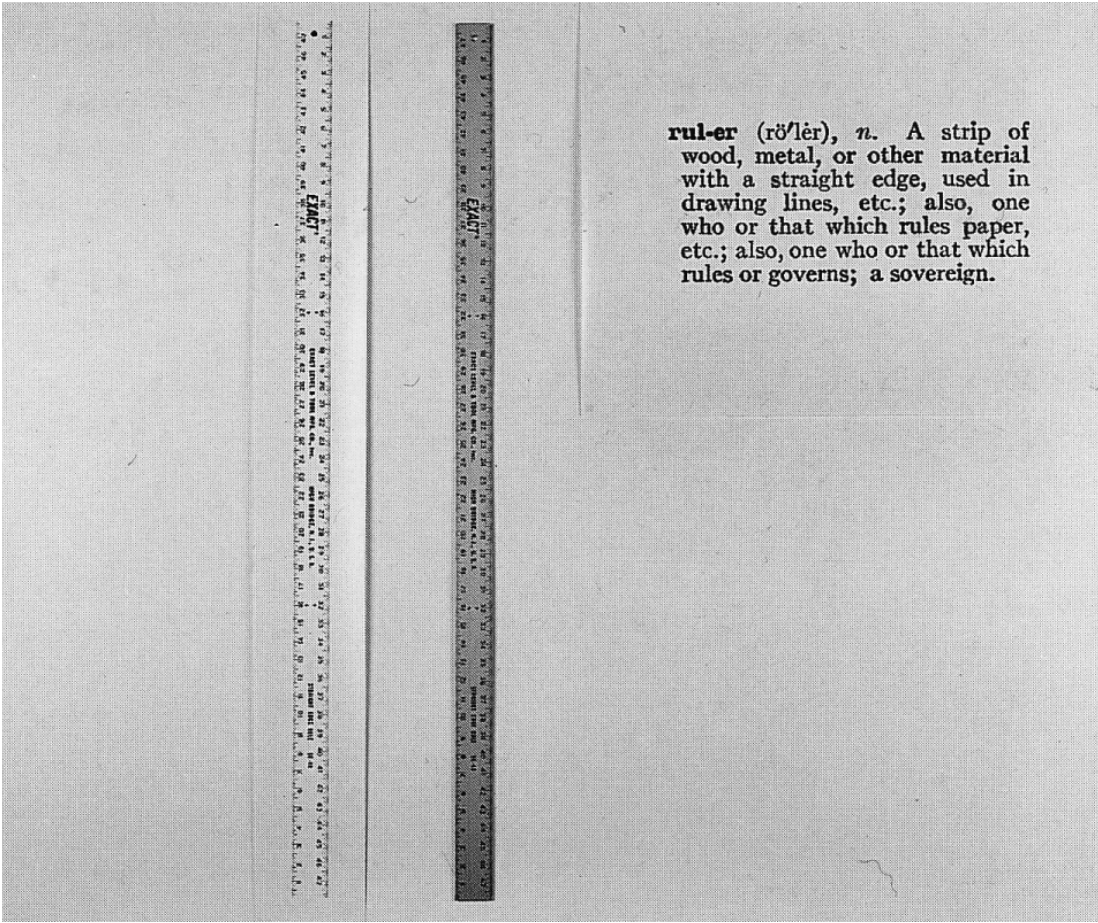
En el ensayo "Art After Philosophy" de 1969 Joseph Kosuth argumenta que en el siglo XX el arte puede ser considerado como la continuación de la filosofía. Alude a que la ausencia de concepto en el arte formalista hace que su crítica no sea "más que un análisis de los atributos físicos de objetos particulares que existen en un contexto morfológico". Sostiene además que el cambio de 'apariciencia' a 'concepción' tiene lugar a partir del *ready made* de Duchamp, y explica que los trabajos del arte conceptual son proposiciones analíticas de carácter lingüístico porque expresan definiciones de arte. En una serie de piezas realizadas en 1965 que llevan como subtítulo "pre-investigaciones", presenta un mismo objeto cotidiano de tres formas distintas. Todas ellas están compuestas por el elemento real, su fotografía y la etimología de la palabra. Hace hincapié en los diferentes estadios de percepción de un mismo objeto, tratando de activar la actitud analítica y comparativa del espectador.

Kosuth propone así al espectador tres tipos de lectura, derivados de tres maneras diferentes de presentar algo artísticamente. El objeto real aparece, pues, en sus tres dimensiones; la foto es su reproducción icónica; la definición en el diccionario es su condición lingüística¹⁷².

Aunque repite el patrón del resto de trabajos similares, donde emplea diferentes "artículos", en la pieza que presentamos a continuación *Una y tres reglas* (Fig.45), se introducen algunas consideraciones que son claves para su correcta interpretación. Porque no es lo mismo hacer el ejercicio con una silla que con una regla, ya que esta última trae aparejados conceptos de especial relevancia como son el de unidad de medida y el de dimensión.

172 Victoria Comballá, *La poética de lo neutro*. (Barcelona: Anagrama, 1975), 103.

Fig.45, Joseph Kosuth, *Ruler* 1965.
Objeto, fotografía y texto sobre papel. Dimensiones variables.



Cada medio impone sus reglas. El tamaño de la ampliación fotográfica es un factor crítico ya que debe tener unas dimensiones idénticas a las del modelo real. El texto también tiene sus condiciones, como es lógico debe ser leído de izquierda a derecha y de arriba a abajo y su idioma debe ser dominado por el lector.

Así y todo, son solo una selección de tres formas de aprehender una regla, ya que existen muchos modos de hacerlo aunque sean menos habituales. Algunas pueden incluso ser consideradas como irrelevantes o incoherentes ya que como hemos visto anteriormente, la experiencia que un individuo tiene de ella puede darse a varios niveles, pudiendo ser percibida no solo a través de la vista y el tacto, sino también por medio de la razón, y porqué no, también gracias a su sonido, su olor u otros. Kosuth nos enfrenta a la peculiaridad de la filosofía natural occidental que se centra en un hombre que interroga a la naturaleza, viéndose como un extraño que con ayuda de otro extraño recién descubierto –el pensamiento– trata de comprender¹⁷³. La ciencia teórica así concebida separa la razón de la intuición sensible, sometiendo a la vida misma y los principios que la rige.

Con mis obras de definiciones del diccionario me resultó evidente que la forma de presentación (las ampliaciones fotográficas) se consideraban con frecuencia “cuadros”, por mas que yo insistiera en dejar claro que las ampliaciones fotográficas eran solo ampliaciones fotográficas, y que el arte era la idea. [...] Toda mi obra existe cuando se concibe, porque la ejecución es irrelevante para el arte –el arte se refiere únicamente a un contexto artístico– y, cuando se presenta a través de los medios, es para “la humanidad”, no para unos hombres concretos...¹⁷⁴

173 Paul Feyerabend, *Filosofía natural*. (Barcelona: Debate, 2013), 279.

174 Lippard, Lucy R. *Seis años: La desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. (Madrid: Akal, 2004), 74.

Averiguar cómo es el mundo “ligados a una filosofía como el racionalismo”¹⁷⁵ es algo que se hace tanto desde el formalismo europeo como desde el minimalismo americano. Donald Judd dispone una cosa detrás de la otra, repitiendo unidades iguales a intervalos regulares y buscando precisamente una resistencia a que se extraiga un significado. Una forma de evitar las relaciones compositivas. Una estrategia basada en sistemas contruidos de antemano que expresan un tipo de lógica y de pensamiento que él considera que está desacreditado. Pensemos que el acto de escudriñar cómo es algo responde a un proceso similar al de darle una forma, construir un modelo o crear una imagen, ya que organiza lo que en la superficie parece un conjunto incoherente de fenómenos. Kosuth está a medio camino entre los constructivistas y la estrategia de Judd. No construye una nueva forma explicativa, no presenta elementos inertes y exentos de pensamiento. Invita al espectador a desplegar sus sentidos y razonamientos en relación con los objetos mostrados, sean estos *ready-mades*, imágenes fotográficas, textos o construcciones. Parece moverse en una línea de pensamiento cercana a la de Berkeley, que se opone al concepto mecanicista, por no tener fundamento alguno en la experiencia.

175 Rosalind E. Krauss, *Pasajes de la escultura moderna*. (Madrid: Akal, 2002), 240.

EL ESPACIO CURVADO

La paulatina disolución del mecanicismo sucedió de forma paralela a la evolución de las ciencias, un proceso aparentemente inverso en el que sin embargo existió una retroalimentación mutua. En este “toma y daca” Berkeley somete a juicio la “inconclusa” filosofía natural de Newton, así como los conceptos de tiempo y espacio absolutos, de la gravitación y de la materia. Quiere determinar la condición de los “elementos” por medio de la investigación, como hiciese Ernst Mach (1838-1916), al considerarlos como datos sensoriales. Mach entiende que conocer la redondez de la Tierra es un ejercicio mental, no sensorial.

Porque es en definitiva el fruto de una práctica de abstracción que hoy en día además, es asumible para cualquier habitante del planeta. Puede por ejemplo derivar de un conocimiento previo adquirido en la escuela, o de imágenes vistas en televisión e internet. Es posible también que se haya percatado de su curvatura mirando hacia abajo desde un avión comercial, aunque a 10.000 metros de altura aquella no supera los 0,056 grados. Menos probable parece que haya sido inferido de la observación de un eclipse de luna, o del efecto de “hundimiento” que afecta visualmente a cualquier barco con largos mástiles cuando se aleja de la costa. Sea como fuere, puede afirmarse para la mayoría de los casos que concebir la Tierra como redonda supone en gran medida un acto de fe en el conocimiento científico, ya que solo aquellos que hayan estado a 20.000 metros sobre el nivel del mar pueden decir basándose en sus experiencias que la Tierra es redonda.

Resulta igual de complicado estudiar lo que “el otro” ha imaginado como lo que ha percibido. Es patente que el intento de comunicar algo a un tercero, requiere del filtrado de la información

Fig.46. Salim Malla, *Proyección cartográfica*, 2017.
Acrílico y carbón sobre papel. 50 x 30 cm. (3 unidades)



recopilada y de la construcción de un modelo basado en códigos compartidos. Un inevitable y continuo proceso de simplificación que obliga a descartar gran parte de los datos, como por ejemplo cuando intercambiamos la forma física de la Tierra –el geoide–, por una figura matemática –la esfera–. En el momento que además, queremos transcribir su forma y dimensiones por escrito la cosa se complica, porque para ello es necesario representar la esfera sobre un plano. Precisamente, el cometido de las proyecciones cartográficas es el de establecer un vínculo unívoco entre ambas superficies, algo que inevitablemente se consigue sacrificando alguno de los elementos intervinientes –distancias, ángulos o áreas–.

Pensemos en la realización de un ejercicio práctico que nos sirve para entender esta circunstancia de los “vacíos”. Envolvamos una esfera del tamaño de un coco con un folio, dibujemos la silueta del mundo con acrílico de color (por ejemplo verde), y ensuciemos el mar con carboncillo. Despleguemos ahora la hoja y observemos el resultado de la operación descrita, sería similar a lo que exploro en una de mis obras titulada *Proyección cartográfica* (Fig.46). Se entiende ahora que las zonas que han quedado limpias, sin marcas de pintura ni carbón, son aquellas que están vacías de información, que nunca se harán visibles porque en realidad no existen. Claramente la esfera no puede ser trasladada al plano sin dejar ciertos huecos libres, porque son espacios diferentes.

Gran parte de las veces los desarrollos de ciertas capacidades o teorías tienen que ver con la necesidad de saber más, de conocer mejor ciertos aspectos de un fenómeno insuficientemente explorado hasta entonces, y llevan al descubrimiento o al planteamiento de cosas que antes ni siquiera habían sido imaginadas. Ocurre con algunos fenómenos térmicos en la física del siglo XIX que no admitían una explicación mecánica racional e inequívoca para los que se introducen nuevos principios, que a veces, desembocan en

teorías generales como la de relatividad especial de Einstein –una teoría que explica el espacio y el tiempo como una forma de relación entre sucesos–. La energía es en si misma materia, no simplemente una de sus propiedades, y el antiguo “éter” ahora es un espacio curvo riemano. La relatividad general funde en uno el espacio y el tiempo absolutos. Todo, incluso el sujeto, es absorbido por el espacio-tiempo y el campo electromagnético.

UN KILOMETRO MÁS

Desde los años 50 en el ámbito de las ciencias sensoriales, ante la dificultad de determinar sin ambages lo que un adulto condicionado por su devenir siente y piensa, se centra el análisis en objetos de estudio menos influidos por su contexto socio-cultural, como son los niños y los animales. Se intenta huir del subjetivismo de los fenómenos perceptivos empleando un método denominado “técnicas de registro conductual”, con las que miden con precisión los estímulos y las respuestas. Sin embargo, poco tiempo después acaban considerando que este proceder tampoco es suficiente para explicar el comportamiento de seres humanos y animales, por lo que siguen buscando una nueva vía para entender esas pautas.

Se centran entonces en delimitar la “estructura mental” que media entre los estímulos y las respuestas, sus relaciones. Se recupera una antigua concepción enunciada por Herman von Helmholtz (1821-1894) llamada “inferencia inconsciente”, que postula la posibilidad de que el cerebro induzca de manera no consciente la naturaleza de lo advertido. Las sensaciones son así meros datos y el cerebro una “máquina” que los procesa. El interés por entender tales deducciones junto con el desarrollo de la tecnología informática desemboca en el paradigma actualmente dominante en el estudio de la percepción: el enfoque del procesamiento de la información. Pero si nuestro cerebro funciona como una computadora, tal y como la mayoría de escuelas admiten, ¿cómo puede ser que a los seres humanos nos resulte tan difícil aprehender las grandes dimensiones?.

Al hilo de los conceptos de espacio tratados en la obra de Dan Graham, cabría preguntarse si algún científico ha estudiado cuál es la distancia más larga que un individuo medio es capaz de abar-

Fig.47, Walter de Maria, *The broken kilometer*, 1979.
500 barras de latón pulido. Dimensión 600 m²



car sin perder “el equilibrio” entre lo que realmente capta y lo que mentalmente es capaz de acotar. De lo que no hay duda es que resulta difícil conceptualizar distancias y formas que en comparación con nuestro cuerpo son gigantescas.

En *The Broken Kilometer* (Fig.47), situada en los bajos de un edificio del DIA Art Foundation en el barrio del Soho de Nueva York, Walter de Maria nos muestra 500 barras de latón pulido de cinco centímetros de diámetro y dos metros de longitud cada una, agrupadas en cinco columnas de cien unidades, que ocupando una superficie de 600 m² alcanzarían extendidas un kilómetro de largo. Esta comprobado que la noción de espacio cambia en función del hábitat que ocupa el habitante, no siendo igual si este vive en la ciudad o en el campo, en la montaña o cerca del mar, en un bosque o en un desierto. Los límites a partir de los cuales una persona es incapaz de imaginarse la extensión de algo cambian sobre la base de sus vivencias previas. Para conseguir dar explicación a esas grandes superficies el observador debe recurrir a ciertos trucos que le ayuden a establecer equivalencias y a comprender su magnitud.

The Broken Kilometer tiene una profundidad de 40 metros y esta preparada para ser vista de un golpe por un espectador que se encuentre de pie frente a ella. Walter de Maria coloca cada barra con un aumento de cinco milímetros de separación de la anterior respecto a la siguiente, de tal modo que al observarlas desde el ángulo que nos da la altura de nuestros ojos, éstas no se confunden entre ellas. Se contempla así un kilómetro extendido ocupando toda la superficie del suelo de la sala, y lo abarcamos en su totalidad con la mirada sin necesidad de elevar nuestra mirada. La unidad –cada barra– como elemento con identidad propia, y con la ayuda del control del efecto perspectivo, define así una realidad de mayores dimensiones, por repetición de si misma.

Pensemos en la utilidad que par todos los pueblos y ciudades del mundo ha tenido poder abarcar grandes distancias desde un lugar prominente. Porque antiguamente las estrategias defensivas se centraban principalmente en la anticipación al enemigo, como demuestran la infinidad de recintos amurallados que a lo largo de la historia de la humanidad se han erigido en promontorios de diversa altura. En este sentido, si una hueste se acercaba caminando a las faldas de un pueblo fortificado, para su población resultaba muy útil saber con exactitud el tiempo que la amenaza tardaba en llegar. Si antes se tenía en cuenta el ritmo de un ejército andando, es decir la velocidad de un peatón que es aproximadamente de 5 kilómetros a la hora, en la actualidad debido a los numerosos artefactos que tenemos a nuestro alcance para cubrir cualquier tipo de distancia, sería complicado determinar el tiempo que alguien se demora en llegar hasta nuestra posición sin saber antes en qué medio se desplaza.

A través de la parodia es como John Wood & Paul Harrison plantean la cuestión de la aceleración de los ritmos, desde el más orgánico y pedestre del humano hacia el artificial e hiperacelerado de las máquinas. Una rapidez afectada por el desarrollo de las técnicas y los procesos industriales que tiene su reflejo en lo cotidiano, tanto en los transportes que empleamos –trén, coche, avión– como en los objetos que consumimos –todos objetos estandarizados–. Para ello emplean en *One more kilometer* (Fig.48) una pila de folios y una lijadora de banda. Empuñando esta herramienta apoyada sobre un taco de 3367 pliegos de A4 recorren un kilómetro, haciendo volar las hojas una a una con su movimiento circular y consiguiendo que en menos de tres minutos queden esparcidas por la sala.

Las escalas que entre el cuerpo y el mundo manejábamos han quedado obsoletas, inservibles, y debemos construir unas nuevas. Para un marino solitario a principios del siglo pasado tener presente la curvatura de la superficie terrestre era necesario, porque

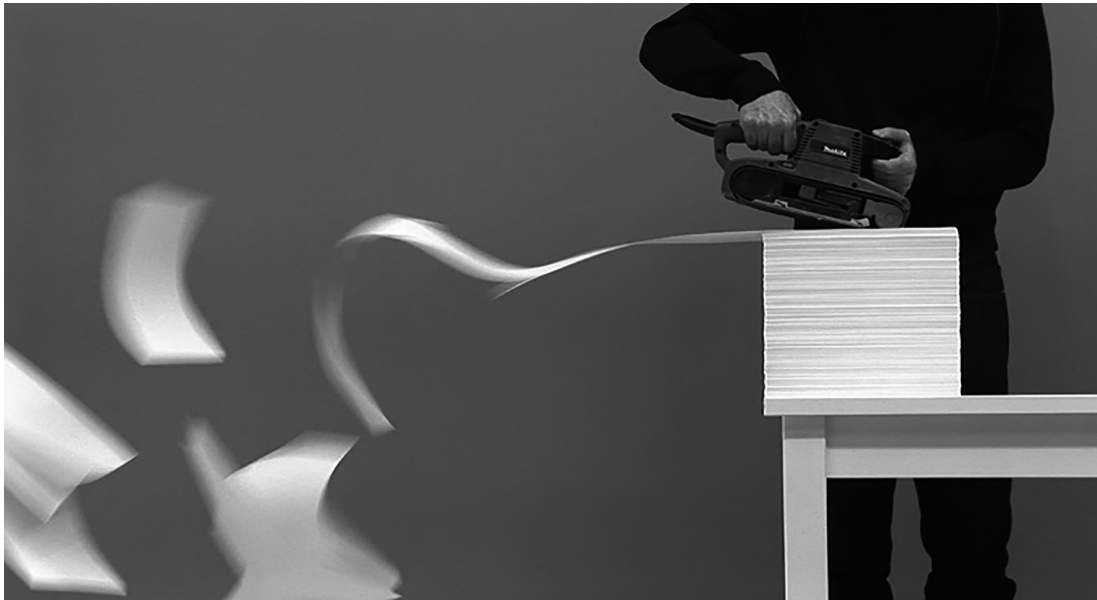
navegando con su barco y mirando alternativamente la Cruz del Sur a la noche y el Sol durante su salida y su puesta, situaba su embarcación en el vasto océano¹⁷⁶, ¿pero no es hoy absolutamente fútil para un habitante de la ciudad conocer esta información?. Es totalmente innecesario menos para el ingeniero de caminos y el topógrafo, que en sus diseños y replanteos de obra civil deben tener en cuenta la redondez del planeta para asegurarse de que sus construcciones –a partir de siete kilómetros de extensión longitudinal– se acoplen sin fisuras al terreno.

El trabajo de cálculo matemático y geométrico que requiere el diseño y replanteo de una obra de civil es laborioso, aunque sencillo por mecánico y objetivo –al estar basado en un sistema de referencia claramente definido y consensuado, estandarizado–. Nos encontramos un problema mayor cuando tratamos de conceptualizar un pensamiento abstracto como la curvatura del espacio-tiempo. Este confuso concepto es tan inestable como la idea newtoniana del espacio, pero tiene una ventaja respecto al anterior y es que nos permite, como hacen Wood & Harrison o Walter de Maria, abordar un problema que en este caso es cosmológico, de un modo completamente nuevo.

Porque al igual que antes hizo la filosofía natural einsteniana para operar en un entorno donde delimitar un objeto resultaba arbitrario, aquí nuestros actos son liberados de circunstancias o condiciones preestablecidas. En todo caso tratar de analizar el funcionamiento de nuestro cerebro como si fuese una computadora es aventurado, porque si como asegura Niels Bohr en su filosofía los resultados no existen, solo algunos estadios de transición en la discusión, el sujeto tiene un papel esencial en la definición cambiante de los fenómenos.

176 Joshua Slocum, *Navegando en solitario alrededor del mundo*. (Barcelona: Plaza&Janes, 1998), 156.

Fig.48, Wood & Harrison, *One more kilometer*, 2009.
Un canal, HDV (16:9), 2:45 minutos.



Un kilómetro puede cubrirse fácilmente de un vistazo desde una posición elevada, hoy en día también puede hacerse moviendo un solo dedo sobre la pantalla de nuestro teléfono móvil. Porque la estructura de los elementos y su relación con el sujeto pasa por sintetizar lo subjetivo con lo objetivo. Todas las leyes son meras aproximaciones cuyas fluctuaciones deben ser investigadas, ya que su validez avanza por estratos de independencia relativa que se influyen y perturban entre sí. Solo a veces pueden identificarse ciertas regularidades que atraviesan las indeterminaciones cuantitativas y cualitativas.

SISTEMA MÉTRICO CAMPO DE FÚTBOL

Escuchando la televisión en verano oímos como año tras año en el telediario se hace referencia a los incendios forestales usando una peculiar unidad de medida: el campo de fútbol. Un gesto nada inocente y ciertamente justificado, si tenemos en cuenta que es más probable que el 90% de la población conozca las dimensiones del “terreno de juego” de este “deporte de masas” que el de una hectárea. En la serie *Sistema métrico campo de fútbol* (Fig.49), Hisae Ikenaga afronta el aspecto cotidiano de las unidades de medida planteando soluciones provisionarias por medio de la transferencia de ideas entre diferentes ámbitos. En su obra apela a la experiencia personal como mejor camino para comprender las cosas. Así, propone un acercamiento directo del espectador a su obra por medio de, por ejemplo, el trasplante de un terreno de juego al espacio de *Abierto x Obras* (del centro de creación contemporánea Matadero Madrid), donde además se acaba celebrando un partido.

En este trabajo resulta problemático aplicar la analogía “mente humana = ordenador biológico”, ya que el espectador en la situación planteada en la sala de Matadero, para entender lo que esta viendo necesita no solo procesar la información relativa al espacio sino también ser consciente de lo que ve. Pensemos en el contexto del nacimiento de la tecnología informática, entonces se formula la consideración de que los datos pueden asemejarse a las sensaciones¹⁷⁷, que manejados y combinados sirven para superar las ambigüedades y extraer conclusiones. La existencia de fenómenos tan llamativos como la “defensa perceptiva” o la “percepción subli-

177 Mirar la “inferencia inconsciente” de Herman von Helmholtz en la página 213.

minal”¹⁷⁸ postulada por la escuela New Look parte precisamente de este interés por delimitar los mecanismos conscientes e inconscientes.

Existe en todo caso algo más allá del cerebro-máquina para que un jugador pueda moverse en un espacio como el de Matadero (que está lleno de obstáculos) bajo las estrictas reglas dimensionales del balompié, sin que su sistema de procesamiento se cortocircuite ante la confusa información recibida. Porque la morfología de la sala no se corresponde en absoluto con el modelo y la comparación es tan impracticable como el área de juego planteado por la artista. ¿Es entonces posible entender la estructura funcional de nuestro cerebro por medio de la introducción de estímulos (datos) y el registro de las respuestas?. La neurofisiología nos aporta escasa información sobre la circuitería de nuestros sistemas perceptivos, y si tratamos de inferir una lógica a partir de las impresiones de los jugadores de este particular partido, nos encontramos con un resultado que cuanto menos, es poco representativo, y solo quizá teniendo en cuenta otro tipo de mecanismos no conscientes la cosa podría cambiar.

La exposición *Sistema Métrico Campo de Fútbol*, se completa con una obra formada por una pila de muebles sin aparente orden con la que pretende medirse la altura que hay desde el suelo hasta el techo de la sala. Con la proyección sobre sus paredes de un personaje de animación que completa todo el perímetro con sus volteretas. Y con una acción, que consiste en acotar el volumen del espacio llenándolo con humo. Unas prácticas que tratan de evidenciar que las unidades de los sistemas métricos oficiales, pueden ser tan ajenas como cualquiera de las empleadas en esta serie.

178 Julio Lillo Jover, *Psicología de la percepción*. (Madrid: Debate, 1993), 64.

Fig.49, Hisae Ikenaga, *Sistema métrico campo de fútbol*, 2011.
(Acción de jugar un partido),



Las obras de matadero tienen su antecedente en 2009 cuando se registra fotográficamente la obra *Piscina-Baloncesto*, que consiste en disputar un encuentro de baloncesto dentro de una piscina cuyo fondo está pintado con las líneas reglamentarias de una pista de este deporte de canasta. Aunque la investigación sobre las medidas de Ikenaga no acaba tras la muestra de Matadero, ya que poco tiempo después realiza obras como *Vitrina*, donde mide el volumen de un mostrador refrigerado de pastelería, contando ante notario las pelucas de cabello largo y rizado que caben en su interior. En otra pieza site specific en la sala de exposiciones O.T.R de Madrid calcula la altura del espacio mediante la creación de una columna con moldes de cocina.

En definitiva, todas las obras que Ikenaga crea antes y después de su serie *Sistema Métrico Campo de Fútbol* plantean estrategias similares a las contenidas en las experiencias que realizaban los psicólogos conductuales. Recordemos que en aquellas, igual que aquí hace la artista, se sometía a diferentes sujetos a ciertos experimentos con el objetivo de analizar sus conductas, para establecer una lógica que conectando estímulo con reacción arrojar luz sobre los sistemas perceptivos. Precisamente estas piezas de Ikenaga parecen remarcar lo difícil que resulta para los investigadores establecer leyes y teorías cerradas en torno a sistemas perceptivos humanos, entre otras cosas porque nuestra mente se vale de numerosas estrategias –como obviar o interpretar de forma no objetiva la información que recibe– para que nuestro cuerpo se desenvuelva satisfactoriamente por el mundo. De lo que no hay duda es que nuestro sistema perceptivo es misterioso y se encuentra abierto a multitud de conjeturas.

5

$$\text{VELOCIDAD} = \frac{\text{ESPACIO}}{\text{TIEMPO}}$$

El consensuado sistema cosmológico dependiente del vínculo entre el espacio y el tiempo sobre el que se asienta nuestra realidad, condiciona completamente nuestro actual concepto de medida.

ESCULTURA Y MOVIMIENTO

Para comprobar la aceleración de los cuerpos Galileo tiró varios objetos desde la torre inclinada de Pisa. Esta inocente acción hizo añicos todo un sistema de pensamiento: la idea de Aristóteles que afirmaba que el estado natural de un cuerpo es estar en reposo. Con ella se abandona también la antigua tradición que postula que las leyes que gobiernan el universo pueden ser deducidas únicamente por medio del pensamiento, por lo que a partir de entonces es también necesario experimentarlas. Por su parte Newton toma buena nota de las mediciones realizadas a partir de la acción del lanzamiento de aquellos objetos, que determinan que el efecto de una fuerza actuando sobre un cuerpo, supone un cambio en su velocidad, no su puesta en marcha. Tras su desarrollo teórico, en 1687 publica la obra *Philosophiae naturalis principia mathematica*¹⁷⁹, donde encontramos una ley de gran importancia para la marcha posterior de la ciencia: la de inercia.

El concepto de movimiento atraviesa transversalmente la historia de la escultura a pesar de su naturaleza estática. Gotthold Lessing enuncia a finales del siglo XVIII con relación a la obra de arte visual que de un golpe de vista, solo puede aprehenderse un único instante de la acción, por lo que debe elegirse “el más fecundo, el más sugerente entre lo que precede y lo que le sigue”¹⁸⁰. A veces el desplazamiento es congelado como una pura representación, otras además como proyección de un tiempo histórico que sitúa al espectador en un contexto espacio-temporal concreto, y muchas otras, requiriendo también la complicidad del observador, que con su cir-

179 Stephen W.Hawking, *Historia del tiempo*. (Barcelona: Círculo de lectores, 1989), 44.

180 Gotthold Lessing, *Laocoön*. (Nueva York: Noonday, 1957), 92.

culación alrededor de la obra abarca su totalidad. Umberto Boccioni en *Desarrollo de una botella en el espacio* (Fig.50) representa este despliegue del tiempo fundiendo dos modos de “ser” de los objetos, el “movimiento absoluto” y el “movimiento relativo”. El primero tiene que ver con sus características intrínsecas de forma y material. El segundo con su existencia contingente en el espacio real, que a causa del cambio de posición del espectador, va formando nuevos agrupamientos con los elementos de su entorno. Contempla también la existencia de distensiones y cambios formales por efecto del cambio en la fuerza inercial de un cuerpo¹⁸¹. Boccioni lleva a la práctica una síntesis que él cree necesaria, la de crear “un signo, o mejor, una forma única que sustituiría el viejo concepto de división por un nuevo concepto de continuidad”¹⁸².

Sin embargo, esto choca frontalmente con la naturaleza supuestamente discontinua del espacio y recuerda a una solución previsiblemente transitoria, el sistema perspectivo descubierto en el Renacimiento. Esta construcción geométrica “correcta” es denominada por Durero con la palabra latina *Item perspectiva* y, se traduce literalmente como “mirar a través”. Una interpretación que arranca ya de la moderna definición y construcción del cuadro en cuanto intersección de la pirámide visual y, podría derivar también de *perspicere* en su significado de “ver claramente”¹⁸³. Mucho antes, el filósofo griego Proclo ya afirmaba que “el espacio no es otra cosa que la sutilísima luz”¹⁸⁴, definiendo el mundo como un *continuum* que lo priva de su compacidad y de su racionalidad.

181 Rosalind E. Krauss, *Pasajes de la escultura moderna*. (Madrid: Akal, 2002), 53.

182 Marianne W. Martin, *Futurist Art and Theory*. (Oxford: Clarendon Press, 1968), 169.

183 Erwin Panofsky, *La perspectiva como forma simbólica*. (Barcelona: Fábula Tusquets, 2003), 99.

184 *Ibidem*, 31.

(Fig.50) Umberto Boccioni, *Desarrollo de una botella en el espacio*, 1913.
Fundición de bronce, 35x40x25cm.



*El espacio se ha transformado en un fluido homogéneo, y, si se nos permite decir, homogeneizador, pero no mensurable y, por lo tanto, falto de dimensiones.*¹⁸⁵

Aunque hoy en día la cosa ha cambiado sustancialmente, ya que tal y como confirman los experimentos realizados desde la física cuántica, no puede siquiera asegurarse que el espacio sea continuo o discontinuo, porque las partículas se comportan simultáneamente de varios modos y no paran de confundirnos. Lo único que puede asegurarse, es que este es el medio físico en el que se sitúan los cuerpos y los movimientos. Tratando de aunar ambas definiciones y de formalizar esta dicotómica realidad, en una exposición individual titulada *Item perspectiva* presento la obra **Continuum** (Fig.51). Está compuesta por una serie de cristales apilados, que gracias a su transparencia mantienen la ilusión de lo ilimitado, al tiempo que sus cantos demarcan los cortes que afectan al medio. Las ondas de luz que atraviesan su “acuoso” cuerpo refractan los rayos, desviando la materialidad de las letras y poniendo así en duda la afirmación de su continuidad.

Junto al sistema perspectivo, el heliocéntrico de Copérnico supone un impulso vital para las artes y las ciencias en su camino hacia la modernidad. Algo similar a lo que más tarde sucedió con la discutida ley de gravitación universal de Newton, la teoría de la relatividad de Einstein, y sucede aún hoy con las hipótesis de Stephen Hawking, que por el momento no han sido falsadas. Reconocerse capacitado para descubrir, entender y determinar las leyes racionales que gobiernan nuestro entorno es admitir que el sujeto es esencial en su esclarecimiento. Como postula la mecánica de Galileo, saber dónde estamos también es vital para conocer la posición y velocidad relativa de cualquier otro objeto.

185 Erwin Panofsky, *La perspectiva como forma simbólica*. (Barcelona: Fábula Tusquets, 2003), 31.

Fig.51, Salim Malla, *Continuum*. 2014.
Cristal, hierro y pintura. 30x10x70cm.



Como ya hemos avanzado en capítulos anteriores, los expertos en física cuántica aseguran que el observador no solo dota de medida a su entorno sino que también lo determina, afectando al comportamiento del fenómeno observado. *Continuum* pretende pues reflejar la ambigüedad que ha existido y aún existe en torno a la definición del espacio, y cómo la propia presencia del “espectador-observador” y su posición cambiante, forma también parte de su explicación.

EL CUERPO COMO PATRÓN

Para Stanley Broun la importancia de las distancias y sus mediciones directas está en declive. El abandono del andar por parte del ciudadano de “a pie” es forzado por una hiper-eficiente sociedad capitalista que reduce la duración de los desplazamientos y los convierte en meros trámites. El desuso de ciertos procesos vinculados al caminar como son la orientación sobre el terreno y la formalización conceptual del espacio circundante, ha cambiado de forma dramática la estructura mental de nuestros mecanismos de posicionamiento espacio-temporal y por extensión también de nuestro comportamiento comunicativo. La relación con el entorno a través de la comparación y la medida del nuestro cuerpo respecto a todo aquello que nos rodea, es una capacidad inconsciente inherente al ser humano que esta relacionada con las culturas y con la territorialidad.

Cualquier cambio en el modelo de percepción de nuestro espacio personal altera el llamado espacio micro, es decir la distancia entre los interactuantes en las comunicaciones diarias, la organización del espacio en nuestras casas o el diseño de las ciudades¹⁸⁶. Así ocurre desde que las comunicaciones ya no dependen tanto del espacio ni del tiempo debido a que los trayectos llevan más de dos siglos acortándose y que las nuevas tecnologías permiten inmediatez sin una copresencia real de las personas. Mientras la rapidez en los desplazamientos comienza cuando los vehículos terrestres impulsados por combustibles fósiles se hacen populares y accesibles a un público mayoritario, y continúa acelerándose unos años más

¹⁸⁶ El término proxémica y la idea de espacio micro es desarrollada por Edward T. Hall. Alguno de los libros en los que desarrolla estas cuestiones son *An Anthropology of Everyday Life* (1992) y *The Silent Language* (1990).

tarde con la democratización de los aviones, los nuevos sistemas de información, comunicación y geolocalización acortan drásticamente no solo los tiempos, sino también la propia necesidad de desplazamiento. El marco de interacción que creamos conforme con las dimensiones espacio-temporales y el variable uso que hacemos de este tándem para adaptarlo al contexto, expresa diversos significados que responden a un complejo sistema de restricciones sociales relacionado con el sexo, la edad y la procedencia social y cultural de las personas.

Como avanzábamos en capítulos anteriores Brouwn trabaja con el desplazamiento a pie desde 1960, primero con el de los transeúntes y más tarde con el suyo propio, convirtiendo su caminar en unidad e instrumento de medida. Se dedica a contar sistemáticamente sus pasos, y hace listados con los que da magnitud a las distancias que recorre. Emplea el acrónimo SB para referirse a sus personales patrones, que son el pie, el paso y el codo SB. Basándose en ellos diseña y edifica un museo en Utrech (Fig.52). Lo hace como una forma de resistencia contra los sistemas de unidades internacionalmente adoptados. Una suplantación que promueve el uso de nuestros particulares puntos de vista, y que nos invita a desbordar crítica y activamente la línea de lo establecido.

Estas preocupaciones por determinar relaciones espaciales y dimensiones entre edificios y seres humanos tienen su referente en la arquitectura y el pensamiento de Ernst Neufert a comienzos del siglo XX. *El arte de proyectar en arquitectura* es un manual editado en 1936 en Alemania que reúne de forma sistemática los fundamentos, las normas y las prescripciones sobre cualquier edificación en lo que se refiere a su habitabilidad. Lo cierto es que ya existía una larga “tradicción” de pensadores como Vitruvio, Da Vinci, y Leon Battista Alberti que definieron múltiples relaciones matemáticas entre el cuerpo humano y la naturaleza. Le Corbusier las recoge y actua-

Fig.52, Stanley Brouwn, Museo en Utrech, 2015.
Creado a partir de sus unidades de medida.



liza en su famoso *Le Modulor* de 1948. Una publicación en la que plantea eliminar la barrera económica y cultural del mundo moderno, derivada de la coexistencia de dos modelos métricos mayoritarios. Su solución es suprimir el uso de ambos sistemas, el internacional y el anglosajón, a favor de la creación de uno nuevo. Este debe ser antropométrico, matemático y armónico, y debe estar basado en la medida de un hombre estándar, permitiendo la compatibilidad entre las construcciones realizadas en EE.UU y en Europa. Aplicando su novedoso *Modulor* basado en la medida de un hombre de 1,83 metros de altura y en la proporción áurea, construye varias edificaciones, entre las que destaca *La casa Curutchet*.

En este punto resulta inevitable establecer comparaciones con la pinacoteca holandesa de Brouwn y establecer algunas diferencias. Así mientras el artista busca poner el foco sobre el individuo y sus particularidades, creando un signo que dota de continuidad a un espacio en el que museo, obra, creador y espectador son uno, el arquitecto tiene entre sus objetivos la normalización, la industrialización, e incluso la pre-fabricación. Ambos son buenos ejemplos de cómo el hombre necesita volver una y otra vez al contacto físico con el medio que le brindan las unidades corporales, enfrentándose a los estériles sistemas “internacionalizados y homogéneos”, cuya relación con el referente es puramente técnica.

Se hace aquí necesario rescatar al historiador suizo de arquitectura Sigfried Giedon, quien comparaba directamente la arquitectura con las artes plásticas, buscando puntos en común no solo estéticos sino también estructurales. Son conocidos los paralelismos que estableció entre la arquitectura del arquitecto barroco Francesco Borromini y los trabajos de Vladimir Tatlin, o entre la fachada de la Bauhaus y la obra cubista de Picasso. Fundamentando su análisis en hechos objetivos y en una cosmovisión científica Giedon consideró la arquitectura y el arte modernos como una unidad interdependien-

te. La contraposición entre arte y ciencia quedaba superada tal y como subraya en su libro *Espacio, tiempo y arquitectura*, porque si el historiador de la arquitectura “ha de mantenerse en un estrecho contacto con las ideas actuales”, no puede evitar impregnarse de la nueva experiencia física de que el espacio y el tiempo se funden, menos aún cuando las bases matemáticas para la teoría de la relatividad habían sido establecidas por Hermann Minkowski¹⁸⁷ en su libro *Espacio y Tiempo* de 1907.

187 Hermann Minkowski (1864–1909) Matemático alemán que desarrolló la teoría geométrica de los números. Sus trabajos más destacados fueron realizados en las áreas de la teoría de números, la física matemática y la teoría de la relatividad.

HABITACIONES MÉTRICAS

Las ambiciones que Boccioni tenía para la escultura se daban ya de forma parecida en la disposición neoclásica, con sus tres visiones simultáneas, o en el uso plástico que Medardo Rosso hacía de las sombras para que participasen los fenómenos del entorno. Lo que sí es original es la tendencia que marcan los futuristas pidiendo a la ciencia que despoje a las cosas de las superficies mudas que las hacen ininteligibles, ya que aluden a una tecnología incipiente como los rayos X, y en general entienden el movimiento de las máquinas como una materialización de las conquistas de las ideas.

Este maridaje entre idealismo y tecnología también lo encontramos en el museo de Utrech, recordemos que es un “espacio-cuerpo” construido por el artista Stanley Brouwn donde sus miembros son el instrumento de medida. Un ejercicio similar a este último titulado *Measurement room* (Fig.53) es planteado por Mel Bochner en 1960 para enfrentar al espectador al espacio desnudo. Pretende que éste tome conciencia de sus dimensiones, y a diferencia de Brouwn, Bochner introduce una traducción numérica apuntando las cifras correspondientes a las alturas y larguras de la sala en las propias paredes. Los sistemas abstractos que sirven para definir, registrar y transmitir la idea de extensión se delinean directamente sobre las paredes. Una sencilla intervención que nos permite simultáneas dos realidades diferenciadas, una procedente de la percepción visual y otra de los modelos conceptuales abstractos. Evidenciamos el contraste entre la existencia geométrico-abstracta de la sala de exposición y su existencia real, a pesar del hecho de que nuestro punto de vista es euclídeo y unívoco.

En la línea de los trabajos minimalistas, es la geometría propia de la galería la que se ofrece a la experiencia. Un ejercicio de

Fig.53, Mel Bochner, *Measurement room*, 1969.
Site specific de realizado en la galería Heiner Friederich, Munich.



reducción que da eco a afirmaciones como; “el ornamento es el demonio” del arquitecto Adolf Loos; o “menos es más” de Mies Van der Rohe¹⁸⁸. Esta filosofía de trabajo es firmemente adoptada por Ceal Floyer, quien nos alienta a observar detenidamente las cosas ordinarias y banales de la vida cotidiana e invertir su significado. El minimalismo lúdico de Floyer se ejemplifica a la perfección en su lectura de las *Measurements roms* de Bochner por medio de la intervención titulada **Massive Reduction** realizada en 2001 en el espacio Peer en el ayuntamiento de Shoreditch. Además de jugar al “What you see is what you see”¹⁸⁹ defendido por Frank Stella y Donald Judd para mostrar las cualidades formales y estéticas esenciales de los materiales, Floyer hace uso del juego de palabras y el doble sentido para animar a una inspección más detallada de su obra. En este caso emplea un marcador de precios para dar medida a la pared de la sala de exposiciones de lado a lado y de arriba abajo, una hábil maniobra con la que provoca el deslizamiento entre función e implicación. Además mediante la puesta en práctica de esta sencilla acción cotidiana genera la confrontación entre lo literal y lo imaginado.

Porque tanto en el caso de Floyer como en el de Bochner, “ver” las figuras no nos asegura haber recabado la información necesaria para “saber” lo que realmente “son”. Al igual que el conocimiento real de las formas debe permitir que sean vistas desde todas las partes a la vez, es decir, entender la figura aun cuando no se esté cerca, superando así la visión singular que es necesariamente parcial e incompleta. Un ejemplo de esta insuficiente información la encontramos si por ejemplo observamos el edificio de Brouwn compuesto por dos prismas rectos desde el jardín delantero, dándonos cuenta que sin movernos y de un vistazo, solo vamos a ser capaces

188 James Meyer, *Mapping: A Response to MoMA*. (Nueva York: M.Rose, 1995)

189 <http://www.artnews.com/2015/07/10/what-you-see-is-what-you-see-donald-judd-and-frank-stella-on-the-end-of-painting-in-1966/> Consultado el 9/7/2019.

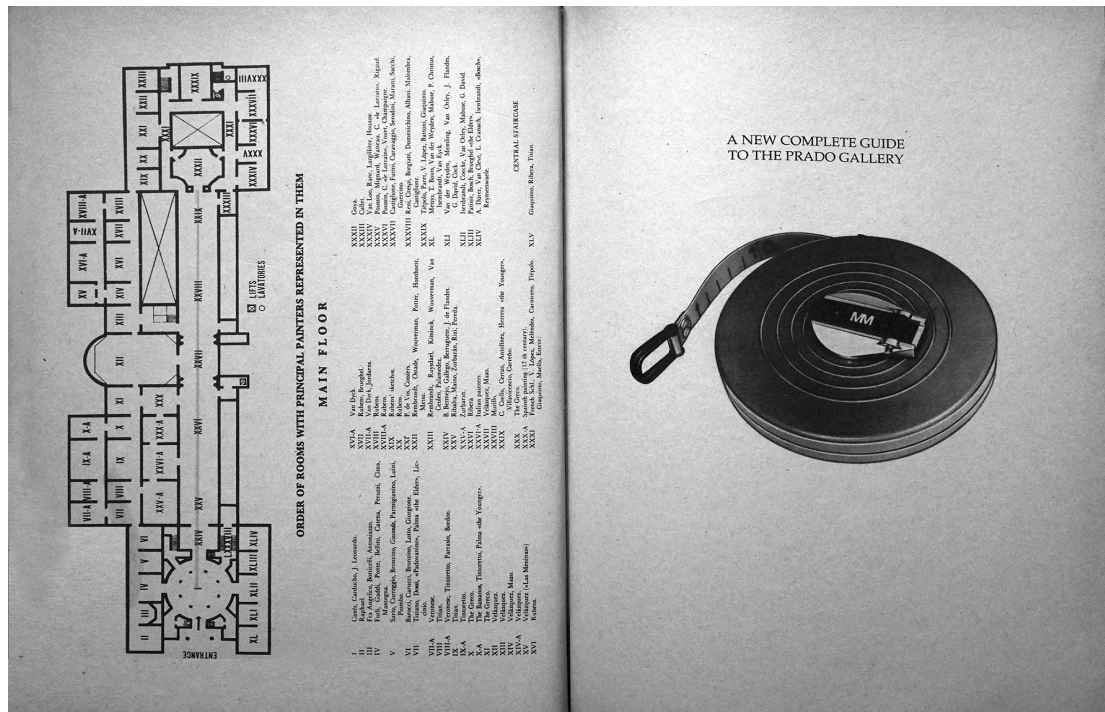
de abarcar tres caras de cada bloque, y es más, incluso entrando en una de sus salas de exposiciones y situándonos en una esquina llegaremos a alcanzar a ver hasta seis lados, pero en ningún caso estaremos asistiendo a su aprehensión completa. Puntos de vista cambiantes y tomas dobles que también usa Floyer para obligar al espectador a renegociar su percepción del mundo. Con estas obras recogemos el testigo de lo comentado en el primer apartado para reconocer la validez de los puntos panorámicos múltiples de los escultores neoclásicos, la idea de “movimiento relativo” de Boccioni o el anhelo científico-tecnológico de los futuristas.

LA DIMENSIÓN DE LO SUBLIME

Antoni Abad propone una metodología científico-técnica para acercarse simbólicamente a las subjetivas realidades artísticas. Tiene en cuenta al igual que Bochner las cuestiones físicas y de percepción del espacio, aunque Abad también implica a todo el sistema del arte. Plantea aprehender tanto el sentido de las obras como sus espacios contingentes, y para ello hace uso de instrumentos de medida prestados de ramas como la topografía y la arqueología. Unas prácticas métricas que desarrolla aproximadamente durante dos años, y cuyo colofón es un proyecto titulado *A new complete guide to the Prado Gallery, o el Prado métrico* (Fig.54). Una propuesta de intervención espacial que juguetea con la idea de instalar una cuadrícula construida con flexómetros extendiéndose a lo largo de una de las salas de la pinacoteca madrileña (de forma similar a como ya había hecho anteriormente en espacios más modestos).

Este proyecto se publica junto con otra pieza bajo el título *Medirme o el Prado métrico* en el número uno de la revista *Arte, Proyectos e Ideas*, del departamento de pintura de la Universidad Politécnica de Valencia en el año 1992. Consta de siete páginas, en las tres primeras presenta la pieza *Medirme*, una secuencia fotográfica en la que una persona construye un recinto a su medida que le rodea. En las cuatro siguientes desglosa el *Prado métrico*, anexando un plano marcado con una línea amarilla que indica la dirección que debe seguir la “malla métrica” a lo largo del pasillo central de la planta principal. Muestra también dos fotografías de una red similar ya instalada, tomadas en una intervención realizada en su estudio. Por último, una imagen de una cinta métrica acompañada de la siguiente leyenda en inglés: “Una nueva y completa guía del museo del Prado”. Una clara referencia a la necesidad de observar la realidad por nosotros mismos y a conocer a partir de la comparación.

Fig.54, Antoni Abad, *A new complete guide to the Prado Gallery o El Prado métrico*, 1992. Publicado en en el número uno de la revista *Arte, Proyectos e Ideas* de la Universidad Politécnica de Valencia



Esta propuesta da continuidad a una práctica métrica que tiene ocupado a Abad entre 1992 y 1993. Su “obsesión” por acortarlo todo deriva de un acercamiento progresivo a la unidad, primero desde la pintura y posteriormente desde la escultura. Comienza a utilizar metros de carpintero y miras flexibles de topógrafo para hacer pequeñas construcciones escultóricas, cuyas dimensiones al igual que en *Medirme*, son determinadas por el tamaño de su cuerpo. Prosigue planteando preguntas al arte y a su sistema midiendo sus espacios y sus obras. Lo hace en su estudio, en una galería de arte, en el almacén de un coleccionista y finalmente en *Prado métrico* propone hacerlo en un museo. Inicia esta serie de *site specific*s en el espacio de trabajo que comparte con Jordi Colomer, un lugar que según sus palabras: “es donde el artista produce lo sublime”¹⁹⁰, allí construye unos artefactos *ad hoc* que emplea en el resto de sus particulares levantamientos topográficos.

Son flexómetros de la marca Stanley modificados y emparejados de tal modo que con sus pletinas extendidas se forma un ángulo recto (Fig.55). Todos están dotados de un sistema de anclaje que permite su unión y da lugar a una cruz que toma cuatro direcciones: arriba y abajo, izquierda y derecha. La malla resultante describe así un plano que alcanza el techo y el suelo, y que avanza a lo largo del local dividiéndolo en dos partes. Como comentábamos, en otra ocasión realiza esta intervención en el local que el coleccionista Josep Suñol tiene en el Paseo de Gracia de Barcelona, donde además de cuadricular el espacio, también “mide” una obra de Antoni Tapies titulada *Butaca*. Más tarde hace una variación al trasladar este *site specific* al fondo de galería de Antoni Estrany, un espacio soterrado en el que coloca su red de metros en horizontal simulando un yacimiento arqueológico. El montaje es entonces observado

190 Extraído de la transcripción de la conversación con Antoni Abad mantenida en el Circulo de Bellas Artes, octubre de 2017.

Fig.55, Antoni Abad, S/T, 1993.
Intervención site specific en la Fundación Suñol,



desde las escaleras de acceso al sótano, un punto de vista elevado desde el que las obras son vistas a través de una cuadrícula reglada compuesta por subjetivas “unidades de excavación”. Este sistema de compartimentación del subsuelo de la galería se coloca a una altura considerable por encima de los cuadros allí almacenados, empleando para ello cintas metálicas de medio centenar de metros tensadas fuertemente con sargentos. Una barrera entre el espectador y la obra que recoge la idea de Denis Oppenheim de desplazar las presiones sensoriales del objeto al lugar:

*Creaciones como las surgidas del síndrome minimalista, que se rechazan a sí mismas y permiten que nos enfrentemos al puro confín*¹⁹¹.

¹⁹¹ Lucy R.Lippard, *Seis años: la desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972..* (Madrid: Akal, 2004), 26.

EL PENSAMIENTO COMO FRONTERA

Bajo la dictadura militar argentina Graciela Carnevale da la bienvenida a los asistentes a una inauguración, la galería está completamente vacía. Sin darles tiempo a reaccionar, la artista se va y cierra la puerta con llave. *La acción del encierro de 1968* invita a romper los límites del espacio en una clara alusión a las restricciones de la represión política. Otro aspecto más de los intentos de escapada de lo normativo, que ella traslada de forma activa y consciente a un público que es forzado a representar sus deseos de quebrantar los lazos con el sistema. Este *happening* experimental es también una discusión relacionada con los contextos artísticos impuestos y con las definiciones convencionales, al llamar la atención sobre la posibilidad de abrir líneas de trabajo nuevas y autónomas.

Un anhelo por traspasar los límites del objeto que ya es patente en las investigaciones teórico-plásticas de Jasper Johns y Robert Morris que abstraen y tematizan la medición, incorporando reglas y otros objetos dentro de sus pinturas y relieves¹⁹². Algo que también hemos visto en los trabajos de Bochner, Brouwn y Abad, que recogen y adaptan el testigo minimalista en torno al conjunto formal y su percepción en la galería, ampliándolo además con preocupaciones auto-referenciales del arte. Como dijo Smithson “todo arte legítimo trata de los límites, el arte fraudulento siente que no tiene límites”¹⁹³, haciendo además hincapié en la importancia del espectador Morris añade:

192 Robert Morris, *Notes on Sculpture I and II*, “Artforum 4 n° 6”, febrero 1966, 222-235.

193 Lucy R.Lippard, *Seis años, la desmaterialización del objeto artístico, de 1966 a 1972*. (Madrid: Akal, 2004), 26.

*Un supuesto fundamental en gran parte del arte de los últimos tiempos es que las cosas tienen propiedades estables, es decir límites, [...] Los límites sin embargo dependen de nuestro deseo de detectarlos*¹⁹⁴.

Estas frases recogen algunas de las reflexiones que en forma de texto se publicaron en diferentes medios a finales de los sesenta, en torno a las ideas de los artistas conceptuales preocupados por el desarrollo formal de la escultura. Unas afirmaciones que en cierto modo concuerdan con las leyes de Newton y suscriben la idea de que la posición de un objeto depende de quien lo observe. El artista Douglas Huebler utiliza mapas para saltarse las limitaciones de tiempo y espacio, llevando al extremo la desmaterialización del "lugar". *The Line Above* es la culminación de esta tendencia, y consiste en una línea vertical dibujada en una hoja de papel con la siguiente inscripción: "la línea de arriba está rotando sobre su eje a la velocidad de una revolución diaria"¹⁹⁵. Los postulados de Galileo y Newton aparecen así concentrados en un trazo y una frase. Una referencia a la gravedad terrestre y al estado natural de toda partícula: el movimiento. También un guiño a Vasily Kandinsky, que entiende la deriva del punto a la línea como un cambio de estado, de uno estático a otro dinámico:

*La línea geométrica es un ente invisible. Es la traza que deja el punto al moverse y es por lo tanto su producto. Surge del movimiento al destruirse el reposo total del punto*¹⁹⁶.

Lo cierto es que algunos conceptos solo encuentran su lugar en el pensamiento: "una de las últimas fronteras donde realizar gestos ra-

194 Mel Bochner, «Elements from Speculation (1967-1970)», Artforum, mayo de 1970.

195 Lucy R. Lippard, *Seis años: la desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. (Madrid: Akal, 2004), 26.

196 Vasily Kandinsky, *Punto y línea sobre el plano*. (Buenos Aires: Paidós, 2003), 49.

dicales por medio de la imaginación”¹⁹⁷. Porque existen imaginarios como el de espacio-tiempo y el de cuarta dimensión que son difícilmente representados visualmente por ser de naturaleza intangible y, de algún modo parecen devolvernos a los postulados de Aristóteles en defensa de la razón como único medio de conocer la verdad de las cosas.

¹⁹⁷ David Wojnarowicz, *Post Cards from America: X-Rays from Hell, Witnesses: Against Our Vanishing*. (Nueva York: Artist Space, 1989), 10.

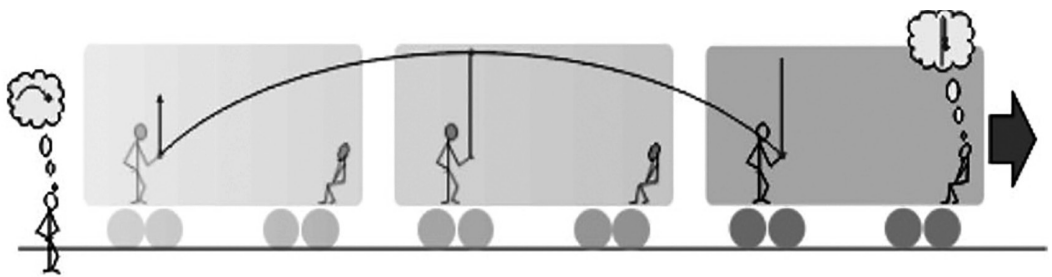
UN ACONTECER ABSOLUTAMENTE RELATIVO

Debido a que no existe un estándar de reposo absoluto es imposible asociar un suceso concreto en el tiempo con una localización exacta en el espacio. Un ejemplo muy sencillo sería tratar de determinar de forma absoluta la posición en el universo de un objeto terrestre de un segundo al siguiente, teniendo en cuenta que la Tierra esta en constante movimiento. Aunque podemos comprobar este fenómeno a una escala más doméstica, ya que si viajando en tren lanzamos verticalmente una pelota y la volvemos a recoger con la mano, las dos posiciones consecutivas de la bola seran siempre relativas. Sus coordenadas varían en función de la posición del observador, es decir, de si este se haya en el tren o en el andén (Fig.56). Para el primero la situación es la misma en ambos sucesos, para el segundo están separadas decenas de metros.

En otoño de 1968 Mel Bochner es seleccionado para participar en un programa de residencias artísticas gestionada por *Experimentos en Arte y Tecnología*¹⁹⁸ que tiene lugar en los Laboratorios Centrales de la compañía Singer. La idea inicial del proyecto contempla la creación de esculturas de masa cero a través de procesos fotográficos, motivo por el cual le emparejan con Edwin Webb, un ingeniero físico experto en “técnicas de análisis de información”. Al poco tiempo, y después de mantener conversaciones con científicos y matemáticos varias veces a la semana, decide desarrollar un cuerpo de trabajo diferente, centrándose en las medidas. Todas las notas y dibujos que genera durante los encuentros los reúne en *The Singer Notes*, como él mismo explica:

198 Por iniciativa de Robert Rauschenberg y Billy Klüver.

Fig.56 Esquema de la ley de relatividad especial.



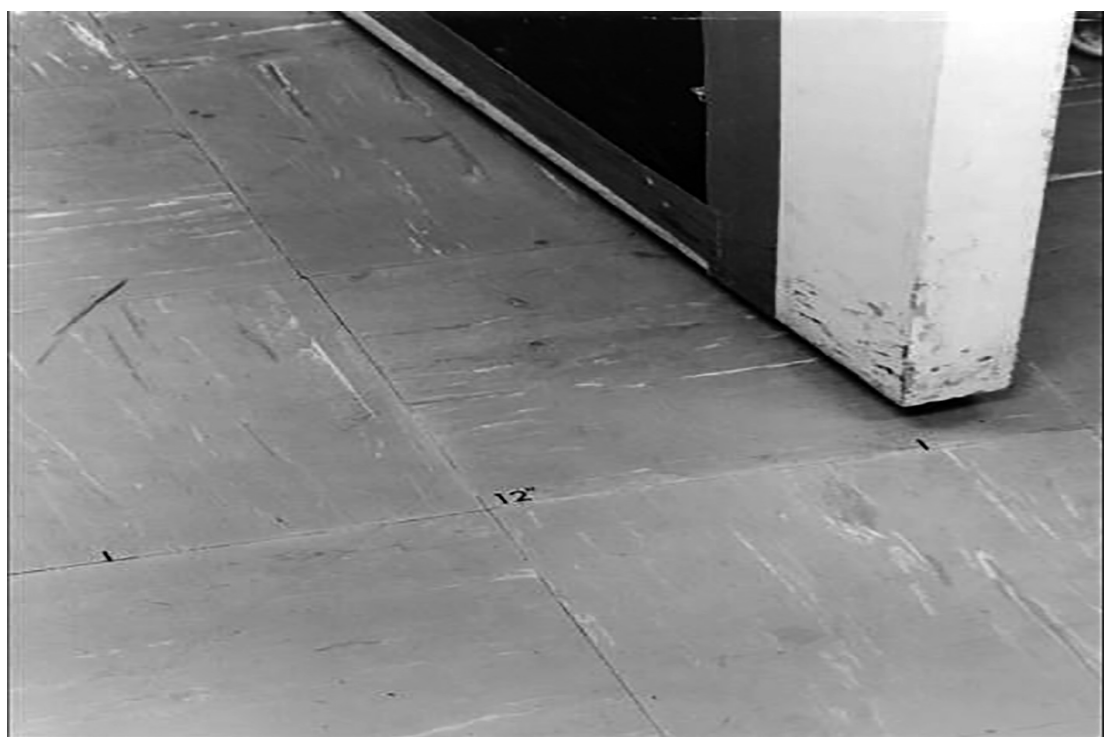
*La mayoría de las conversaciones ponían su énfasis en como comunicar la experiencia y la información, y la comunicación siempre giraba en torno a la cuantificación, y así es como yo llegué a las medidas.*¹⁹⁹

Las medidas aparecen primero en un grupo de modestas fotografías en blanco y negro donde se aprecia cómo Bochner acota puntos del entorno de trabajo con *Letraset* (algunos de los cuales son realmente ambiguos). Con estos números adhesivos prepara potenciales sucesos en los que las medidas pueden perder su función en cualquier momento, a causa por ejemplo del desplazamiento de un bote de espray, de la puerta o del trozo de tela al que estaban referenciadas. Se plantea una situación análoga a la de tren y la pelota, supeditando las magnitudes a los desplazamientos y las posiciones relativas. Se explora su relatividad marcando por ejemplo una distancia de 12", entre una marca pegada en el suelo y el canto de una puerta medio abierta (Fig.57). Al quedar desvinculadas de la función que habitualmente desarrollan, las señas y números flotan libremente y se vuelven absurdas.

Al igual que en muchas de sus anteriores fotografías, intenta desenmascarar a la medida como concepto espacial previo y autónomo del mundo físico que describe. Un modo de hacernos notar que percibimos el espacio como un paquete de estándares culturalmente construidos es emplear cifras redondas como el pie (12") o la yarda (36"), para acoplar posteriormente entre sus marcas los elementos elegidos. Bochner muestra cómo las distancias que se proyectan sobre lo real se definen lingüísticamente y derivan de forma preconcebida del cuerpo o de la convención métrica.

¹⁹⁹ Scott Rothkopf, *Mel Bochner Photographs 1966-1969*. (Cambridge: Harvard University Art Museum, 2002), 34.

Fig.57 Mel Bochner, Fotografías realizadas en el laboratorio Singer, 1968.



LA CONSTANTE DIVINA

La posición que un objeto o figura ocupa en el espacio puede en ocasiones definir su forma y dimensión. Lo vemos en la pieza de Mel Bochner *Circle with 2 Measurements (By Formula)* (Fig.58), donde ésta es determinada en función de la sala donde se muestra. Para ello el artista clava una punta a media altura en la pared y ata a ella una brocha. Unta sus pelos en pintura negra, tensa la cuerda y posa el instrumento. Lo desplaza lentamente completando un giro para pintar una gran circunferencia. En el espacio interior con carboncillo escribe la siguiente frase:

En cualquier instalación-situación, el diámetro del círculo varía de acuerdo a la altura de la pared.

A continuación, anota: "Altura de la pared=14'=diámetro del círculo". "Radio=7'". Indica también, a su lado, la fórmula empleada para realizar los cálculos: " $D=2r$ ". Con esta estrategia hace hincapié en el hecho de que es el contexto el que define la figura y no al contrario, siendo las fórmulas solo un refuerzo matemático abstracto procedente del pensamiento. No es fortuito aunque si evidente, que todos los datos que definen la figura han sido inscritos en su interior con posterioridad a su realización. Queda así doblemente formalizada; por medio de la experiencia -puede observarse el rastro del contacto físico-, y por medio de una operación matemática -compuesta por un conjunto de símbolos alfa-numéricos basados en unas leyes universales-.

El método científico tiene aquí su relevancia, pudiéndose diferenciar tres cuestiones en torno a la creación de esta circunferencia. En primer lugar que a partir de la observación y medición del espacio alguien la ha delineado. En segundo lugar que esa figura

Fig.58, Mel Bochner, *Circle with 2 Measurements (By Formula)*, 1969. Pintura sobre pared, dimensiones variables.



concreta se puede desglosar y definir numéricamente despejando ecuaciones. En tercer lugar, que existen fórmulas geométricas que definen sus características universales a través de una constante: el número π .

No podemos obviar las consideraciones religiosas de esta mística figura. Descartes argumentó que si todos los círculos se relacionan con el número π a través de una cualidad matemática, Dios debía entonces de poseer la cualidad más importante: la existencia. La comparación es inevitable ya que, mientras Dios es definido como aquel cuyo centro se encuentra en todas partes y cuya circunferencia en ninguna, en el espacio euclidiano el círculo es el lugar geométrico de los puntos del plano cuya distancia a otro punto fijo llamado centro, es menor o igual que una cantidad constante llamada radio. La maraña de cálculos a modo de apuntes en sucio, correspondientes al cálculo del área y el perímetro del círculo, dan lugar a una redundancia definitoria que emborrona la pureza de la forma.

Quizá su intención sea la de desactivar su función simbólica, remarcando así su carácter racional. Y es que el círculo es fundamental en la simbología de la mayoría de las religiones y creencias paganas, donde suele representar: el todo, el cielo, lo sagrado, la perfección, la eternidad, la armonía del espíritu, la iluminación, la relación íntima entre el hombre y el universo, la unidad de lo material y lo espiritual, la protección, el compromiso o el poder y la autoridad. Además, en referencia a las órbitas y formas de los astros esta figura representa la inmutabilidad e infinitud del tiempo y el espacio. Puede aquí reconocerse cierto parecido con la rueda hegeliana²⁰⁰, que según Gombrich era un diagrama secularizado del plan divino, en cuya búsqueda de un centro se trataba de

200 El diagrama del sistema hegeliano es como la rueda de un carro en cuyo centro está el espíritu, que determina todos los aspectos de la cultura que se encuentran entre sus radios, y que son: arte, tecnología, religión, constitución, moralidad, ley, costumbres, ciencia.

encontrar la pauta total de una civilización, es decir “la búsqueda de una iniciación en los caminos de Dios respecto al hombre”²⁰¹

Una idea que por otro lado no es ajena a muchos científicos, que aunque son defensores de teorías ciertamente revolucionarias en su época, tienen sentimientos encontrados entre lo razonado y lo creído. De hecho, a Newton le preocupa abandonar la idea de un espacio, un tiempo y por añadidura un Dios absoluto²⁰². Tanto él como Aristóteles están convencidos de que siempre que se use un buen reloj, puede medirse el intervalo temporal entre dos sucesos sin ambigüedad y para cualquier observador. Para ellos el tiempo y el espacio son independientes y están totalmente separados.

El caso es que si estudiamos el movimiento de las cosas más lentas –como una manzana o un planeta– la aseveración anterior funciona, sin embargo cuando lo intentamos con objetos que se mueven a la velocidad de la luz, el método deja de ser efectivo. Aunque en una situación normal el entorno se percibe como estático, con sus formas y dimensiones estables, sabemos que no es así. Como hemos visto que ocurre en el caso del tren y la pelota, las posiciones de los objetos que en él se hayan no son fácilmente determinables. En 1676 el astrónomo danés Ole Christensen Roemer definió como finita la velocidad de la luz, y diez años más tarde Newton enunció sus leyes de gravitación. Así el tiempo también pasaba a considerarse como relativo²⁰³.

201 Ernst H Gombrich, *Gombrich Esencial. Textos escogidos sobre arte y cultura*. (Madrid: Debate, 1997), 396.

202 Una idea muy alejada de la de Berkeley, quien defendía la idea de que tanto los objetos materiales como el espacio y el tiempo eran una ilusión.

203 Hubo que esperar sin embargo 200 años hasta que se definiese una teoría de propagación, la que enunció James Clerk Maxwell al unificar las que se usaban para definir las fuerzas de la electricidad y el magnetismo.

CONCEPTOS DE ESPACIO

Para Immanuel Kant tanto el espacio como el tiempo son nociones generales de las cosas, que se formalizan a través del pensamiento porque no pueden ser percibidas por los sentidos. Según esta visión la intuición sensible debe estar equipada con unas “formas a priori”²⁰⁴, una idea innata que no necesita de la experiencia externa. Algo que se opone diametralmente a la idea de Henri Poincaré, quien defiende el concepto de espacio como empírico y creado a partir de ciertos datos aportados por la experiencia. Ambas posturas, aunque a primera vista pueden parecer irreconciliables son en realidad complementarias, así lo explica Javier Maderuelo:

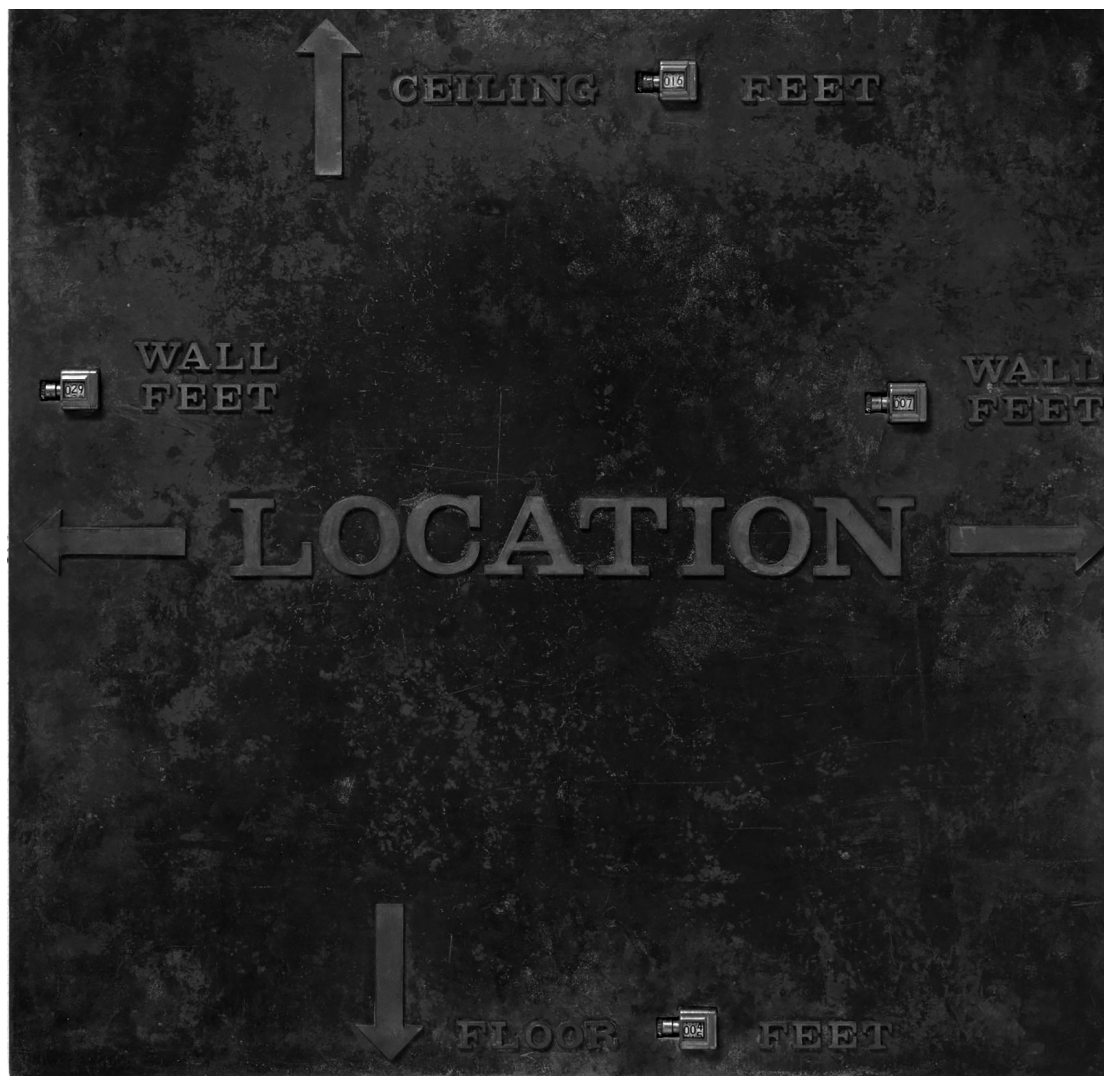
*Lo que parece cierto es que el conocimiento del espacio no es completo solo con la intuición, ya que la idea de espacio es algo que también se va forjando con la experiencia que proporcionan los sentidos*²⁰⁵.

Siguiendo este argumento, y según nuestra experiencia ordinaria, podemos decir que la posición de un punto en el espacio se define mediante tres coordenadas. Para determinar su situación en la sala de un espacio expositivo, bastaría con referirlo a dos paredes y al suelo. Así lo hace Robert Morris en la obra *Location piece* (Fig.59), que se encuentra directamente vinculada al lugar en el que es exhibida. Esta placa de plomo y aluminio, de la que se fabrican 17 unidades, tiene cuatro contadores numéricos que se cambian en función de la situación que ocupa en la estancia. Esta variación resulta imperceptible para un espectador que la observa de lejos ya que las cifras son minúsculas, sin embargo, la obra siempre será

204 Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura*. (México: Porrúa, 1982), 45.

205 Javier Maderuelo, *La idea de espacio. En la arquitectura y el arte contemporáneos, 1960-1989*. (Madrid: Akal, 2008), 12.

Fig.59. Robert Morris *Location piece* 1973.
Plomo y aluminio sobre tabla, 53,7x53,7x3,8cm



diferente ya que por probabilidad la distancia a la que sus lados se encuentran respecto a los límites de la pared –a izquierda, derecha, arriba y abajo–, nunca se repite exactamente. La obra sufre así un modelado por acción y efecto de su localización que no afecta a su forma sino a su sistema cuantitativo.

Sobre la superficie terrestre la cuestión cambia, ya que se debe especificar el valor de una latitud, una longitud, así como de una altura sobre el nivel del mar. También podemos utilizar cualquier otro sistema de referencia formado por un conjunto de tres coordenadas, aunque en ocasiones su utilidad pueda ser muy limitada si por ejemplo especificamos la posición de la luna respecto a la punta de nuestra nariz. En definitiva, el universo entero puede ser descrito formando una colección de pedazos solapados, usando en cada uno de ellos un conjunto diferente de tres números que le dan situación.

Hoy en día coexisten simultáneamente tres conceptos, que se han formado en diferentes momentos de la historia de la humanidad, y sus definiciones son válidas para cada ámbito de actuación²⁰⁶. Se encuentran en el prólogo del libro *Concepts of Space*²⁰⁷, donde Albert Einstein enuncia estas tres categorías de espacio diferenciadas desde el punto de vista del pensamiento filosófico y científico. El primero es el aristotélico, donde éste posee unas cualidades de ordenación y es identificable por medio de un nombre concreto, el *topos*, o lugar. El segundo lo entiende como contenedor de la totalidad de los objetos materiales, y cuya existencia es independiente de estos. El tercero responde a la idea de “campo” cuatridimensional. Según Javier Maderuelo, habría que diferenciar la percepción del espacio a nivel estético recibido por los sentidos, del espacio mental definido

206 Javier Maderuelo, *La idea de espacio. En la arquitectura y el arte contemporáneos, 1960–1989*. (Madrid: Akal, 2008), 13.

207 Max Jammer, *Concepts of Space*. (Cambridge: Harvard University Press, 1954), 10.

por Einstein (nuestras experiencias sensibles no forman parte de éste, al darse lugar a escalas astronómicas).

Otra cuestión es determinar la situación de un suceso que pasa por reconocer la existencia de un espacio topológico ciertamente complicado de visualizar. Para describirlo hacen falta cuatro datos que por definición son completamente arbitrarios. Como solución a este entuerto, tiene lógica pensar en emplear tres referencias espaciales y una temporal, sin embargo, esto no es correcto, ya que en relatividad no existe una distinción real entre unas y otras coordenadas. Imaginarse un espacio cuatridimensional llamado espacio-tiempo es una solución transitoria, donde teóricamente, cuatro coordenadas especifican la posición de un suceso. Estos entornos que son ciertamente complejos de definir, no suelen trabajarse desde las artes plásticas, que se centran generalmente en aquellos sobre los que es posible emitir un juicio estético, dependiente únicamente de factores de carácter emotivo, existencial, formal, y material.

Sin embargo, aquí creemos que la labor del artista debe ser precisamente la de traspasar ese pequeño pedazo de la realidad que circunda al observador a causa de la limitación de sus sentidos, para trascender los principios de la geometría euclidiana y las leyes de Newton, y abrazar así cualquier otra nueva concepción del espacio y del tiempo. Y aunque a efectos domésticos el espacio quede definido por aquello que es capaz de contener, proporcionándole unas cualidades de extensión y escala determinadas, las acciones artísticas deberían ocupar física y conceptualmente el espacio discontinuo, abstracto y relativo definido por las últimas teorías físicas. Es sin duda un buen modo de cuestionar las soluciones fabricadas por la ciencia a medida de la percepción, como el éter, la perspectiva y otras convenciones que tratan de adecuar la experiencia recibida por los sentidos a la creencia impuesta. Remedios que en todo caso necesitan del paso de los años para revelarse como provisionales,

y que como en el caso del éter y del espacio absoluto, se dejan finalmente atrás gracias al pensamiento de científicos como Albert Einstein y Henri Poincaré.

Duchamp también aportó su granito de arena respecto al sistema euclidiano, por lo que podemos decir que los tres colaboraron en el abandono de la idea de un tiempo absoluto, el primero desde el punto de vista físico, el segundo desde el matemático y el último desde el artístico. Esto desemboca en el postulado fundamental de la teoría de la relatividad que dice que la velocidad de la luz tiene el mismo valor para cualquiera que la observe, y que ni el espacio ni el tiempo son absolutos. Una idea revolucionaria que nos enfrenta a la definición de cualquier suceso como algo que tiene lugar en un punto específico del espacio y en un determinado instante de tiempo:

Ninguna medida de cualquier observador particular es más correcta que la de cualquier otro observador, sino que todas son equivalentes y además están relacionadas entre sí.²⁰⁸

208 Stephen W.Hawking, *Historia del tiempo*. (Barcelona: Cirulo de lectores, 1989), 49.

CUESTIÓN DE TIEMPO

El método que hoy en día se utiliza para conocer con precisión la localización de un objeto o fenómeno respecto a nuestra posición, es medir el tiempo que la luz tarda en alcanzarlo. Lo cierto es que un reloj es capaz de darnos más precisión que cualquier otro instrumento de medida, por este motivo el metro se define como la distancia recorrida por la luz en 0,000000003335640952 segundos. Esta definición es solo la última de una serie de cambios que lleva soportando el metro a lo largo de los últimos siglos, motivados entre otras cosas porque:

La teoría de la relatividad nos fuerza a cambiar nuestros conceptos de tiempo y espacio. Debemos aceptar que el tiempo no está completamente separado e independiente del espacio, sino que por el contrario se combina con él para formar un objeto llamado espacio-tiempo.²⁰⁹

Si como Hawking afirma, existe un objeto llamado espacio-tiempo, éste debe ser medible y además debe estar sujeto a un movimiento rectilíneo y uniforme. Estas nuevas ideas en torno al espacio-tiempo, y por lo tanto también en torno al concepto de velocidad fueron tratadas desde el ámbito artístico por Robert Smithson como se desprende de un artículo escrito en la revista *Artforum* de junio de 1967. En ese texto además de desarrollar la concepción teórica de las esculturas que junto a Robert Morris y Sol Lewitt pretendía incluir en el proyecto para una terminal de aeropuerto entre Dallas y Fort Worth, cita también algunas ideas seminales de Tony Smith y Carl André:

Toda nuestra idea de vuelo consiste en abandonar el antiguo senti-

209 Stephen W.Hawking, *Historia del tiempo*. (Barcelona: Círculo de lectores. 1989), 50.

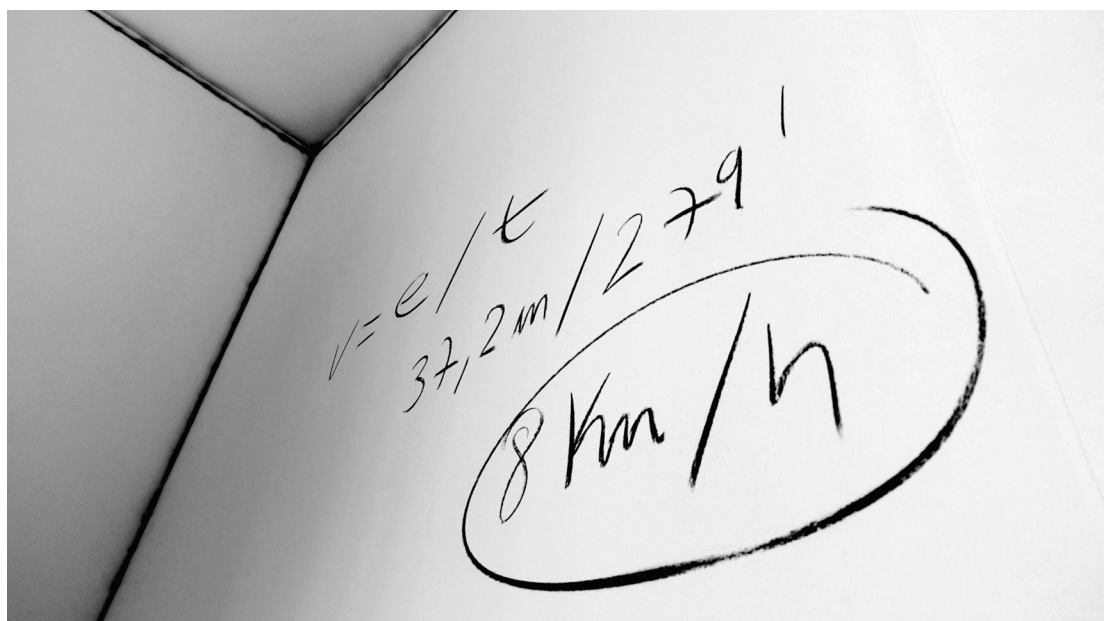
*do de velocidad a través del espacio, y desarrollar un nuevo sentido basado en el tiempo instantáneo [...]. Cuanto más lejos va un objeto en el espacio, menos representa la vieja idea racional de la velocidad visible. Las líneas aerodinámicas del espacio son reemplazadas por la estructura cristalina del tiempo [...]*²¹⁰

Con la intención de experimentar de forma práctica este tipo de reflexiones, me planteo, tal y como Hawkins postulaba, medir el espacio-tiempo. Lo hago a finales de agosto de 2018 en el Centro-Museo Vasco de Arte Contemporáneo Artium, realizando una intervención efímera titulada **Velocidad=espacio/tiempo** (Fig.60). Consiste en dar medida a este objeto-concepto denominado espacio-tiempo formalizado en una sala de exposiciones del museo, utilizando para ello mecha pirotécnica y un cronómetro. Es sin duda algo bastante inusual, extraño, y paradójico, tanto como puede serlo pensar que el estado natural de un objeto es el movimiento rectilíneo e uniforme, o que es el tiempo a través de la luz el que define nuestro patrón de longitudes.

Para el desarrollo de esta intervención, y de modo similar a lo que ocurre cuando a efectos prácticos se utiliza una nueva y más conveniente unidad de longitud llamada segundo-luz, aquí calcularemos la distancia y el tiempo que un chisporroteo emplea en completar el recorrido. De su avance por la sala deben obtenerse dos valores, una medición del tiempo y otra de longitud, a partir de las cuales se determina la velocidad del espacio expositivo. Se trata pues de la ejecución de un experimento irónico mediante el cual se representa activamente la idea circular y auto-definitoria del patrón de unidades de longitud del SI, al tiempo que se recuerda la característica dinámica de todas las cosas. El análisis *sidicentífico* de esta serie de cuestiones nos enfrenta al absurdo de los modelos

²¹⁰ Lucy R Lippard. *Seis años: la desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. (Madrid: Akal. 2004), 62.

Fig.60. Salim Malla, *Velocidad=espacio/tiempo*, 2018.
Intervención efímera site specific realizada en Artium.



humanos, que en el fondo nos facilitan la relación entre la razón y lo sensible. Nos introduce asimismo en el mundo de la física teórica y su principio de incertidumbre, que básicamente dice que cuanto mejor conoces la posición de una partícula menos sabes acerca de cómo se mueve, y viceversa. Una restricción impuesta por la naturaleza que nos libera de tratar de interpretarla fehacientemente. Si bien es cierto que somos insensibles a este principio, porque nuestras incertidumbres de metros o segundos son en comparación demasiado grandes, no podemos obviarlo a nivel conceptual ya que es uno de los resultados científicos que más impacto tiene en nuestra forma de entender el universo. Entre otras cosas, pone fin a la visión determinista del cosmos, el universo ya no es como una partida de billar²¹¹.

La primera parte de la acción consiste en conocer la dimensión longitudinal de la sala. Para ello mientras adoso la mecha a lo largo de todas sus aristas, voy anotando los metros empleados en la operación, de este modo el espacio queda acotado. Una vez hecho esto me preparo con un cronómetro y un mechero, y doy paso a la siguiente fase, que consiste en encender el extremo de la cuerda pirotécnica. En el mismo instante que le prendo fuego pongo a correr el cronómetro. A continuación la llama comienza a consumir lentamente la mecha y avanza recorriendo el espacio. Tras un tiempo que varía en función de las dimensiones de la sala y de otro tipo de factores no controlables, la llama llega al extremo opuesto y hace que explote un petardo. Con el sonido de su explosión se marca el final de su trayecto y la señal para detener el temporizador. Con los datos de longitud y tiempo registrados se esta en condiciones de despejar la ecuación y calcular la velocidad de la sala de exposiciones. Esta acción se lleva a cabo directamente sobre la pared, utilizando un carboncillo para escribir su resolución y el valor obtenido.

211 En el billar puede saberse perfectamente a partir de la la posición y la velocidad de cada bola, sus posiciones y velocidades futuras.

Como ratifican las técnicas metrológicas de la topografía, cada intento de medir un objeto nos da por definición un valor diferente en cada ocasión. Esta obra, por lo tanto, también nos acerca a la idea de inconmensurabilidad y pretende remarcar la cualidad inestable del acto de medición. Por otro lado, el hecho de que cada individuo posea su propia medida personal del tiempo, que depende de donde está y de cómo se mueve, nos recuerda la importancia de los postulados de la relatividad general respecto a la relatividad especial. Porque como Stephen W. Hawking recuerda en su libro *Historia del tiempo*, el tiempo y el espacio son cantidades dinámicas:

Ahora cuando un cuerpo se mueve, o una fuerza actúa, afecta a la curvatura del espacio y del tiempo, y en contrapartida la estructura del espacio-tiempo afecta al modo en que los cuerpos se mueven y las fuerzas actúan. El espacio y el tiempo no solo afectan, sino que son afectados por todo aquello que sucede en el universo. Todo dentro de los límites del universo.²¹²

²¹² Stephen W. Hawking, *Historia del tiempo*. (Barcelona: Círculo de lectores, 1989), 64.

CONCLUSIONES

1. Existe un corpus significativo de obras de artistas preocupados por el concepto de medida de longitud en el arte contemporáneo desde comienzos del siglo XX. La moderna formalización de las medidas supone un giro brusco desde lo local hacia lo global que ha afectado al ámbito científico, político y económico. Este viraje ha producido un cambio en las relaciones que se daban entre el individuo y su entorno, modificando los anteriores vínculos entre su espacio simbólico y real. Se hace patente que las formas tradicionales empleadas por el ser humano para relacionarse y sincronizarse con el entorno usando para ello su cuerpo han cambiado a favor de otras más orientadas hacia la eficiencia y el progreso, es decir, hacia formas que responden a las nuevas velocidades impuestas por las máquinas y el desarrollo industrial. La adopción del SI hace que las antiguas medidas poco a poco se conviertan en símbolos de resistencia de las poblaciones rurales en defensa de sus modos de vida. Una lucha desde el ámbito rural en contra de la opresión que los estados y la economía de mercado ejercen buscando la homogeneización global de la sociedad.

2. Desde la implantación de los sistemas de medida y los patrones globales, los artistas han realizado con sus trabajos una férrea y continua crítica tratando de poner en entredicho la legitimidad con la que éstos mecanismos de control y organización de las realidades económicas, sociales y culturales se dedican sistemáticamente a obviar la diversidad de todos los pueblos. Creemos que ha quedado demostrado que existe un cuestionamiento hacia los patrones de unidades que emerge de una crítica general hacia la objetividad, que se ramifica cargándose de una dimensión filosófica, historiográfica, científica y artística, y que se alimenta de los diferentes contextos espaciales y temporales en los que los artistas se desenvuelven.

3. Las obras que he creado durante este tiempo se han visto muy reforzadas conceptualmente por la investigación teórica que he llevado en paralelo durante los últimos años, y se suman así de forma natural al corpus de obra de otros artistas compendiado en este escrito, gracias a cuyas piezas mi trabajo plástico también ha ido modificándose y enriqueciéndose. He reconocido dos situaciones remarcables, por un lado he encontrado algunos trabajos que yo había reproducido de forma similar a como lo habían hecho años antes otros creadores, y por otro sus obras y reflexiones me han servido para cambiar mi perspectiva respecto al concepto de medida, y han alimentado la creación de piezas completamente nuevas en su dimensión teórica. Un ejemplo bastante evidente se da en la pieza *Estándar* (2015), una comparación de varios instrumentos de medida presentados como idénticos que coincide con la obra de varios artistas como Joshep Kosuth: *Three rules (yardstick)* (1963), o Sophia Pomperly: *Two meters* (2011). Otro ejemplo de similitud, en este caso en lo concerniente a lo metodológico, se da entre el experimento *sidiccientífico Trois stoppages étalon* de Marcel Duchamp y una de mis piezas titulada *De la medida de las luces a la luz como medida* (2012).

4. Directamente derivada de la anterior obtenemos la conclusión de que existe un tipo de práctica artística cuya metodología es muy cercana a la científica iniciada por Marcel Duchamp que numerosos artistas reproducen posteriormente en los procesos de creación de sus obras. Esta forma de trabajo desde el ámbito artístico reafirma la idea de que arte y ciencia deben entenderse como disciplinas comunicantes, y que la escisión que entre ellas se ha dado desde comienzos de la época moderna debe seguir abandonándose, a tenor además de la defensa de la subjetividad de la realidad que las nuevas teorías y experimentos de la física cuántica plantean.

5. La definición del patrón longitudinal de unidades del SI es una tautología fruto del consenso similar a la que para el arte postularon entre otros Joseph Kosuth y Ad Reinhardt. 300 años después de que se tratase fallidamente de fundamentar el metro en una medida de tiempo a través de la batida de un péndulo y tras numerosos cambios de definición, es hoy en día cuando finalmente la longitud del metro esta supeditada al tiempo a través de la velocidad de la luz. Vemos pues que al igual que la definición del metro es un razonamiento cíclico y circular que da lugar a una paradoja como fruto de diversos acuerdos científicos, el debate que en el arte se ha mantenido a lo largo de la historia en torno a sus objetivos, fundamentos y formalizaciones es también recurrente y contradictorio, porque ambos están influidos por la subjetividad de todo razonamiento humano.

6. Atendiendo a un marco general del desarrollo conceptual de la metrología y el arte se podría establecer un paralelismo en los vaivénes entre objeto e idea soportados por ambos hasta la actualidad, en el metro- afectando a sus definiciones desde su creación, en las prácticas artísticas desde el modernismo. Con relación al prototipo métrico sus definiciones han avanzado primero desde la simultaneidad de idea y objeto hacia la exclusiva validez del objeto -la barra de iridio y platino-, para más tarde volver a la idea -basado en la velocidad de la luz-. Y en el caso del arte marcamos el comienzo en la exploración formal y más objetual del modernismo, que a partir de Duchamp deriva hacia una tipología de arte más basada en las ideas, hasta que en el arte conceptual la idea se hace preeminente para volver poco a poco a finales del siglo XX a un reequilibrio entre el carácter objetual y teórico de la obra de arte.

PROPUESTA FINAL

Esta tesis es un vehículo para medir una realidad cambiante, surge de una desazón forjada durante mis años como topógrafo tras el uso sistemático de los instrumentos y las unidades de medida y el posterior cuestionamiento de su fundamento desde la práctica artística. Este objeto-libro acoge en su interior un compendio de reflexiones en torno al concepto de medida de longitud, que se entremezclan y alimentan mutuamente, y que han sido recogidas tanto de artistas y obras desde comienzos del siglo pasado como de la historiografía de la ciencia y el arte, y sus filosofías, así como también de otras muchas ideas pertenecientes al ámbito social, antropológico y cultural, sin olvidar aquellas provenientes del ámbito político y económico. Por otro lado, en su exterior este objeto-libro es un instrumento de medida cuyas cubiertas problematizan las relaciones entre las unidades de medida de longitud más usadas: el centímetro y la pulgada.

En este punto y para poner fin al texto propongo un ejercicio. Invito al lector a cerrar el documento y medir con él la cambiante realidad, porque tratar de acotar aquello que escapa a los sentidos y al entendimiento no es una tarea sencilla. Para ello hacen falta instrumentos que aún no existen, y las escalas de los nuevos modelos están por determinar. Aquí facilitamos uno de esos instrumentos desmesurados, no por su tamaño sino porque mediante su uso se ejercita la desmedida y el formateo de los sistemas imperantes que condicionan nuestra forma de conocer la realidad por comparación. Un artefacto para ejercer un reseteo consciente de las normas adquiridas por medio de la confrontación, del choque -recordemos el amartizaje de la *Mars Climate* que acabó en desastre-. Intentamos pues con este ejercicio que el participante se de cuenta de lo que supone la estandarización global de las medidas, y cómo todos

los artículos de consumo están supeditados a unas normativas que acaban imponiendo sus sistemas de unidades y condicionando el desarrollo de la particularidad de cada cultura a favor de una cultura global. Pueden reconocerse conexiones y desconexiones entre los patrones derivados del cuerpo humano y los basados en sistemas decimales en los estudios arquitectónicos de escalas y relaciones de Neufert y Le Corbusier, o en los trabajos con hojas de papel estandarizadas de Bochner, en las performances de Esther Ferrer, o en las composiciones con ladrillos y baldosas de Carl André. Las cenizas de la malograda nave dirigida a Marte pueden servirnos de metáfora para pensar en un humus que permita germinar una epistemología que atienda a las relatividades de la construcción de la realidad, y que se encuentre abierta a reconocer que los patrones supuestamente más objetivos son en definitiva otra manera consensuada de organizar subjetivamente el mundo.

Cojamos pues el libro de la solapa y con su lado más largo basado en una escala decimal comparemóslo con los objetos que tengamos a nuestro alrededor, tratemos de encontrar alguno que se adapte a diez de estas unidades. Hagamos lo mismo con el lado más corto basado en una escala docenal. Cuando los encontremos, empleemos el lado contrario para tomar una segunda medida y comparemos ambas mediciones. Si no has encontrado ningún objeto que se adapte simplemente siéntate y disfruta de la licencia que nos da el arte para jugar con la inversión de las medidas. Una metamedición que ejemplifica la complejidad del aspecto cultural de estos patrones y sus implicaciones. La inversión de lógicas contenida en el formato de encuadernación de esta tesis pretende, de esta manera, servir para formatear metafóricamente nuestro punto de vista respecto a los patrones de medida.

El lado basado en el sistema decimal está compuesto por diez unidades que son pulgadas, no centímetros y mide 25,4 cm. El lado con 18 unidades está basado en el pie, y supuestamente alcanza un pie y medio ya que si 1 pie es igual a 12 pulgadas, 18 son pie y medio, sin embargo cada unidad es un centímetro, por lo que alcanza 18 centímetros.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Aberbuj, Eduardo. *Con el cielo en el bolsillo*. Madrid. Ediciones de la Torre. 2000.

Bann, Stephen. "The Map as Index of the Real: Land Art and the Authentication of Travel". *Imago Mundi*. Vol. 46.1994. pp. 9-18.

Berger, Maurice. *Labyrinths. Robert Morris, Minimalism, and the 1960s*, (Nueva York: 1989, 33); extraído del catálogo de la exposición *Robert Morris. The Mind/Body Problem* (New York: The Solomon R. Guggenheim Museum, 1994)

Bochner, Mel. "Elements from Speculation (1967-1970)". *Artforum*. Mayo de 1970.

Bohm, David. *La totalidad y el orden implicado*. Barcelona. Kairós. 1987.

Burga Montoya, Javier. *Medicina planetaria*, Buenos Aires. Dunken. 2012.

Brunswick, Egon. *Perception and the Representative Design of Psychological Experiments*. California, EEUU. University of California Press, 1956.

Burskirk, Martha, y Dixon, Mignon. *The Duchamp Effect*. Massachusetts: MIT Press, 1996.

Cabanne, Pierre. *Conversaciones con Marcel Duchamp*. Barcelona: Anagrama, 1984.

Cohen, L. Jonathan. "The problem of natural laws" *Prospect of pragmatism*. Cambridge University Press. 1980.

Camus, Albert. *El mito de Sísifo*. Madrid. Alianza. 1981.

Careri, Francesco. *Walkscapes. El andar como práctica estética*. Barcelona. Gustavo Gili. 2002.

Carrión, Jorge. "Francis Alÿs. La fe no mueve montañas". *Altair Magazine*. Accedido 22 de noviembre de 2018. <https://www.altairmagazine.com/voces/la-tradicion-inquieta>.

Castro, Anton. "Juan Luis Moraza, Trabajo Absoluto", Dossier de Prensa. MAC. 2016.

Combalía, Victoria, *La poética de lo neutro*. Barcelona, Anagrama. 1975.

Crease, Robert P. "Surely you're joking, Mr Duchamp!", *Art & metrology, Physics World*, Vol. 22, Issue 12. (2009): 28-33, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2058-7058/22/12/32/meta>

Dalrymple Henderson, Linda. "The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art: Conclusion". *Leonardo*, Vol 17, nº3. (1984): 205-201. http://classes.dma.ucla.edu/Winter09/9-1/_pdf/2-henderson_fourth-dimension.pdf

Deleuze, Giles y Guattari, Félix. *Mil Mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. Valencia. Pre-textos 2004.

De Lorenzo, Javier *La Filosofía de la Matemática de Poincaré*. Técnicos. 1974. Madrid

Dewey, John. *El arte como experiencia*. Barcelona. Paidós. 2008.

D'Harnoncourt, Anne. *Marcel Duchamp*. Nueva York. MoMa. 1973.

Díaz Guardiola, Javier. "Ignasi Aballi: Pretender ser objetivo ya es subjetivo". *ABC Cultural* (noviembre de 2015): https://www.abc.es/cultura/cultural/abci-ignasi-aballi-pretender-objetivo-subjetivo-201510301739_noticia.html.

Didi-Huberman, George. *Atlas ¿Cómo llevar el mundo a cuestas?*. Madrid. MNCARS. 2009.

Fechner, Gustav. *Elemente der psychophysik*. Leipzig. Breitkopf y Härtel. 1860

Feyerabend, Paul. *Filosofía natural*. Barcelona. Debate. 2013.

Feyerabend, Paul. *Contra el Método*. Barcelona. Planeta De-Agostini. 1993.

Fuchs, R.H. *Richard Long*. N.Y. Thames and Hudson. 1986

Gibson, James. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hove, U.K. Taylor & Francis, 2014.

Gintz, Claude. "Richard Long, la vision, le paysage, le temps". *Art Press*. 104. (Junio de 1986).

Gombrich, Ernst H. *Gombrich Esencial. Textos escogidos sobre arte y cultura*. Madrid. Debate. 1997

Grazioli, Elio. "Ser máquina", *Maquinas*. Exit: Imagen y Cultura. nº 31 2008.

Guedj, Denis. *La medida del mundo*. Barcelona. Circulo de Lectores, 2001.

Guedj, Denis. *El metro del mundo*. Barcelona. Anagrama. 2003.

Guedj, Denis. *El imperio de los números*. Barcelona. Blume. 2011.

Giunti, Roberto, "Rr SE Sel. A. Vy" publicado en www.Toutfait.com en 2002/01/01, revisado en 2016/07/12

Hafner, E.M. "The New Reality in Art and Science". *Comparative Studies in Society and history*, 11:4. Cambridge (U.K). Cambridge University Press. 1969.

Hawking, Stephen W. *Historia del tiempo*. Barcelona. Círculo de lectores. 1989.

Jammer, Max. *Concepts of Space*. Cambridge. Harvard University Press. 1954.

Kandinsky, Vasili. *Punto y línea sobre el plano*. Buenos Aires. Paidós. 2003.

Kant, Immanuel. *Crítica de la razón pura*. México. Porrúa. 1982.

Krauss, Rosalind E. *Pasajes de la escultura moderna*. Madrid. Akal. 2002.

Kubler, George. *La configuración del tiempo*. Madrid. Nerea. 1988.

Kula, Witold. *Las medidas y los hombres*. Madrid. Siglo veintiuno. 1980.

Kuhn, Thomas S. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de cultura económica. México. 2006

Lacan, Jacques, *El Seminario 4, La relación de objeto (1956-1957)*. Texto establecido por Jacques-Alain Miller. Buenos Aires. Paidós. 1999

Le Corbusier, *Le modulor*. Buenos Aires: Poseidon. 1962.

Lessing, Gotthold. *Laocoön*. Nueva York. Noonday. 1957.

Leuschner, Eckhard. "Rules and Rulers. Robert Morris, Canonical measures and the definition of art in the 1960's". *Münchener Jahrbuch der Bildenden Kunst*, 3, episodio 60, (2009): 139-160, <http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/artdok/3211/>

Lillo Jover, Julio. *Psicología de la percepción*. Madrid. Debate. 1993.

Lippard, Lucy R. *Seis años: la desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. Madrid. Akal. 2004.

Long, Richard. *Walking and Marking*. Edimburgo. National Galleries of Scotland. 2007.

Maderuelo, Javier. *La idea de espacio. En la arquitectura y el arte contemporáneos, 1960-1989*. Madrid. Akal. 2008.

Maderuelo, Javier. *El espacio raptado*. Madrid. Mondadori. 1970

Martín, Bruno. "Aprobada la nueva definición universal del kilogramo". *El País* (17 de noviembre de 2018), https://elpais.com/elpais/2018/11/13/ciencia/1542109733_360096.html

Martin, Marianne W. *Futurist Art and Theory*. Oxford. Clarendon Press. 1968.

Marzona, Daniel. *Arte conceptual*. Madrid. Taschen. 2005.

Mendizabal, Asier. *Toma de Tierra*. Carreras Mugica. 2014.

Meyer, James. *Mapping: A Response to MoMA*. Nueva York. M.Rose. 1995.

Morris, Robert. "Notes on Sculpture I and II". *Artforum* 4. nº 6. Febrero 1966. 222-235.

Moure, Gloria. *Marcel Duchamp*. Madrid. Sala de Exposiciones de la Caja Pensiones y Fundación Joan Miro. 1984.

Moure, Gloria. *Richard Long. Spanish Stones*. Barcelona. Poligrafía. 1998.

Neufert, Ernst. *Arte de Proyectar en Arquitectura*. 1936

O'Rourke, Karen. *Walking and Mapping*. Cambridge. Mit Press. 2016.

Panofsky, Erwin. *La perspectiva como forma simbólica*. Barcelona. Fábula Tusquets. 2003.

Parise, Nicola. *El Origen de la Moneda. Signos premonetarios y formas arcaicas del intercambio*. Barcelona. Bellaterra. 2003.

Pinto de Oliveira, José Carlos. "Thomas Kuhn, la historia de la ciencia y la historia del arte". *Estudios contemporáneos de epistemología, Universitas*. Córdoba (Argentina). Sergio Mena. 2008.

- Poincaré, Henri. *Science and hypothesis*. Nueva York, Dover, 1952.
- Popper, Karl. *La lógica de la investigación científica*. Madrid.Tecnos. 2008.
- Raquejo, Tonia. *Land Art*. Donostia-Sansebastián. Nerea.1998.
- Robinson, Andrew. *Metrum: historia de las medidas*. Barcelona. Paidós. 2007.
- Ros Galiana, Fernando. *Así no se mide: antropología de la medición en la España contemporánea*. Madrid. Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2004.
- Rothkopf, Scott. *Mel Bochner Photographs 1966-1969*. Cambridge. Harvard University Art Museum. 2002.
- San Martín, Fco. Javier. *Piero Manzoni*. Madrid. Nerea.1998.
- San Martín, Fco. Javier. *Arte del S.XX*, Bilbao. UPV-EHU. 1985.
- Sautoy, Marcus du. *Lo que no podemos saber. Exploraciones en la frontera del conocimiento*. Barcelona. El acantilado. 2018.
- Shearer, Rhonda R. "Marcel Duchamp's Impossible Bed and Other 'not' Readymade objects: A Possible Route from Art to Science-Part II". *Art and Academe*. Vol 10. nº2. (Octubre 1998): 76-95
- Slocum, Joshua, *Navegando en solitario alrededor del mundo*. Barcelona. Plaza&Janes. 1998.
- Snow, Charles P. *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid. Alianza. 1987.

Stirner, Max. *El único y su propiedad*. Madrid, Valdemar. 2004.

Tiberghien, Gilles. *Land Art*. París. Carré. 1993.

Toulouse, Edouard. *Henri Poincaré par le Dr Toulouse*. Tome II, Serie: Enquête médico-psychologique sur la supériorité intellectuelle. París. E. Flammarion. 1910. Consultado online el 18 mazo de 2019 <https://archive.org/details/enquemedico00toul/page/6>

VV.AA *Aceleracionismo. Estrategias para una transición hacia el post-capitalismo*. Argentina. Caja Negra. 2017

VV.AA, *Arte y Ciencia: Mundos Convergentes*. Madrid. Plaza y Valdes. 2010.

VV.AA. *Cildo Meireles*. Valencia. Instituto Valenciano de Arte Moderno.1995.

VV.AA. *Cildo Meireles*. Londres. Phaidon. 1999

VV.AA. *Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico*. Madrid. Akal. 2006.

VV.AA. *Idea Art. A Critical Anthology*. Nueva York. Gregory Battcock. 1973.

VV.AA. *Ignasi Aballí 0-24 H*. MACBA. 2005.

VV.AA. *Opúsculos sobre el movimiento de la tierra*. Madrid. Alianza. 1983.

VV.AA. *Reading Paul Valéry: Universe in Mind*. Cambridge: Paul Gifford, Cambridge University Press,1998.

VV.AA. *Tiempo de mujeres. Literatura, edad y escritura femenina*. Madrid. Uned. 2016.

Wojnarowicz, David. *Post Cards from America: X-Rays from Hell, Witnesses: Against Our Vanishing*. Nueva York. Artist Space. 1989.

<http://www.artnews.com/2015/07/10/what-you-see-is-what-you-see-donald-judd-and-frank-stella-on-the-end-of-painting-in-1966/> Consultado el 9/7/2019.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Adorno, Theodor W. *Teoría estética*. Madrid. Taurus. 1980.

André, Carl. *La escultura como lugar*. Madrid. MNCARS. 2015.

Asimov, Isaac. *Las palabras y las cosas*. Barcelona. Laia. 1981.

Barili, Renato. *La otra escultura*. Fabbri. 1990

Barley, Nigel. *El antropólogo inocente*. Madrid. Anagrama. 1983

Battcock, Gregory. *Idea art*. New York. Dutton. 1973.

Bauman, Zygmunt. *Modernidad líquida*. Madrid. Fondo de cultura económica de España. 2016.

Bautista, Manuel. *En las puertas del espacio*. Madrid Antopni García 2001.

Borges, Jorge Luis. *El Aleph*. Madrid. Alianza. 1971.

Blanco Laserna, David. *La teoría de la relatividad de Einstein*. Madrid. RBA. 2012

Brotton Jerry. *Historia del Mundo en 12 Mapas*. Barcelona. Debate. 2014

Buck-Morss Susan. *Mundo soñado y catástrofe*. Madrid. Machado libros 2004.

Cereceda, Miguel. *Problemas del arte contemporáneo. Curso de filosofía del arte en 15 lecciones*. Murcia. Cendeac. 2006.

Charon, Jean E. *La luna, y mañana...* Barcelona. Plaza & Janes. 1967

Cirlot, Lourdes. *Primeras vanguardias artísticas. Textos y documentos*. PPU. 1999.

Danto, Arthur C. *Después del fin del arte. El arte contemporáneo y el linde de la historia*. Barcelona. Paidós. 1999.

De Diego, Estrella. *Tristísimo Warhol*. Madrid. Siruela. 1999

Descartes, René. *Discurso del método*. Oviedo. KRK. 2010.

Didi-Huberman, Georges. *Ante el tiempo*. Buenos Aires. Adriana Hidalgo. 2006

Ellard, Colin. *Psicogeografía. La influencia de los lugares en la mente y el corazón*. Barcelona. Ariel. 2016.

Foucault, Michel. *El oden del discurso*. Barcelona. Tusquets. 2011

Foucault, Michel. *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*. Madrid. Siglo XXI. 2006.

Foucault, Michel. *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. Madrid. Siglo XXI. 1997.

Francés, Robert. *Psicología del arte y de la estética*. Madrid. Akal. 1985.

Gaarder, Jostein. *El mundo de Sofía*. Madrid. Siruela. 1994.

Gadamer, Hans-Georg. *Verdad y método*. Salamanca. Sígueme. 1977.

- Godfrey, Tony. *Conceptual Art*. N.Y. Phaidon. 1998
- Gombrich, Ernst H. *Breve historia del mundo*. Barcelona Círculo de lectores. 1999.
- Gómez, Juan. *Cuando las rectas se vuelven curvas*. Madrid. RBA 2011.
- Grande, Jonh K. *Diálogos. Arte Naturaleza*. Fundación Cesar Manrique. 2005.
- Greenberg, Clement. *Arte y Cultura*. Barcelona. Gustavo Gili, 1997.
- Guasch, Anna Maria. *Los manifiestos del arte posmoderno. Textos de exposiciones, 1980-1995*. Madrid. Akal. 2000
- Habermas, Jürgen. "Conocimiento e interés" en *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid. Teknos. 1984.
- Hall, Edward T. *The Silent Language*. New York. Anchor Books, 1990.
- Hall, Edward T. *An Anthropology of Everyday Life*. New York: Doubleday. 1992.
- Han, Byung-Chul. *Hiperculturalidad. Cultura y globalización*. Barcelona. Herder 2018.
- Harmon, Katarine. *The Map as Art. Contemporary artist explore cartography*. New York. Princeton Architectural Press. 2009.
- Hegel, G.W.F. *Lecciones sobre la estética*. Madrid. Akal. 1989.
- Herschel B. Chipp. *Teorías del arte contemporáneo*. Madrid. Akal. 1995

Iggers, Georg G. *La ciencia histórica en el siglo XX*. Barcelona. Idea Books. 1998.

Jamnitzer, Wentzel. *Perspectiva corpum regularium*. Madrid. Siruela. 2006.

Kierkegaard, Soren. *Estética y ética*. Madrid. Espuela de plata. 2007.

Krauss, Rosalind. *El inconsciente óptico*. Tecnos. 1997.

Lacosta, Máximo. *El proceso de Galileo*. Madrid. Altamira. 1973.

Latour, Bruno. *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires. Manatíal. 2008.

Lippard, Lucy R. *Undermining. A Wild Ride Through Land Use, Politics, and Art in the Changing West*. New York. The New Press. 2014

Locke, David. *La ciencia como escritura*. Madrid. Cátedra 1997.

Marchán Fiz, Simón. *Del arte objetual al arte de concepto*. Madrid. Akal. 2012.

Meireles, Cildo. (Catálogo). Londres. Tate. 2008.

Morris, William. *Arte y sociedad industrial*. La habana. Arte y literatura. 1985.

Parcerisas, Pilar. *Conceptualismo(s) poéticos, políticos y periféricos*. Madrid. Akal. 2007.

Parreño, Jose María. *Un arte Descontento*. Murcia. Cendeac. 2006.

Paz, Octavio. *Apariencia desnuda. La obra de Marcel Duchamp*. Madrid. Alianza. 1989.

Pérez David. *Dicho y hecho. Textos de artista y teoría del arte*. Victoria-Gasteiz. Artium. 2012

Pickles, John. *A History of Spaces: Cartographic Reason, Mapping, and the Geo-coded World*. London. Psychology Press. 2004

Pickover, Clifford A. *El prodigio de los números*. Madrid. RBA. 2007.

Ramirez, Juan Antonio. *Duchamp, el amor y la muerte, incluso*. Madrid. Siruela. 1993.

Smith, Terry. *Contemporary Art*. New Jersey. Pearson 2011.

Serres Michel, *Historia de las Ciencias*. Madrid. Cátedra 1991

Thoureau, Henry David. *Cartas a un buscador de sí mismo*. Madrid. Errata Naturae. 2012.

Thullier, Pierre. *La manipulación de la ciencia*. Madrid. Fundamentos. 1975.

Trías, Eugenio. *El artista y la ciudad*. Barcelona. Anagrama. 1997

VV.AA Catálogo de la exposición *Le corbusier. Una casa-Un palacio. 1928 Madrid*. Madrid. La residencia de estudiantes. 2010.

VV.AA *El planeta privilegiado*. Madrid. Palabra. 2006.

VV.AA. *Lecturas para un espectador inquieto*. Madrid. CA2M. 2012

- VV.AA. *La posmodernidad*. Barcelona. Kairós. 1985.
- VV.AA. *Arte desde 1900*. Madrid. Akal. 2006
- VV.AA. *Prácticas Artísticas Contemporáneas*. Madrid. Centro de Estudios Ramón Areces. 2015.
- VV.AA *Memoria del futuro*. Madrid. MNCARS. 1990
- VV.AA. *Heterocronías. Tiempo, Arte y Arqueologías del presente*. Murcia. Cendeac 2008
- VV.AA. *Historia de la Filosofía y de la Ciencia*. Madrid. Guadarrama. 1964.
- VV.AA. *10 impactos de la ciencia del siglo XX*. Madrid. Fondo de cultura económica. 2003.
- VV.AA. *Arte y política*. Madrid. Editorial Complutense. 2010.
- VV.AA. *Fundamentos de geometría*. Barcelona. Blume. 2012.
- Watsuji, Tetsuro *Antropología del paisaje. Climas, culturas y religiones*. Salamanca. Sigueme 2006
- Williams, Robert. *The geometrical foundation of natural structure*. New York. Dover. 1972.
- Wolfe, Tom. *La Palabra pintada*. Barcelona. Anagrama. 1980
- Ziman, John. *¿Que es la Ciencia?*. Madrid. Cambridge University Press. 2003.

