

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos II (Psicología
Diferencial y Psicología del Trabajo)**



TESIS DOCTORAL

**Estudio longitudinal-descriptivo de la matutinidad-vespertinidad en
adolescentes
Los factores biológicos y psicosociales**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

María José Collado Mateo

Director

Juan Francisco Díaz Morales

Madrid, 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos II

(Psicología Diferencial y Psicología del Trabajo)



**Estudio longitudinal-descriptivo de la matutinidad-vespertinidad en
adolescentes.**

Los factores biológicos y psicosociales

Tesis Doctoral

María José Collado Mateo

Director:

Dr. Juan Francisco Díaz Morales

Madrid, 2015

Esta Tesis Doctoral ha sido realizada debido, en parte, al proyecto “*Cambios en matutinidad-vespertinidad durante la adolescencia: análisis de sus consecuencias para la salud, el rendimiento y las relaciones familiares y con iguales*” (Ref.: PSI2008-04086/PSIC), enmarcado dentro del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. Proyecto dirigido por el Prof. Dr. Juan Francisco Díaz Morales.

A mis padres, Jesús y Quili, y a mi hermano Dani.

Agradecimientos

A Juan Francisco Díaz Morales, por confiar en mí hace ya muchos años, por su cercanía, constante apoyo, paciencia y buen hacer, por enseñarme tanto a lo largo de estos años.

A los miembros del Departamento de Psicología Diferencial y del Trabajo, a las profesoras del P.O.P. Mujeres y Salud: Gloria Castaño y Eva Díaz, que me animaron a iniciar esta tesis. En especial a Marta Aparicio y M^a Pilar Sánchez López, por su ánimo, interés, cercanía y disposición.

A los/as directores/as de los distintos centros de ESO que quisieron formar parte de este trabajo. A las jefas de estudio, María Gutiérrez, Ana, Sonsoles, Belén, Rocío, Sagrario y Pilar, por hacer malabares para hacerme la vida un poquito más fácil. Especialmente a Pilar Gómez por su cercanía, por querer conocer hasta el último entresijo de esta tesis y saber transmitir su entusiasmo por ella tanto a los/as tutores/as como a los/as alumnos/as. A todos/as los/as tutores/as que cedieron su tiempo y que siempre estuvieron pendientes de todos los detalles. Y, por supuesto, a cada uno/a de los/as alumnos/as que accedieron voluntariamente a participar en este trabajo y a los/as que perdieron sus recreos para acabar la batería de evaluación.

A mis padres, por su confianza, paciencia y apoyo moral y material. Y a mi hermano, por hacer fácil lo difícil, por estar siempre. Sin vosotros este trabajo habría sido imposible.

A Vanessa Ramiro, por la paciencia, la confianza, los ánimos y las correcciones infinitas. Y al resto de mis amigos/as, que han soportado mis ausencias y mis olvidos, en especial a Puri, Violeta, Mónica y Aida.

A los/as profesores/as del Máster de Ansiedad y Estrés, en especial a Juan Antonio Rodríguez y Miguel Ángel Pérez, que me marcaron un antes y un después como profesional.

Por último, no podría olvidar aquí a Javier Briz, Eduardo Arrojo y Carmelo Vázquez, que hace años me empujaron hacia la ciencia y la investigación.

Estudio longitudinal-descriptivo de la matutinidad-vespertinidad en adolescentes.

Los factores biológicos y psicosociales.

Autora: María José Collado Mateo

Director: Juan Francisco Díaz Morales

Fe de erratas y errores

Página	Párrafo	Línea	Errata/error	Corrección
13	Tabla 33		Cada palabra en mayúscula	Minúsculas
26	1	6	es	sería
49	3	5	entre	a la
143	Tabla 8	Fila 9	1	12
143	Tabla 8	Fila 13	4	40
75-159	Encabezado		Doble espacio entre “en” y “matutinidad”	
186	2	3	Tabla 19 y Tabla 20	Tabla 17 y Tabla 18
196	Último	2-3	el 22.2% de los de 15 se levantaban tarde frente al 22.2% de	el 64.2% de los de 16 se levantaban tarde frente al 85.7% de
207	0		Sobra “intro” antes del título	
213	Figura 41		24	37
213	Figura 41		31	25
220	2	5	los objetivos 3 y 3.1.	el objetivo 3.
221	Último	1	Eliminar “donde”	
237	1	4	conocer si el efecto intersujetos	conocer el efecto de este factor intersujetos
266	2	4	Sánchez-López, & Dresch	Sánchez-López y Dresch
293	3	3	vespertina	matutinidad
315	7	2	29	29,
372	Tabla A1		febrero	marzo

ÍNDICE

Índice de Tablas	12
Índice de Figuras.....	16
Índice de abreviaturas	19
Abstract	22
Resumen	24
INTRODUCCIÓN	26
Capítulo 1. Los ritmos biológicos y la matutinidad-vespertinidad.....	32
1.1. Los ritmos biológicos	32
1.1.1. El sistema circadiano	35
1.1.2. Los sincronizadores.....	40
1.2. La Matutinidad-Vespertinidad	51
1.2.1. Los marcadores biológicos	52
1.2.1.1. La melatonina.....	54
1.2.1.2. La temperatura corporal central	56
1.2.1.3. El cortisol.....	58
1.2.1.4. El ciclo vigilia-sueño	60
1.2.2. Las medidas de autoinforme: cuestionarios y escalas	66
1.3. Resumen.....	73
Capítulo 2. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores biológicos y psicosociales.....	75
2.1. Los factores biológicos	76
2.1.1. La edad	76
2.1.2. El sexo	80
2.1.3. El desarrollo puberal	89
2.2. Los factores psicosociales	98
2.2.1. Las demandas académicas	102
2.2.2. La familia y los amigos. Autonomía y demandas sociales.....	104

2.2.3. Hábitos activos y sedentarios.....	112
2.2.3.1. La actividad física	113
2.2.3.2. Los hábitos sedentarios: televisión y ordenador	118
2.2.4. Los hábitos de sueño y su irregularidad: el jet lag social	123
2.2.4.1. Los hábitos de acostarse y levantarse	126
2.2.4.2. Los indicadores de irregularidad: el jet lag social.....	135
2.2.5. El consumo de cafeína.....	142
2.2.6. Los factores ambientales: rural vs. urbano	148
2.3. Otros factores relacionados con la matutinidad-vespertina: personalidad, rendimiento académico y salud.....	151
2.3.1. Personalidad.....	151
2.3.2. El rendimiento académico	155
2.3.3. Salud	158
2.4. Resumen.....	159
Capítulo 3. Metodología.....	161
3.1. Objetivos e hipótesis.....	162
3.2. Participantes	164
3.3. Variables e instrumentos de medida	165
3.3.1. Matutinidad-Vespertinidad	165
3.3.2. Factores biológicos.....	166
3.3.3. Factores psicosociales	167
3.4. Procedimiento.....	170
3.5. Análisis de datos.....	171
Capítulo 4. Resultados	175
4.1. Análisis descriptivo transversal.....	175
4.1.1. La matutinidad-vespertina	176
4.1.2. Los factores biológicos.....	177
4.1.3. Los factores psicosociales	178

4.1.3.1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana.....	179
4.1.3.1.1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos.....	179
4.1.3.1.2. El tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos.....	185
4.1.3.2. Hábitos de sueño: autonomía, hábitos y jet lag social.....	190
4.1.3.2.1. Autonomía sobre los hábitos de sueño.....	191
4.1.3.2.2. Los hábitos de sueño y el jet lag social.....	194
4.1.3.3. El consumo de cafeína.....	200
4.1.3.4. Vivir en zona rural o urbana.....	202
4.1.4. Resumen.....	202
4.2. Análisis descriptivo longitudinal de la matutinidad-vespertinidad, los factores biológicos y los factores psicosociales.....	203
4.2.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad.....	203
4.2.2. Cambios en los factores biológicos: edad y desarrollo puberal.....	204
4.2.3. Cambios en los factores psicosociales.....	206
4.2.3.1. Cambios en los hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana.....	206
4.2.3.1.1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos.....	207
4.2.3.1.2. Tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos.....	209
4.2.3.2. Cambios en los hábitos de sueño: autonomía, hábitos y jet lag social.....	210
4.2.3.2.1. Autonomía sobre los hábitos de sueño.....	210
4.2.3.2.1. Hábitos de sueño y el jet lag social.....	211
4.2.3.3. Cambios en el consumo de cafeína.....	214
4.2.3.4. Resumen.....	214
4.3. Cambio en matutinidad-vespertinidad: el cronotipo, los factores biológicos y los factores psicosociales.....	215
4.3.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad según el cronotipo.....	215
4.3.2. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores biológicos.....	220

4.3.3. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores psicosociales.....	221
4.3.3.1. Los hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana	222
4.3.3.2. Los hábitos de sueño: autonomía y hábitos de sueño y jet lag social	231
4.3.3.3. El consumo de cafeína	234
4.3.3.4. Vivir en zona rural o urbana	236
4.3.4. Resumen	238
4.4. Cambio en matutinidad-vespertinidad según los factores biológicos y psicosociales en los matutinos y en los vespertinos	239
4.4.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad en los matutinos	239
4.4.1.1. Los factores biológicos: sexo, edad y desarrollo puberal	240
4.4.1.2. Los factores psicosociales	241
4.4.1.2.1. Hábitos cotidianos: autonomía y el tiempo dedicado	241
4.4.1.2.2. Hábitos de sueño: autonomía y los hábitos de sueño y el jet lag social.....	245
4.4.1.2.3. Consumo de cafeína	248
4.4.1.2.4. Vivir en zona rural o urbana	248
4.4.1.3. Resumen.....	248
4.4.2. Cambio en matutinidad-vespertinidad en los vespertinos	249
4.4.2.1. Los factores biológicos	249
4.4.2.2. Los factores psicosociales	251
4.4.2.2.1. Hábitos cotidianos: autonomía y el tiempo dedicado	251
4.4.2.2.2. Hábitos de sueño: autonomía y los hábitos de sueño y el jet lag social.....	255
4.4.2.2.3. Consumo de cafeína	257
4.4.2.2.4. Vivir en zona rural o urbana	259
4.4.2.3. Resumen.....	259

4.4.4. Resumen de las diferencias en el cambio en matutinidad-vespertinidad según cronotipo.....	260
Capítulo 5. Discusión y conclusiones	262
5.1. Objetivo 1. Diferencias según edad y sexo en matutinidad-vespertinidad y en los factores biológicos (desarrollo puberal) y psicosociales	262
5.1.1. Matutinidad-vespertinidad	263
5.1.2. Factores biológicos: desarrollo puberal.....	265
5.1.3. Factores psicosociales	265
5.2. Objetivo 2. Cambio en matutinidad-vespertinidad y en los factores biológicos (desarrollo puberal) y psicosociales	269
5.2.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad.....	270
5.2.2. Cambio en los factores biológicos: desarrollo puberal	271
5.2.3. Cambios en los factores psicosociales.....	272
5.3. Objetivo 3. Efecto del cronotipo y de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la matutinidad-vespertinidad	277
5.3.1. El cronotipo	278
5.3.2. Los factores biológicos.....	279
5.3.3. Los factores psicosociales	281
5.4. Objetivo 3. Efecto de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la matutinidad-vespertinidad en los matutinos y los vespertinos.....	291
5.5. Conclusiones generales	297
Capítulo 6. Limitaciones y perspectivas futuras	299
REFERENCIAS.....	304
Anexo 1	362
Anexo 2	366
Anexo 3	372

Índice de Tablas

Capítulo 2. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores biológicos y psicosociales

<i>Tabla 1.</i> Diferencias según edad en m-v en investigaciones que utilizaron el cuestionario MESC	78
<i>Tabla 2.</i> Diferencias según edad en M-V en investigaciones que utilizaron el cuestionario MESC	85
<i>Tabla 3.</i> Estadios del desarrollo puberal para las chicas según Tanner (1962)	90
<i>Tabla 4.</i> Estadios del desarrollo puberal para los chicos según Tanner (1962)	91
<i>Tabla 5.</i> Resumen de los resultados encontrados sobre las diferencias según sexo en los hábitos de sueño	132
<i>Tabla 6.</i> Hábitos de sueño: hora de levantarse y de acostarse según el cronotipo	134
<i>Tabla 7.</i> Cálculo y denominación de los indicadores de irregularidad en los hábitos de sueño	138
<i>Tabla 8.</i> Contenido promedio cafeína de distintos alimentos	143
<i>Tabla 9.</i> Farmacocinética de la cafeína	144

Capítulo 3. Metodología

<i>Tabla 10.</i> Distribución de frecuencias según edad en M1 y M2 para los participantes con medidas repetidas	165
---	-----

Capítulo 4. Resultados

<i>Tabla 11.</i> Hábitos cotidianos: variables y medidas de cada uno de ellos	179
<i>Tabla 12.</i> Frecuencias y porcentajes en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos cotidianos	180
<i>Tabla 13.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos cotidianos según edad	184
<i>Tabla 14.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos cotidianos según sexo	185
<i>Tabla 15.</i> Descriptivos en M1 y M2 del tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos	186
<i>Tabla 16.</i> Distribución de frecuencias para el tiempo dedicado a la semana los hábitos	

cotidianos (variables transformadas en dicotómicas)	187
<i>Tabla 17.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos según edad	189
<i>Tabla 18.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos según sexo	190
<i>Tabla 19.</i> Hábitos de sueño: variables y medidas de cada uno de ellos	191
<i>Tabla 20.</i> Frecuencias y porcentajes en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos de sueño	192
<i>Tabla 21.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos de sueño según edad	193
<i>Tabla 22.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para autonomía sobre los hábitos de sueño según sexo	194
<i>Tabla 23.</i> Estadísticos descriptivos en M1 y M2 de los hábitos de sueño y el jet lag social	195
<i>Tabla 24.</i> Distribución de frecuencias en M1 y M2 para los hábitos de sueño y el jet lag social (para las variables transformadas en dicotómicas)	195
<i>Tabla 25.</i> Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para los hábitos de sueño y el jet lag social según edad	199
<i>Tabla 26.</i> Estadísticos χ^2 y C para los hábitos de sueño y el jet lag social según sexo en M1 y M2	200
<i>Tabla 27.</i> Frecuencias y porcentajes del consumo de cafeína en M1 y M2 (variable original)	201
<i>Tabla 28.</i> Cambios de M1 a M2 en el desarrollo puberal para cada edad y sexo	206
<i>Tabla 29.</i> Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en la autonomía sobre los hábitos cotidianos según edad y sexo	208
<i>Tabla 30.</i> Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos según edad y sexo	210
<i>Tabla 31.</i> Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en la autonomía sobre los hábitos de sueño según edad y sexo	211
<i>Tabla 32.</i> Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en los hábitos de sueño y el jet lag social según edad y según sexo	212
<i>Tabla 33.</i> Descriptivos y Pruebas t Para Muestras Relacionadas Para la M-V en M1 y M2 Según los Cronotipos	219
<i>Tabla 34.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según cronotipo y los factores biológicos	221
<i>Tabla 35.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y la	

autonomía sobre los hábitos cotidianos	225
<i>Tabla 36.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos	229
<i>Tabla 37.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y la autonomía sobre los hábitos de sueño	232
<i>Tabla 38.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y los hábitos de sueño y el jet lag social	234
<i>Tabla 39.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los factores biológicos en los matutinos	240
<i>Tabla 40.</i> Efectos de los ANOVA-MR según la autonomía sobre los hábitos cotidianos en el cambio en M-V en los matutinos	242
<i>Tabla 41.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos en los matutinos	244
<i>Tabla 42.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según la autonomía sobre los hábitos de sueño en los matutinos	246
<i>Tabla 43.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los hábitos de sueño y el jet lag social en los matutinos	247
<i>Tabla 44.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los factores biológicos en los vespertinos	250
<i>Tabla 45.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según la autonomía sobre los hábitos cotidianos en los vespertinos	253
<i>Tabla 46.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos en los vespertinos	254
<i>Tabla 47.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según la autonomía sobre los hábitos de sueño en los vespertinos	255
<i>Tabla 48.</i> Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los hábitos de sueño y el jet lag social en los vespertinos	256
<i>Tabla 49.</i> Resumen de los factores que modulaban el cambio en M-V para el conjunto de la muestra y para los matutinos y los vespertinos por separado	261

Capítulo 5. Discusión y conclusiones

<i>Tabla 50.</i> Hipótesis (diferencias esperables según edad y sexo) y resultados generales para el objetivo 1	263
<i>Tabla 51.</i> Resumen de los cambios y las diferencias en los factores biológicos y psicosociales entre mujeres y varones	270

<i>Tabla 52.</i> Hipótesis y resultados generales para el objetivo 3	277
<i>Tabla 53.</i> Resumen de los factores biológicos y psicosociales entre los 12 y los 13 años y entre los 16 y los 17 años	281
<i>Tabla 54.</i> Resumen de las diferencias en M-V según los factores psicosociales	296

Índice de Figuras

Introducción

<i>Figura 1.</i> Número de entradas según año y base de datos. Criterio de búsqueda: <i>morningness eveningness AND adolescents</i>	30
--	----

Capítulo 1. Los ritmos biológicos y la matutinidad-vespertinidad

<i>Figura 2.</i> Clasificación de los ritmos biológicos en función de su frecuencia	34
<i>Figura 3.</i> Representación esquemática aproximada del ritmo de melatonina según su periodo intrínseco en relación al ritmo de 24 horas del ciclo luz-oscuridad	39
<i>Figura 4.</i> Encarrilamiento de los ritmos circadianos mediante la señal luminosa	42
<i>Figura 5.</i> Representación del marco temporal para los hábitos cotidianos atendiendo al ciclo vigilia-sueño durante la temporada escolar	48
<i>Figura 6.</i> Representación esquemática típica del ciclo de temperatura corporal central con un periodo de una longitud de 24 horas	57
<i>Figura 7.</i> Hipnograma típico del ciclo normal de las fases MOR y NMOR durante 7 horas de sueño	61

Capítulo 2. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores biológicos y psicosociales

<i>Figura 8.</i> Representación de los principales hitos del desarrollo puberal y de la M-V, dentro del marco del sistema educativo español, para mujeres y varones en el periodo de los 5 a los 21 años.	94
<i>Figura 9.</i> Representación de las diferencias en el jet lag social entre los cronotipos	142
<i>Figura 10.</i> Características comúnmente asumidas entre los entornos rurales y urbanos que podrían actuar como sincronizadores diferenciales sobre el sistema circadiano y la M-V	150

Capítulo 3. Metodología

<i>Figura 11.</i> Cálculos realizados para obtener la medida del jet lag social	170
---	-----

Capítulo 4. Resultados

<i>Figura 12.</i> Medias marginales estimadas en M-V según edad en M1 y M2	177
<i>Figura 13.</i> Porcentajes según edad para el desarrollo puberal en M1 y M2	178
<i>Figura 14.</i> Recodificación de la autonomía sobre los hábitos cotidianos.	180
<i>Figura 15.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre hacer deberes y estudiar en M2	181
<i>Figura 16.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre estar con la familia en M2	182
<i>Figura 17.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre estar con los amigos en M2	182
<i>Figura 18.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre realizar actividad física en M1 y M2	183
<i>Figura 19.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre ver televisión en M1	183
<i>Figura 20.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre estar con el ordenador en M2	184
<i>Figura 21.</i> Porcentajes según edad para el tiempo dedicado a la semana a hacer deberes y estudiar en M2	187
<i>Figura 22.</i> Porcentajes según edad para el tiempo dedicado a la semana a estar con la familia en M1	188
<i>Figura 23.</i> Porcentajes según edad para el tiempo dedicado a la semana a estar con el ordenador en M1	189
<i>Figura 24.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre acostarse el fin de semana en M2	192
<i>Figura 25.</i> Porcentajes según edad para la autonomía sobre acostarse entre semana en M1 y M2	193
<i>Figura 26.</i> Porcentajes según edad para la hora de levantarse el fin de semana en M1 y M2	196
<i>Figura 27.</i> Porcentajes según edad para la hora de levantarse entre semana en M1 y M2	197
<i>Figura 28.</i> Porcentajes según edad para la hora de acostarse el fin de semana en M1 y M2	197
<i>Figura 29.</i> Porcentajes según edad para la hora de acostarse entre semana en M1 y M2	198
<i>Figura 30.</i> Porcentajes según edad para el jet lag social en M2	199
<i>Figura 31.</i> Porcentajes según edad para el consumo de cafeína en M1 y M2	201
<i>Figura 32.</i> Diagrama de cajas de las puntuaciones en M-V en M1 y M2.	204

<i>Figura 33.</i> Cambios en el desarrollo puberal de M1 a M2.	205
<i>Figura 34.</i> Cambios en la decisión sobre realizar actividad física de M1 a M2.	207
<i>Figura 35.</i> Cambios en la decisión sobre hacer deberes y estudiar de M1 a M2 en los de 16 años.	208
<i>Figura 36.</i> Cambios en la decisión sobre realizar actividad física de M1 a M2 en los de 14 años.	208
<i>Figura 37.</i> Cambios en la decisión sobre realizar actividad física de M1 a M2 en las chicas.	209
<i>Figura 38.</i> Cambios en la decisión sobre la hora de acostarse el fin de semana en los chicos.	211
<i>Figura 39.</i> Cambios en la hora de levantarse entre semana de M1 a M2.	212
<i>Figura 40.</i> Cambios en la hora de levantarse entre semana de M1 a M2 en los de 15 años.	213
<i>Figura 41.</i> Cambios en la hora de levantarse el fin de semana de M1 a M2 en las chicas.	213
<i>Figura 42.</i> Cambios en la hora de levantarse entre semana de M1 a M2 en las chicas.	213
<i>Figura 43.</i> Cambios en el consumo de cafeína de M1 a M2 en los adolescentes de 12 años.	214
<i>Figura 44.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 en los matutinos y los vespertinos.	217
<i>Figura 45.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 en los matutinos, los intermedios y los vespertinos.	218
<i>Figura 46.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 en los matutinos, los intermedios-matutinos, los intermedios-vespertinos y los vespertinos.	219
<i>Figura 47.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 según la autonomía sobre estar con el ordenador.	223
<i>Figura 48.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 según el tiempo dedicado a estar con los amigos.	226
<i>Figura 49.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 según el tiempo dedicado a ver televisión	227
<i>Figura 50.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 según consumir cafeína	235
<i>Figura 51.</i> Cambio en M-V de M1 a M2 según el tiempo dedicado a estar con los amigos en los matutinos.	243
<i>Figura 52.</i> Cambio en M-V según la autonomía sobre estar con el ordenador en los vespertinos	252
<i>Figura 53.</i> Cambio en M-V según el consumo de cafeína en los vespertinos.	258

Índice de abreviaturas

α	Fiabilidad α de Cronbach
η_p^2	Eta cuadrado parcial, estadístico de medida del tamaño del efecto
χ^2	Chi cuadrado
AEPap	Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria
ANOVA	Análisis de Varianzas
ANOVA-MR	Análisis de Varianzas para Muestras Relacionadas
ANCOVA-MR	Análisis de Covarianzas para Muestras Relacionadas
C	Coefficiente de contingencia
CAPS	Escala de Amplitud y Fase Circadiana
CSM	Escala Compuesta de Matutinidad
CTQ	Cuestionario de Tipología Circadiana
DLMO	<i>Dim light melatonin onset</i>
DLMOff	Declive en la fase de la melatonina
DT	Desviación típica
DTS	Escala del Tipo Diurno
EEG	Electroencefalograma
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
$K-S$	Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov
M	Media
mdn	Mediana
M1	Evaluación en el momento 1; (M2: evaluación en el momento 2)
MCTQ	Cuestionario de Cronotipo de Munich
MEQ	<i>Morningness-Eveningness Questionnaire</i>
MESC	Cuestionario de Matutinidad-Vespertinidad para Niños
MSLT	<i>Multiple Sleep Latency Test</i>
M-V	Matutinidad-vespertinidad
NREM	<i>No Rapid Eyes Movements</i>
NSF	<i>National Sleep Foundation</i>
NSQ	Núcleo supraquiasmático
OMS	Organización Mundial de la Salud
PD	Puntuación directa
PDS	<i>Escala de Desarrollo Puberal</i>
PS	Escala de Preferencias

PSQ	<i>Pediatric Sleep Questionnaire</i>
PSQI	<i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i>
<i>r</i>	Coeficiente de Correlación de Pearson
REM	<i>Rapid Eyes Movements</i>
SNC	Sistema Nervioso Central
SNS	Sistema Nervioso Simpático
SSHS	<i>School Sleep Habits Survey</i>
vs.	<i>versus</i>

Abstract

Adolescence is characterized by significant biological and psychosocial changes, including a growing trend towards eveningness. Greater eveningness is associated with increased pubertal development and some psychosocial factors, such as the increased contact with peers, autonomy, daily habits and sleep habits. The first aim of the current thesis was to examine age- and gender-related differences on morningness-eveningness (M-E), pubertal development, and psychosocial factors. The second aim was to examine the changes on M-E, pubertal development, and psychosocial factors from the first to the second measurements (M1 and M2, respectively). Finally, the third aim of this thesis was to determine how the chronotype, biological factors, and psychosocial factors modulate the change in M-E using a descriptive longitudinal design. Four hundred and seventy-one adolescents (249 girls) aged between 12 and 16 years participated in the two measurements (M1 and M2). Time interval between the two measurements was approximately one year. The Scale for Children Morningness-Eveningness, Pubertal Development Scale, School Sleep Habits Survey, and a created scale to collect the autonomy and the time spent on daily habits measures were used.

Results indicated that adolescents aged 15 in M1 and 16 in M2 had higher eveningness than those aged 12 and 13, in the first and the second measure respectively. Teenagers between 15 and 17 years old reported greater autonomy over their daily habits, and their sleep habits compared with those aged 12-13. They also spent less time with their family and more weekly time with the computer. In addition, 15-17-years-old adolescents reported later sleep habits and a higher frequency of caffeine consumption. Girls had higher pubertal development, greater autonomy for doing their homework and studying, and less autonomy over being with friends. In

addition, girls spent more time than boys doing their homework and studying, and complying with their family obligations. On the other hand, they spent less weekly time being with friends, doing physical activity and watching TV. Morningness decreased from M1 to M2. Similarly, the autonomy over doing physical activity was increased from M1 to M2, and weekdays rise time was moved forward. Eveningness was increased in the morning-type adolescents, whereas evening-type adolescents decreased their eveningness. Adolescents with greater autonomy over computer use, those who spent much time each week being with friends or watching TV, and those who consumed caffeine shifted more towards eveningness. In the morning-type adolescents, the time they spent hanging out with friends modulated the shift towards eveningness, while in the evening-type adolescents, the autonomy over computer use and caffeine intake modulated the shift towards greater morningness. Finally, autonomy about being with friends, watching TV, and using the computer, as well as spending much time with friends, delaying sleep habits, having a high social jet lag, and caffeine intake were associated with higher eveningness in the morning-type and in the evening-type.

The longitudinal study of change in M-E during adolescence showed that it was modulated by the chronotype and some psychosocial factors, whereas other factors commonly associated with greater eveningness in cross-sectional studies, such as pubertal development or sleep habits, showed no modulating effect.

Resumen

La adolescencia se caracteriza por importantes cambios biológicos y psicosociales, entre ellos, una creciente tendencia hacia la vespertinidad. Una mayor vespertinidad se ha asociado tanto al aumento del desarrollo puberal como al aumento del contacto con los pares, la autonomía y los hábitos cotidianos y de sueño. El primer objetivo de esta tesis fue conocer las diferencias según edad y sexo en M-V, en desarrollo puberal y en los factores psicosociales. El segundo objetivo fue conocer los cambios en M-V, en el desarrollo puberal y en los factores psicosociales de la primera a la segunda medida. Por último, el tercer objetivo fue conocer cómo el cronotipo, los factores biológicos y los factores psicosociales modulaban el cambio en la matutinidad-vespertinidad (M-V) mediante un diseño longitudinal-descriptivo. Cuatrocientos setenta y un adolescentes (249 chicas) entre 12 y 16 años participaron en los dos momentos de evaluación (M1 y M2, respectivamente), con un intervalo entre medidas de aproximadamente un año. Se utilizó la Escala de Matutinidad-Vespertinidad para Niños, la Escala de Desarrollo Puberal, la *School Sleep Habits Survey* y una escala creada para recoger la autonomía y el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos.

Los resultados indicaron que los adolescentes de 15 años en M1 y los de 16 en M2 tuvieron una mayor vespertinidad que los de 12 y 13 respectivamente. Los de 15-17 años tenían una mayor autonomía sobre sus hábitos cotidianos y de sueño y dedicaban menos tiempo a estar con la familia y más a estar con el ordenador que los más jóvenes (12-13 años). Además, sus hábitos de sueño eran más tardíos y consumían cafeína con más frecuencia. Las chicas tuvieron un mayor desarrollo puberal, mayor autonomía sobre hacer deberes y estudiar y menor sobre estar con los amigos. Además, ellas dedicaban más tiempo a la semana que los chicos a hacer deberes y estudiar y a las

obligaciones familiares y menos a estar con los amigos, realizar actividad física y ver televisión. La matutinidad disminuyó de M1 a M2. De la misma forma aumentó la autonomía sobre realizar actividad física y se adelantó la hora de levantarse entre semana. Atendiendo al cronotipo, la vespertinidad aumentó en los adolescentes matutinos y disminuyó en los vespertinos. Los adolescentes con mayor autonomía sobre estar con el ordenador, que dedicaban mucho tiempo a la semana a estar con los amigos o a ver televisión y los que consumían cafeína cambiaron en mayor medida hacia la vespertinidad. En los matutinos el tiempo dedicado a estar con los amigos destacó como modulador del cambio hacia la vespertinidad, mientras que en los vespertinos modularon el cambio hacia una mayor matutinidad la autonomía sobre estar con el ordenador y el consumo de cafeína. Por último, la autonomía sobre estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador, así como dedicar mucho tiempo a estar con los amigos, tener unos hábitos de sueño tardíos, un jet lag social alto y consumir cafeína se asociaban a una mayor vespertinidad tanto en los adolescentes matutinos como en los vespertinos.

El estudio longitudinal del cambio en la M-V durante la adolescencia mostró que éste estaba modulado por el cronotipo y algunos factores psicosociales, mientras que otros factores comúnmente asociados a una mayor vespertinidad en los estudios transversales como el desarrollo puberal o los hábitos de sueño no mostraron un efecto modulador.

INTRODUCCIÓN

En la adolescencia concurren numerosos cambios biológicos, psicológicos y sociales. Uno de los más evidentes, que ha sido recogido a lo largo de décadas de estudio, es la tendencia de los adolescentes a retrasar sus hábitos de sueño: las horas de levantarse y acostarse se retrasan entre semana y el fin de semana, excepto la hora de levantarse entre semana cuando deben acudir a clase. Esta tendencia a levantarse y acostarse más tarde es consecuencia de la mayor vespertinidad durante la adolescencia, cambio que, pasada ésta, remite iniciándose un nuevo cambio hacia una mayor matutinidad con la adultez.

La matutinidad-vespertinidad (M-V) se define como una variable de diferenciación individual en la preferencia de los hábitos de sueño y por el momento del día en el que las personas se sienten mejor y rinden más. Tal diferencia interindividual está ligada a la manifestación de los ritmos circadianos (Kerkhof, 1985), que son ritmos con una periodicidad próxima a las 24 horas, tales como el ciclo vigilia-sueño, el ciclo de la temperatura corporal central o el de la melatonina. Natale & Cicogna (2002) describieron la M-V como un continuo entre los extremos matutino y vespertino, siendo el cronotipo intermedio el más frecuente en la población (Kerkhof, 1985; Tankova, Adan, & Buela-Casal, 1994). Los matutinos, comúnmente denominados alondras, se levantan y acuestan más temprano y alcanzan su pico de rendimiento físico y mental por la mañana temprano. Por el contrario, los vespertinos o búhos se levantan y acuestan más tarde y su pico de rendimiento físico y mental se da por la tarde (Adan et al., 2012).

Los/as investigadores/as de distintos países han coincidido en que durante la adolescencia se da una tendencia hacia una mayor vespertinidad (Bearpark & Michie,

1987; Caci et al., 2005a; Carskadon, Vieira, & Acebo, 1993; Díaz-Morales, Dávila de León, & Gutiérrez, 2007; Díaz-Morales & Randler, 2008; Gau & Soong, 2003; Kim, Dueker, Hasher, & Goldstein, 2002; Laberge et al., 2001; Russo, Bruni, Lucidi, Ferri, & Violani, 2007; Shinkoda, Matsumoto, Park, & Nagashima, 2000). Dicha tendencia se ha atribuido a factores biológicos, asociados al desarrollo puberal y sus cambios hormonales (Hagenauer & Lee, 2012), y psicosociales, como la creciente autonomía respecto a los padres, el incremento de las demandas sociales y académicas y los cambios en los hábitos cotidianos y de sueño (Adam, Snell, & Pendry, 2007; Carskadon, 1999, 2002; Pavlova, Haase, & Silbereisen, 2011; Randler, 2011b; Takeuchi et al., 2001). Sin embargo, poco se conoce aún sobre la contribución de los factores psicosociales a los cambios en la M-V en esta etapa (Díaz-Morales, Escribano, Jankowski, Vollmer, & Randler, 2014; Randler, Bilger, & Díaz-Morales, 2009; Takeuchi et al., 2001).

La distribución del tiempo a lo largo de la semana en los adolescentes está determinada por la obligación de acudir a clase de lunes a viernes en un horario matutino y de esforzarse para obtener un buen rendimiento académico, como frecuentemente exigen sus padres/madres y profesores/as, junto a la necesidad de afrontar las demandas de compañeros de clase y amigos respecto a la participación en actividades de ocio y redes sociales y de la familia sobre las obligaciones con las que cumplir.

Afrontar estas demandas supone también ir alcanzando la autonomía suficiente para ser adultos, siendo ellos quienes deben empezar a gestionar su tiempo y a qué dedicarlo dentro del marco de la escolarización obligatoria. Así, tener que acudir a clase por la mañana temprano crea un desajuste con la preferencia de los adolescentes por acostarse y levantarse tarde que conlleva una disminución de la duración del sueño

durante la semana, pues tienden a acostarse tarde aunque tengan que levantarse temprano, y una mayor somnolencia durante el día (Carskadon et al., 1993; Testu, 1992). En relación a los hábitos de sueño más tempranos durante la semana, el retraso de varias horas en los mismos durante el fin de semana crea una situación similar a la generada en los viajes a través de varias regiones horarias, con la particularidad de que tiende a cronificarse y repetirse con un ciclo hebdomadario. Este jet lag se ha denominado jet lag social (Wittmann, Dinich, Merrow, & Roenneberg, 2006).

Puesto que el día solo cuenta con 24 horas, las actividades a las que se dedica tiempo, su duración y el momento en el que se realizan crean “diferentes situaciones de vida en función de variables como el sexo, la edad” (Sánchez-López & Aparicio, 2000, p. 40). Muchos hábitos, que se han relacionado con la mayor vespertinidad, han mostrado cambiar durante la adolescencia. Por ejemplo, era frecuente que los adolescentes dedicasen menos tiempo a realizar actividad física que en la infancia y más tiempo a estar con los amigos o con el ordenador (Adam et al., 2007; Randler, 2011b). Sin embargo, la relación entre estos hábitos y el cambio en la M-V durante la adolescencia parece haber sido abordado únicamente desde una perspectiva transversal.

Además, otros factores del entorno también podrían contribuir a las diferencias en M-V. Por ejemplo, Randler (2008c) destacó que el clima y la longitud y latitud terrestre contribuían a las diferencias en M-V entre culturas. Otro factor relativo al entorno aunque poco estudiado es el lugar de residencia, rural o urbano. Takeuchi et al. (2001) subrayaron que el cambio hacia la vespertinidad durante la adolescencia era menor en aquellos que vivían en zonas rurales.

El estudio de los factores asociados al cambio hacia la vespertinidad es, por tanto, especialmente relevante dado que ésta se ha relacionado con peor rendimiento académico (Giannotti, Cortesi, Sebastiani, & Ottaviano, 2002; Escribano, Díaz-Morales,

Delgado, & Collado, 2012; Randler & Frech, 2009; Testu & Clarisse, 1999) y peor salud física y psicológica (Collado, Díaz-Morales, Escribano, & Delgado, 2013; Delgado, Díaz-Morales, Escribano, Collado, & Randler, 2012; Gaina et al., 2006; Gau et al., 2007; Schmidt & Randler, 2010; Randler, 2011a; Tzischinsky & Shochat, 2011). Y, sobre todo, porque ambos aspectos tendrían consecuencias sobre la vida de los adolescentes cuando sean adultos (Beşoluk, 2011; Sandín, 1997).

Es decir, se esperaría que un peor rendimiento académico durante la adolescencia, más frecuente en los vespertinos, implique mayores dificultades en el acceso a una educación superior (Beşoluk, 2011), de la misma forma que es probable que una mayor sintomatología y problemas de salud se cronifiquen y permanezcan durante la juventud y adultez (Sandín, 1997).

Por todo esto, los/as investigadores/as han recalcado la importancia de que las investigaciones con adolescentes incluyan la M-V (Andershed, 2005; Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008; Hagenauer & Lee, 2012; Testu, 1988; Tonetti, Fabbri, & Natale, 2008; Touitou, 2013; Urbán, Magyaródi, & Rigó, 2011). Esto se ha reflejado en el aumento de artículos sobre esta temática desde 1985 hasta la actualidad, como puede verse en la Figura 1. Sin embargo, este interés en la M-V apenas ha conllevado estudios longitudinales que clarifiquen los factores involucrados en el cambio en M-V durante la adolescencia.

En 2005, Andershed realizó un estudio longitudinal con adolescentes sobre el cambio en la M-V y halló importantes diferencias en torno a cómo cambiaban los matutinos, los intermedios y los vespertinos. Mientras los estudios transversales han encontrado una creciente vespertinidad, su trabajo mostró cambios opuestos entre los cronotipos, de modo que los vespertinos cambiaron hacia una mayor matutinidad y los matutinos y los intermedios hacia una mayor vespertinidad. Esta puntualización a los

estudios transversales abrió una nueva perspectiva sobre el cambio en la M-V en los adolescentes.

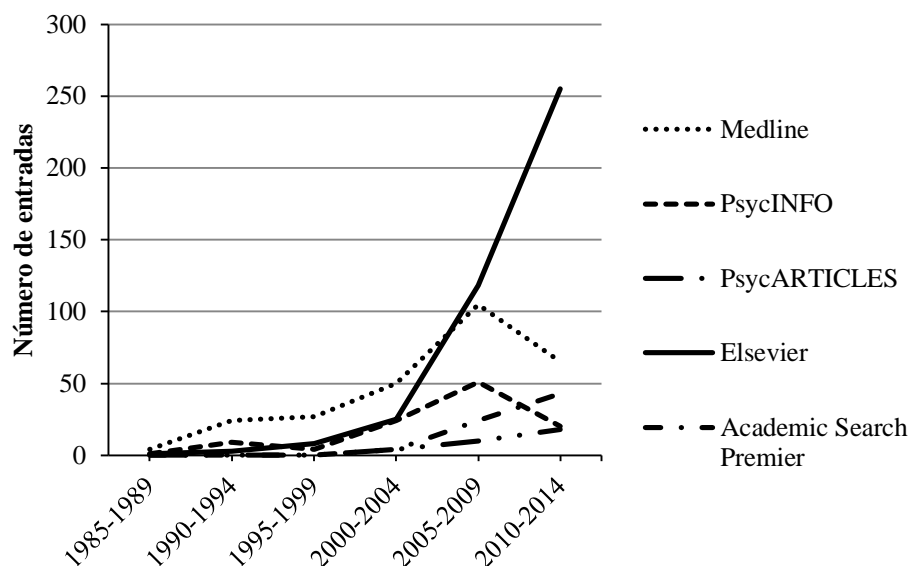


Figura 1. Número de entradas según año¹ y base de datos. Criterio de búsqueda: *morningness-eveningness AND adolescents*.

Por tanto, el repaso a la literatura mostró varias lagunas: 1) pocos estudios longitudinales sobre el cambio en la M-V durante la adolescencia, 2) pocos estudios han abordado los hábitos cotidianos y la autonomía de los adolescentes en relación al cambio y 3) pocos estudios han utilizado muestras de zonas urbanas y rurales.

Hasta aquí se ha mencionado que en la adolescencia se producen cambios en la M-V, en el desarrollo puberal, en la autonomía funcional y en los hábitos cotidianos y de sueño. Este conjunto de factores configuró el marco en el que se han planteado las distintas cuestiones que guían esta tesis: ¿Cómo diferirán los adolescentes en estos factores y en sus cambios según su edad o su sexo? ¿Qué factores (biológicos y

¹ Las fechas de publicación se recogen en rangos de 5 años. Se descartaron las bases de datos ERIC, SPORT Discuss, Springer Link y PSICODOC porque recogían un número de publicaciones en esta área inferior a 10. Datos de diciembre de 2011, actualizado en febrero de 2015 el periodo 2010-2014.

psicosociales) modularán el cambio hacia la vespertinidad? Si, como encontró Andershed (2005) los cronotipos difieren en sus cambios a lo largo del tiempo, ¿cómo afectan los factores biológicos y psicosociales al cambio en M-V en cada cronotipo? Estas grandes cuestiones guiarán la organización de la presente tesis doctoral.

En el capítulo 1 se describirán las características de los ritmos biológicos atendiendo a las funciones del sistema circadiano y al reloj biológico como generador de los mismos. Seguidamente se detallarán los factores exógenos o sincronizadores (por ejemplo, la iluminación ambiental) que afectan al sistema circadiano. En el apartado segundo se abordará la M-V y se describirá cómo se miden las diferencias individuales en los ritmos circadianos a través de indicadores biológicos y psicológicos.

En el capítulo 2 se abordarán los factores relacionados con la M-V durante la adolescencia. En el apartado 2.1 se describirán las diferencias en M-V considerando la edad, el sexo y el desarrollo puberal como factores biológicos. Tales aspectos irán dirigidos a recopilar la evidencia existente sobre cómo cambia la M-V con la edad y describir las diferencias según sexo en M-V, así como a considerar el papel del desarrollo puberal durante la adolescencia. En el apartado 2.2 se detallarán los factores psicosociales relacionados con la M-V en los siguientes bloques: hábitos cotidianos (demandas académicas, familiares y de los amigos, actividad física y hábitos sedentarios como ver televisión y estar con el ordenador), hábitos de sueño y su irregularidad (por ejemplo, el jet lag social), consumo de cafeína y vivir en zona rural o urbana. Por último, en el apartado 2.3 se describirán las relaciones entre la M-V y la personalidad, el rendimiento académico y las habilidades cognitivas y la salud.

Capítulo 1. Los ritmos biológicos y la matutinidad-vespertinidad

1.1. Los ritmos biológicos

Cada día, las personas deben adaptarse a las condiciones impuestas por el medio en el que viven, por ejemplo, el ciclo día-noche o los horarios escolares o laborales. Para ello, desde el punto de vista evolutivo, han desarrollado un complejo sistema circadiano que les permite anticiparse mediante sus ritmos biológicos a los cambios regulares del ambiente que acompañan al transcurso de cada día. No obstante, existen diferencias individuales en la fase de tales ritmos biológicos. Así, cada persona difiere en sus ritmos biológicos y en la forma de organizarse y sincronizarse a las exigencias del entorno, conformándose de este modo las diferencias individuales en M-V, los cronotipos.

En este apartado se describirán las características de los ritmos biológicos y los parámetros por los que se definen. A continuación se expondrán las características y funciones del sistema circadiano en relación a estos ritmos y, por último, se detallarán los principales sincronizadores que afectan al sistema circadiano modulando los ritmos biológicos.

Los ritmos biológicos son cambios regulares, periódicos y previsibles en las funciones biológicas (Madrid, 2006; Mora & Sanguinetti, 2004). Se generan de forma endógena, independientemente de las condiciones externas, puesto que están determinados en parte genéticamente (García, 1998), y pueden caracterizarse por distintos parámetros que definen el tipo de ritmo en cuestión (Díaz-Ramiro, 1999;

García, 1998):

1) La fase: valor de un ritmo en un momento dado. Dentro de ésta se pueden determinar la acrofase o valor máximo que alcanza un ritmo y el nadir o valor mínimo. Las acrofases se representan en un mapa de fases que indica la relación temporal entre los distintos ritmos en una secuencia dentro de un ciclo.

2) El mesor o valor medio: media aritmética de los valores de un ritmo.

3) La amplitud: distancia media entre la acrofase (o el nadir) y el mesor.

4) Rango de oscilación: valor de la suma de la amplitud máxima y mínima.

5) El periodo: intervalo temporal en el que se completa un ciclo.

La génesis endógena de los ritmos biológicos implica que su periodicidad y frecuencia intrínseca se manifiestan aunque se mantengan constantes las condiciones ambientales de luz y temperatura (frecuencia en curso libre). Los ritmos biológicos se han clasificado según su frecuencia en curso libre (véase Figura 2). Estos ritmos son el objeto de estudio de la cronobiología (Madrid, 2006) y están estrechamente vinculados a los ritmos psicológicos o comportamentales, que constituyen el objeto de estudio de la cronopsicología (Fraisse, 1980).

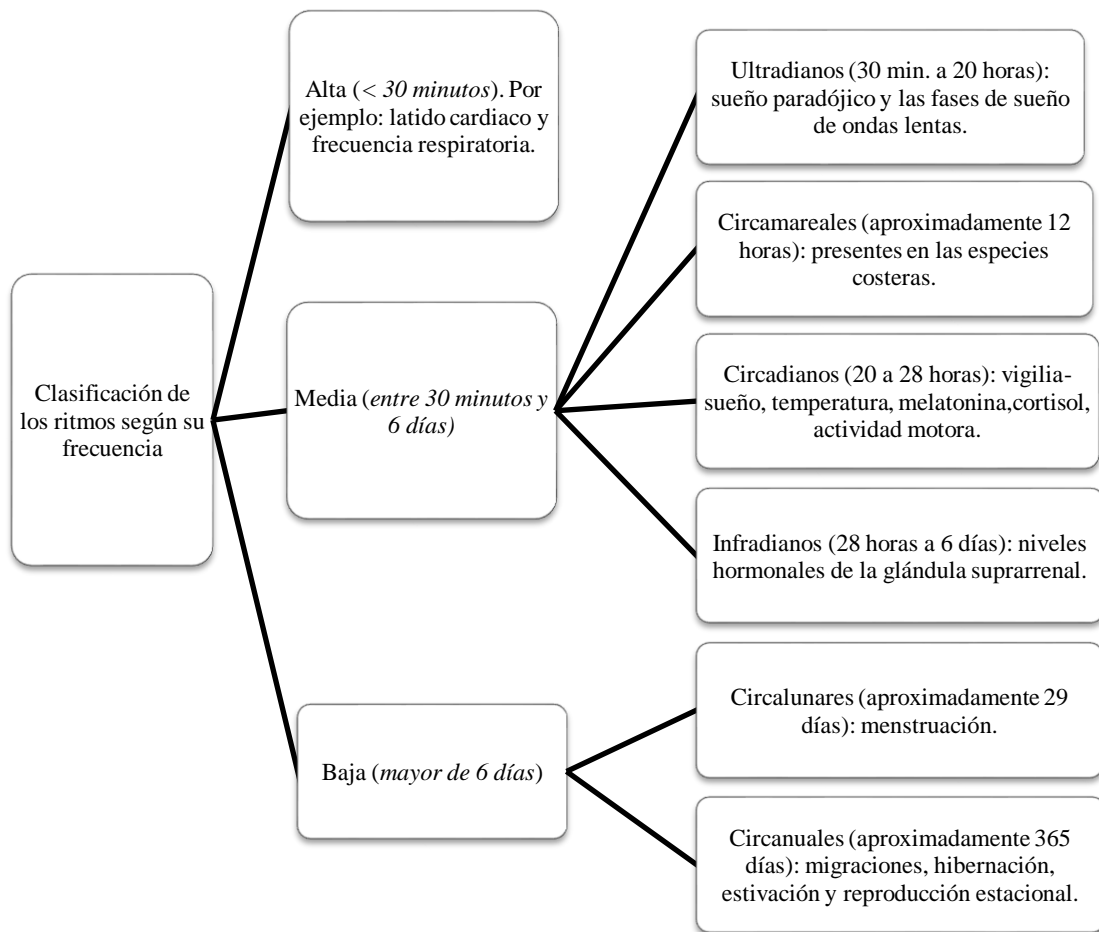


Figura 2. Clasificación de los ritmos biológicos en función de su frecuencia.

Esta tesis se ha centrado en los ritmos circadianos, especialmente en la manifestación del ciclo vigilia-sueño que delimita la distribución del tiempo a lo largo de las 24 horas del día en distintas tareas y hábitos. Como ya se ha mencionado la M-V está ligada a las diferencias en la manifestación de estos ritmos. En este sentido, uno de los objetivos de esta tesis ha sido conocer el efecto modulador de los hábitos cotidianos y de sueño sobre el cambio en M-V durante la adolescencia.

1.1.1. El sistema circadiano

En 1959, Franz Halberg acuñó el término circadiano utilizando los vocablos latinos *circa* (cerca) y *dies* (día), (en Hauty, Steinkamp, Hawkins, & Halberg, 1960).

El sistema circadiano genera de forma endógena los ritmos biológicos necesarios para la vida a través del reloj biológico, coordina la actividad de los tejidos y regula las funciones de división celular, secreción hormonal, crecimiento, metabolismo y reproducción (Kennaway, 2005; Sahar & Sassone-Corsi, 2009). Para realizar estas funciones está compuesto por un reloj biológico central y distintos osciladores centrales y periféricos capaces de crear perturbaciones o cambios periódicos ajustados a un ciclo de aproximadamente 24 horas (Dibner, Schibler, & Albrecht, 2010; Dunlap, Loros, & DeCoursey, 2004; Hastings, 1991; Meijer, Michel, Vanderleest, & Rohling, 2010; Rusak & Boulos, 1981; Rusak & Zucker, 1979).

El reloj biológico central se localiza en el núcleo supraquiasmático (NSQ), un par de pequeños núcleos localizados en el hipotálamo anterior sobre la intersección del nervio óptico y lateralmente al tercer ventrículo. Otras estructuras del sistema circadiano se han localizado en la retina, la hojuela intergenicular, los núcleos del rafe, la glándula pineal y el núcleo paraventricular del tálamo (Moga, Weis, & Moore, 1995; Moore & Lenn, 1972; Takahashi, Turek, & Moore, 2001; Van Den Pol, 1980).

Atendiendo a sus características el reloj circadiano es capaz de (Cambras, 2006):

1. Generar ritmos de forma endógena.
2. Sincronizar los ritmos biológicos cambiando el valor del periodo intrínseco para ajustarlo a las condiciones ambientales.
3. Compensar los cambios de temperatura permitiendo un periodo similar en los ritmos a pesar de las condiciones externas pero manteniendo la suficiente sensibilidad

para adaptarse al ciclo del día y la noche.

4. La robustez genética o capacidad para resistir a las perturbaciones provocadas por los factores ambientales o genéticos (Cambras, 2006; Hogenesch & Ueda, 2011).

Estas características permiten que el sistema circadiano se anticipe a los cambios del entorno posibilitando su óptima adaptación, que organice los ciclos de actividad y descanso y que facilite la coexistencia entre especies diurnas y nocturnas. Así, mediante la anticipación, adapta la fisiología y la conducta a los cambios ambientales. Esto es posible porque estos cambios ocurren a lo largo del día de forma predecible, actuando de esta forma como sincronizadores (McGrath, Kelly, & Machatka, 1984; McGrath & Kelly, 1986; Roenneberg, Daan, & Mellow, 2003a). Los sincronizadores o *zeitgebers* se definen, por tanto, como oscilaciones ambientales cíclicas capaces de producir cambios en el sistema circadiano, por ejemplo el ciclo luz-oscuridad.

Múltiples aspectos de la fisiología de los organismos están regulados por el sistema circadiano y su función de anticipación. Algunos ejemplos son:

1. El estado de activación y las capacidades de atención, aprendizaje y memoria e inicio del sueño (Eckel-Mahan & Storm, 2009; Franken & Dijk, 2009; Froy, 2010a; Kyriacou & Hastings, 2010).

2. La tasa cardíaca y la presión sanguínea, que se incrementan para afrontar el momento de levantarse por la mañana (Kovac, Husse, & Oster, 2009).

3. Las células grasas y los músculos se anticipan al momento habitual de comer y así maximizan su eficacia en la metabolización, almacenamiento y uso de la energía producida por la comida (Challet, Mendoza, Dardene, & Pévet, 2009; Froy, 2010a,b; Green, Takahashi, & Bass, 2008; Kovac et al., 2009; Mistlberger, 1994).

El proceso de sincronización o acoplamiento entre un ritmo biológico y su sincronizador se denomina encarrilamiento. Este proceso es distinto en cada persona porque unas manifiestan periodos en curso libre más cortos y otras, más largos que las 24 horas del día en sus ritmos circadianos, así como unos niveles de activación diferentes (Carskadon et al., 1993; Kerkhof, 1985; Van Dongen, 1998; Vink, Groot, Kerkhof, & Boomsma, 2001). Estas diferencias en los periodos en curso libre hacen que los ritmos endógenos puedan disociarse del ciclo natural luz-oscuridad, a menos que haya mecanismos que los mantengan ligados a las 24 horas del día.

De hecho, como puede verse en la Figura 3 (p. 39), la desincronía de los ritmos en curso libre respecto al ritmo ajustado a las 24 horas será mayor a medida que transcurren los días para aquellos ritmos con un periodo mayor o menor de 24 horas. Es decir, el reloj biológico debe reajustarse cada día mediante la exposición a los periodos de luz y oscuridad derivados de la rotación terrestre.

El encarrilamiento produce la adaptación de los ritmos endógenos a través de los receptores del sistema circadiano. Este mecanismo está complementado por una vía alternativa para la sincronización de los ritmos a las señales ambientales denominada enmascaramiento (Aschoff & von Goetz, 1988). Éste se define como un proceso capaz de producir efectos directos e inmediatos mediante un sincronizador sobre la expresión de un ritmo sin intervención del reloj biológico (Aschoff, 1960; Salazar, Parra, Barbosa, Leff, & Antón, 2006; Waterhouse & Minors, 1988). Recientemente, Bailey y Silver (2014) lo han descrito como un mecanismo según el cual una respuesta circadiana se oscurece por un factor ambiental sin ser alterada. Aschoff y von Goetz (1988) distinguían entre el enmascaramiento negativo, que producía un descenso en la actividad, y el positivo, que producía un incremento.

El enmascaramiento puede ayudar a los organismos a responder a los estímulos

externos de forma rápida y directa, permitiendo así una respuesta adaptativa a los estímulos potencialmente amenazantes. Este mecanismo inhibe o enmascara la actividad que el reloj endógeno está promoviendo en ese momento, afectando a la secreción circadiana de melatonina por la glándula pineal y generando una disminución inmediata de la liberación de esta. La fase se ajusta de forma inmediata y apropiada porque el enmascaramiento anula el control del reloj biológico (Rietveld, Minors, & Waterhouse, 1993). Por tanto, este mecanismo contribuye a responder a los eventos irregulares del ambiente, por ejemplo, a que los adolescentes permanezcan despiertos cuando salen hasta altas horas de la madrugada el fin de semana o cuando se quedan estudiando la noche anterior a un examen importante.

Se ha comentado hasta aquí que los sincronizadores son cambios regulares en el ambiente que encarrilan el sistema circadiano y también cómo este sistema es capaz de responder a estímulos puntuales o irregulares mediante el mecanismo de enmascaramiento. De esta forma, los estímulos que inciden directamente o indirectamente sobre los ritmos biológicos pueden suponer la sincronización o desincronización del reloj biológico (Touitou, 2013; Van Someren & Riemersma-Van Der Lek, 2007):

1. Si los sincronizadores son regulares, el sistema circadiano se ajustará (mediante un adelanto o retraso de fase) y se encarrilará a ellos. Por ejemplo, la hora de levantarse entre semana para llegar a clase a tiempo actuaría como un evento regular, común a todos los adolescentes, que adelantaría los ritmos circadianos en esta etapa en la que se produce un retraso en su fase.

2. Si las señales que recibe el sistema circadiano son irregulares, erráticas o ausentes, se desincronizará. Este efecto puede verse en el jet lag, el trabajo a turnos, en las personas ciegas y los trastornos asociados al ciclo vigilia-sueño.

Aunque los adolescentes deben acudir a clase cinco días a la semana, durante el fin de semana la hora de levantarse se retrasará en la mayoría de ellos, de la misma forma que se retrasará la hora de acostarse. Esta irregularidad en los hábitos a lo largo de la semana provocaría un efecto similar al jet lag, denominado jet lag social (Wittmann et al., 2006), de forma que se desincronizarían los ritmos circadianos dificultando, por ejemplo, el inicio del sueño el domingo por la noche cuando los adolescentes deben madrugar el lunes por la mañana.

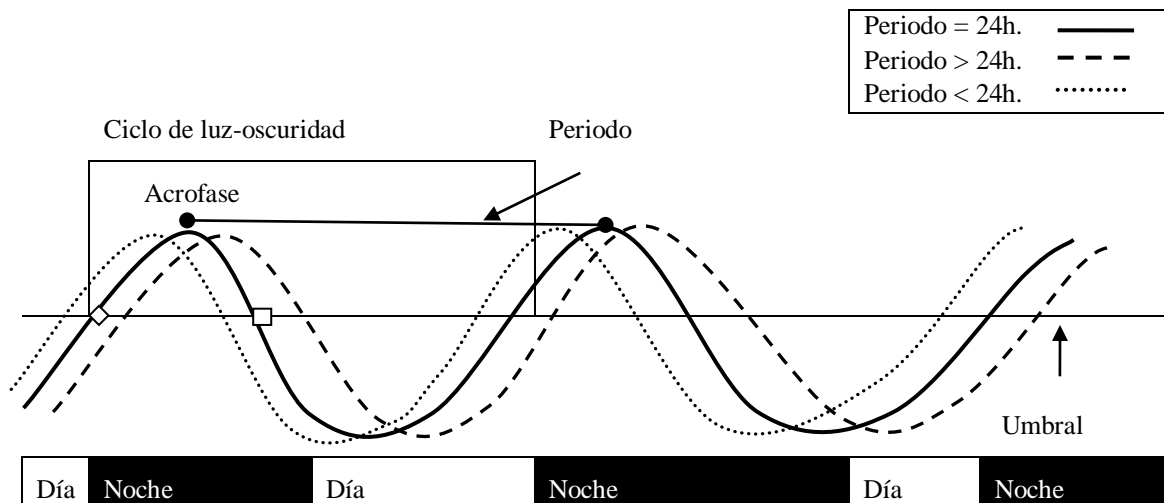


Figura 3. Representación esquemática aproximada del ritmo de melatonina según su periodo intrínseco en relación al ritmo de 24 horas del ciclo luz-oscuridad. \diamond DLMO (*Dim light melatonin onset*): momento en el que la concentración de melatonina se eleva sobre el umbral. \square DLMOOff (*Dim light melatonin offset*): momento en el que la concentración de melatonina desciende del umbral.

Por tanto, las diferencias individuales en los ritmos circadianos serán consecuencia del periodo intrínseco de éstos, como se mostró en la Figura 3, y de la sincronización, regulación y adaptación al entorno del sistema circadiano (Åkerstedt, 1995; Dijk & Czeisler, 1995; Dinges & Chugh, 1997; Hall & Sassone-Corsi, 1998; Moore, 1997; Van Cauter & Turek, 1995). Así, las variaciones en la longitud del periodo circadiano se reflejan en la M-V de modo que un periodo corto se ha

relacionado con una mayor matutinidad y uno largo, con una mayor vespertinidad. Puesto que distintos eventos irregulares o regulares (sincronizadores), por ejemplo distintos hábitos cotidianos como realizar actividad física o ver televisión, podrían adelantar o retrasar la fase de los ritmos circadianos. Conocer cómo estos hábitos y otros afectan al cambio en la M-V durante la adolescencia ha sido uno de los objetivos que han guiado esta tesis.

1.1.2. Los sincronizadores

Desde una perspectiva psicológica, los sincronizadores son especialmente relevantes porque se pueden modular, cambiar o suprimir para mejorar la adaptación de los ritmos endógenos a las exigencias ambientales. Se describirán a continuación los principales sincronizadores, atendiendo especialmente a las características que actuarían como estímulos para encarrilar el sistema circadiano.

Las diferencias individuales en M-V surgen de la relación temporal específica entre los ritmos circadianos generados por el sistema circadiano y los sincronizadores que actúan sobre él. Esto es así porque cuando un ritmo es encarrilado a un sincronizador se crea una relación estable entre la fase de ambos. En la adolescencia, como ya se ha comentado, destaca la relación entre la tendencia hacia una mayor vespertinidad y la necesidad de afrontar unos horarios escolares más matutinos que durante la infancia. La regularidad en este horario se rompe el fin de semana, cuando se manifestarían los ritmos de los adolescentes más cercanos a los que tendrían en curso libre (Wittmann et al., 2006). Más allá del horario común de clases, otros factores pueden actuar como sincronizadores del sistema circadiano de los adolescentes. De esta

forma, en esta tesis se ha utilizado como punto de partida la hipótesis de que los hábitos cotidianos y de sueño tendrán un efecto diferencial en la adaptación de los ritmos circadianos al ambiente que se reflejará en el cambio en la M-V a lo largo del tiempo.

La señal luminosa como sincronizador primario

Distintos estímulos son capaces de encarrilar los osciladores endógenos a su pulso externo, por ejemplo la luz, la temperatura, el ruido, el contacto social, la actividad motora o el momento de las comidas. De ellos, el sincronizador más potente es la luz (Duffy & Wright, 2005). En la Figura 4 se representa el encarrilamiento de los ritmos circadianos a través de la señal luminosa.

El encarrilamiento del reloj biológico al ciclo luz-oscuridad en los mamíferos ocurre a través de la retina mediante los conos, bastones y células ganglionares. La señal luminosa influye en la sincronización del sistema circadiano mediante tres vías conocidas que llegan al NSQ (Golombek & Rosenstein, 2010; Guido et al., 2010; Hagenauer & Lee, 2012; Meijer & Schwartz, 2003; Madrid, 2006; Morin, 2007; Morin & Allen, 2006; Rusak & Boulos, 1981; Rusak & Zucker, 1979):

1. Una vía primaria y directa a través de las células ganglionares de la retina que transmiten la señal como *input* glutamatérgico por tracto retino-hipotalámico, parte colateral del nervio óptico, hasta el NSQ.
2. Una vía indirecta con proyecciones desde la hojuela intergenicular al NSQ, principalmente mediante el neuropéptido Y.
3. Otra vía indirecta con proyecciones desde los núcleos del rafe al NSQ mediante la serotonina.

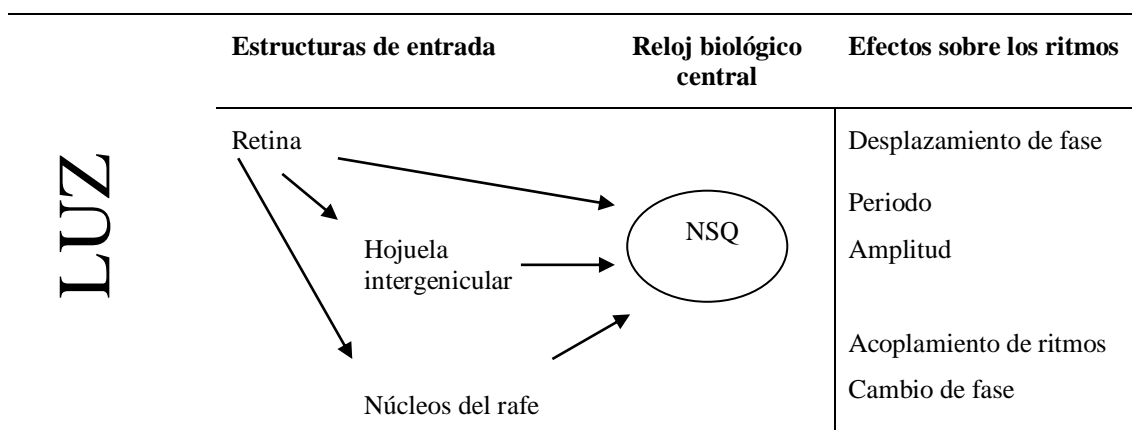


Figura 4. Encarrilamiento de los ritmos circadianos mediante la señal luminosa.

Utilizando la información de estas vías el reloj biológico central reajusta el sistema circadiano mediante la señal luminosa al ciclo de 24 horas. Eliminando distintos fotopigmentos en ratones algunos estudios han planteado que tanto la melanopsina como las opsinas de los conos y los bastones y los criptocromos contribuirían en cierta medida a la sincronización fótica del sistema circadiano, enmascarando y detectando la radiación no visual (Bellingham & Foster, 2002; Okamura et al., 1999; Pando, Morse, Cermakian, & Sassone-Corsi, 2002; Ruby et al., 2002; Thresher et al., 1998; Van Gelder, Wee, Lee, & Tu, 2003).

Los estudios con personas totalmente ciegas han encontrado que, aunque muchas no estaban encarriladas al ritmo de 24 de horas, algunas eran capaces de suprimir las concentraciones de melatonina en plasma cuando se exponían a la luz, por ejemplo aquellas que tenían las células ganglionares intactas (Czeisler et al., 1995). Klerman et al. (2002) encontraron que la luz podía afectar al reloj circadiano de las personas totalmente ciegas alterando la fase circadiana o su amplitud. En esta línea, Challet, Caldelas, Graff y Pévet (2003) indicaron que el hecho de que ninguno de los fotopigmentos circadianos sea indispensable sugiere la existencia de entradas fóticas redundantes al reloj central.

Los efectos sincronizadores de la luz se han estudiado mediante la curva de respuesta de fase. Ésta relaciona los desplazamientos de fase (avances o retrasos) de un ritmo con la hora circadiana en el día o la noche subjetiva a la que se produce un pulso de luz o un sincronizador. El día (o noche) subjetivo hace referencia a aquella parte de un ritmo en la que un organismo, estando en condiciones constantes, se comporta como cuando se encontraba en condiciones rítmicas, ajustado al ciclo diario de luz-oscuridad. Daan y Pittendrigh (1976) encontraron mediante esta curva que, en general, el sistema circadiano respondía de forma sistemática y predecible a los cambios ambientales:

1. La luz al final del día subjetivo o el comienzo de la noche subjetiva, antes del máximo de temperatura corporal central, cambiaba los ritmos circadianos retrasando su fase.
2. La luz brillante (~10,000 luxes) al final de la noche o el comienzo del día subjetivo, después del mínimo de temperatura corporal central, adelantaba los ritmos circadianos.
3. En el centro del día el reloj circadiano respondía poco o nada a la señal lumínica.

Por tanto, dependiendo de la fase en que esté el sistema circadiano responderá de forma diferente a la estimulación de los sincronizadores. Este fenómeno se ha denominado respuesta dependiente de fase. Así, el mecanismo de encarrilamiento está afectado tanto por el periodo en curso libre como por la fuerza de los sincronizadores, por ejemplo por la mayor o menor amplitud de la diferencia entre la intensidad de la luz del día y la noche. Esto es, primariamente la fuerza de los sincronizadores para modificar la fase circadiana depende de la propia fase endógena en el momento en que el sincronizador está presente en el ambiente.

La mayoría de las personas se sincronizan al ritmo de 24 horas mediante un pequeño avance en la fase de los ritmos circadianos y una minoría lo hace con un pequeño retraso de fase (Moore-Ede, Moore-Ede, Sulzman, & Fuller, 1982). De esta forma, si el periodo endógeno es menor de 24 horas el reloj circadiano se adelantará hacia una fase más temprana con la disminución de la fuerza del sincronizador. Dicho de otro modo, una persona matutina (cuyo periodo en curso libre es menor de 24 horas) adelantará su reloj circadiano con la disminución de la fuerza del sincronizador, por ejemplo cuando la luz ambiental por la tarde disminuya durante el invierno. En cambio, si el periodo en curso libre es mayor de 24 horas (en los vespertinos) el reloj circadiano se retrasará. Esto supone que para que los vespertinos estén sincronizados a las 24 horas del día deben exponerse a sincronizadores lo suficientemente intensos en el momento adecuado.

A lo largo del año la intensidad de la luz diurna está determinada por la estación, de modo que disminuye durante los meses de otoño e invierno. Estos cambios se han relacionado, por ejemplo, con el trastorno afectivo estacional de modo que se manifiesta durante esta época del año y tiende a remitir en primavera-verano (Young, Meaden, Fogg, Cherin, & Eastman, 1997). Murray, Allen y Trinder (2003) encontraron una asociación positiva en invierno entre el retraso en la fase de los ritmos circadianos, esperable en los vespertinos con la disminución de la intensidad de la luz, y un humor más bajo también en aquellos que no tenían un trastorno afectivo estacional.

El mecanismo del enmascaramiento también está sujeto a un marco temporal, es decir, un mismo estímulo de enmascaramiento actuará sobre un ritmo de forma diferente en función del momento en el que ocurra (Aschoff & von Goetz, 1988).

Teniendo en cuenta las diferencias en la intensidad de la luz diurna a lo largo del año, en esta tesis se han recogido todos los datos durante los meses de otoño e invierno

para unas condiciones más homogéneas.

Otros sincronizadores del sistema circadiano

Aunque sus efectos sobre el sistema circadiano son más débiles que los de la luz, se han destacado otros sincronizadores como la temperatura, la actividad locomotora y/o el arousal, el contacto social y el momento de las comidas. Challet y Pévet (2003) subrayaban que, en la vida cotidiana, la interacción entre múltiples sincronizadores y la luz era esencial para el ajuste del reloj circadiano y la organización temporal del organismo.

1. La temperatura ambiental

Las variaciones en la temperatura ambiental están estrechamente ligadas al ciclo día-noche, por lo que sus efectos sobre el sistema circadiano son difíciles de separar fuera del laboratorio (Oda & Friesen, 2011; Sweeney & Hastings, 1960). Rensing y Ruoff (2002) destacaron la temperatura ambiental como uno de los parámetros más importantes en el encarrilamiento del sistema circadiano después del ciclo luz-oscuridad. Esto derivaba del hecho de que la temperatura afecta prácticamente a la totalidad del organismo, incluyendo los osciladores centrales y periféricos del sistema circadiano.

En 1959, Pittendrigh y Bruce llevaron a cabo un experimento de conflicto de sincronizadores que continua siendo una referencia al respecto. Separaron el ciclo luz/oscuridad del ciclo de la temperatura para conocer sus efectos en la eclosión de la *Drosophila pseudoobscura*. Encontraron que la temperatura era un sincronizador más potente que el ciclo luz-oscuridad en la eclosión de la *Drosophila*.

Cuando el ciclo luz-oscuridad y el ciclo de la temperatura ocurren en

condiciones naturales, es decir, cuando se da la fase templada durante el día y la fría durante la noche, la amplitud de los ritmos se fortalece. El encarrilamiento a la temperatura es más relevante para aquellos organismos cuya respuesta a la luz esté bloqueada, por ejemplo en las personas totalmente ciegas (Van Someren, 2003).

En lo relativo a este trabajo, las posibles diferencias en la sincronización de los ritmos circadianos, y con ello en la M-V, debidas a la temperatura ambiental no han sido estudiadas. Para tratar de homogeneizar la muestra en este aspecto, al igual que en intensidad lumínica, como se comentó en el apartado anterior, se han recogido los datos entre los meses de noviembre y marzo.

2. La actividad locomotora y/o el arousal

Los procedimientos experimentales con animales que incrementaban la actividad motora y/o el arousal han mostrado que ambos podían cambiar los ritmos circadianos y alterar su periodo modulando la fase de encarrilamiento al ciclo luz-oscuridad (Edgar & Dement, 1991; Mistlberger, Antle, Glass, & Miller, 2000; Mrosovsky, 1988, 1996; Webb, Patton, Landry, & Mistlberger, 2010). Las vías de sincronización no luminosa son menos conocidas, entre ellas destacan las dos vías indirectas de procesamiento de la señal luminosa mencionadas en el apartado anterior:

1. La de la hojuela intergenicular ha mostrado ser clave en los cambios de fase y el encarrilamiento por la actividad locomotora y/o el arousal (Marchant, Watson, & Mistlberger, 1997; Maywood, Smith, Hall, & Hastings, 1997; Mrosovsky, 1996).

2. La de los núcleos del rafe se ha relacionado con la regulación no fótica y la respuesta al estrés (Lowry, 2002; Mistlberger et al., 2000; Morin & Allen, 2006).

A partir de estos resultados, en esta tesis se ha planteado la hipótesis de que unos

hábitos cotidianos que incluyan actividad física podrían modular los ritmos circadianos, y por consiguiente la M-V, de una forma diferente que unos hábitos sedentarios como ver televisión o estar con el ordenador que, por su parte, implicarían tanto reposo como una mayor exposición a las pantallas electrónicas. Mientras que la actividad física suele adaptarse a un horario socialmente definido de apertura y cierre de centros deportivos y gimnasios, el momento para ver televisión o estar con el ordenador estaría limitado únicamente por las normas familiares. Por ello, sería esperable que el tiempo que se dedica a estos hábitos se extienda hacia la noche, dada la tendencia hacia la vespertinidad de los adolescentes.

En concreto, en esta tesis se ha tratado de conocer cómo las diferencias en cuanto al tiempo dedicado a unos u otros hábitos podrían modular los cambios en M-V. Durante la adolescencia se ha encontrado un descenso de la actividad física y un mayor tiempo dedicado a actividades sedentarias, en el mismo momento en que ocurre una tendencia hacia una mayor vespertinidad. Esto se describirá con más detalle en el Capítulo 2, apartado 2.2.

3. Sincronizadores sociales

Los sincronizadores sociales, como las rutinas y los hábitos, son importantes en el encarrilamiento de los ritmos circadianos (Ehlers et al., 1988, 1993; Elmore et al., 1994; Monk, Buysse, Potts, DeGrazia, & Kupfer, 2004). Los sincronizadores sociales derivan normalmente del contacto con otras personas, que en sí mismo puede actuar como sincronizador. Los efectos del contacto social estarían mediados por el nivel de arousal y la actividad (Mistlberger & Skene, 2004; Van Someren & Riemersma-Van Der Lek, 2007).

El ciclo semanal se ha considerado el sincronizador social más importante en

cuanto a la organización temporal de las actividades durante las 24 horas del día, puesto que supone una unidad de organización temporal donde ciertas actividades y eventos tienden a ocurrir de forma predecible (Huttenlocher et al., 1992; Reid, Towell, & Golding, 2000; Sánchez-López & Aparicio, 2000; Zerubavel, 1985). El efecto del día de la semana sobre el ciclo vigilia-sueño en adolescentes se muestra en la Figura 5. Dentro del calendario semanal los horarios de levantarse y acostarse enmarcarán las diferencias en la distribución del tiempo durante la vigilia respecto a los distintos hábitos cotidianos.

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:30	Dormir						
07:21	Hora de levantarse						
08:30	Clases						
09:30							
10:38							Hora de levantarse
13:00							
14:30	Salir de clase						
15:00	Hábitos y obligaciones: familia, amigos, deberes, deporte, televisión, ordenador, etc.						
18:00							
20:00							
23:08	Acostarse						Acostarse
00:39					Acostarse		
01:30	Dormir						

Figura 5. Representación del marco temporal para los hábitos cotidianos atendiendo al ciclo vigilia-sueño durante la temporada escolar.

Figura elaborada a partir de los datos de Collado, Díaz-Morales, Escibano, Delgado y Randler (2012).

Las distintas tareas, actividades y hábitos que llevan a cabo las personas durante una semana estándar de su vida pueden clasificarse atendiendo a distintos parámetros (Sánchez-López & Aparicio, 2000): primarias o secundarias (actividades que se realizan en el mismo periodo que la actividad primaria); atendiendo al tipo de actividad se pueden clasificar, por ejemplo, en relacionadas con el trabajo, con el ocio, domésticas o comunitarias y, por último, atendiendo a su localización espacial, temporal y social.

A partir de la conjunción de estos parámetros, los hábitos cotidianos podrían actuar como sincronizadores diferenciales unos de otros porque, en última instancia, también variarán en la exposición a la luz de quien los realiza, en la temperatura corporal, la actividad locomotora, el contacto social, el nivel de ruido, en los horarios socialmente definidos para cada uno de ellos e, incluso, en el tipo de tareas con las que se suelen compaginar en el tiempo. De esta forma, puede hablarse también de tareas monocrónicas o policrónicas si ocurren varias actividades a la vez, por ejemplo ver televisión suele estar asociada a la ingesta de comida o de bebidas.

En esta tesis se han evaluado varios aspectos de estos sincronizadores sociales: 1º) la autonomía sobre los hábitos cotidianos (hacer deberes y estudiar, estar con la familia, obligaciones familiares, estar con los amigos, realizar actividad física, ver televisión y estar con el ordenador) y de sueño (sobre la hora de levantarse y de acostarse); 2º) el tiempo dedicado a cada uno de los hábitos cotidianos entre semana y 3º) la hora de levantarse y acostarse el fin de semana y entre semana.

En el capítulo 2, apartado 2.2., se expondrá la relevancia del aumento de la autonomía sobre los hábitos cotidianos y de sueño, cómo esta tiende a cambiar a qué dedican su tiempo los adolescentes y a relacionarse con el retraso en sus hábitos de sueño. Además se describirán las diferencias según edad, sexo y M-V en los hábitos cotidianos a los que dedican tiempo y en los hábitos de sueño.

4. La comida

Los organismos ingieren la comida durante la vigilia, lo que ayuda a la correcta coordinación con el ciclo del día y la noche. De esta forma, los cambios en los horarios de las comidas alterarán los ritmos circadianos en distintas estructuras cerebrales, órganos y tejidos (Escobar et al., 2011; Feillet, Albrecht, & Challet, 2006). Mendoza et al. (2007) destacaron que aunque los osciladores periféricos están fuertemente afectados por los ritmos diarios de comida, éstos parecían tener poco efecto sobre la fase del sistema circadiano. Sin embargo, cuando se restringía la ingesta, el sistema circadiano era encarrilado y cambiaba de fase para ajustarse a los horarios de comida. Esto sugería que el reloj biológico central estaba mediado por el sistema motivacional y de recompensa, ligados ambos a la comida, y que las propiedades motivacionales y el metabolismo de la energía podrían influir el NSQ (Mendoza, 2007).

Los hábitos de comida de los adolescentes no han sido considerados en esta tesis, sin embargo es importante tener en cuenta que los horarios semanales marcarán también los horarios de las comidas. De esta forma, los adolescentes deberán desayunar antes de la hora de entrar a clase, comerán durante la hora marcada para el recreo y después del momento de terminar las clases cada día. Este aspecto podría reforzar el encarrilamiento circadiano a los horarios escolares durante la semana.

En resumen, el sistema circadiano a través del reloj biológico genera ritmos biológicos que nos permiten adaptarnos a las circunstancias cotidianas mediante los mecanismos de anticipación, encarrilamiento y enmascaramiento. Son los factores exógenos como la luz, la temperatura, la actividad física o el contacto social los que inciden sobre el sistema circadiano para que ajuste sus ritmos a las demandas ambientales de forma óptima. Los sincronizadores exógenos del sistema circadiano son

claves en esta tesis, pues se espera que las diferencias en los factores biológicos y psicosociales individuales generen diferencias en el periodo circadiano y, por tanto, también en la M-V a lo largo del tiempo.

1.2. La Matutinidad-Vespertinidad

Las variaciones individuales en la manifestación de los ritmos circadianos han permitido establecer los diferentes cronotipos (Kerkhof, 1985; Natale & Cicogna, 2002). A continuación, en el punto 1.2.1., se describirán los principales marcadores biológicos de los ritmos circadianos que se han utilizado para detectar las diferencias en la M-V y, en el segundo apartado, las medidas de autoinforme más utilizadas en la investigación para adultos y adolescentes. Se hará referencia a los aspectos relacionados con la fiabilidad de la medida en adolescentes y a los puntos de corte utilizados para definir los cronotipos en las distintas escalas.

En 1931, Wuth (en Vink et al., 2001) comenzó a prestar atención a las diferencias en los hábitos de vigilia-sueño distinguiendo dos tipos de personas y describió las características básicas de ambas:

- Las personas matutinas se levantan temprano cuando pueden elegir su hora de levantarse y lo hacen alerta y despejadas. Están más alerta por la mañana que por la tarde. Les cuesta mantenerse despiertas hasta tarde por la noche, se acuestan temprano y se quedan rápidamente dormidas.
- Las personas vespertinas se levantan tarde por la mañana si pueden elegir y tienden a irse a dormir tarde por la noche. Su rendimiento es mejor por la tarde y se sienten cansadas y somnolientas a la hora de levantarse.

De esta forma, la M-V puede representarse en un continuo entre los extremos matutino y vespertino y se distribuye de forma normal en la población. En esta distribución se considera que en torno al 60% de estas personas ocupan posiciones intermedias entre los dos extremos de forma que no serían matutinas ni vespertinas (Adan, 1991; Adan & Natale, 2002; Adan, Natale, & Caci, 2008; Natale & Cicogna, 2002; Muro, Gomà-i-Freixanet, & Adan, 2009; Vink et al., 2001). Frente a las personas matutinas y vespertinas, las intermedias no muestran preferencia por la mañana ni por la tarde (Adan, 1991).

Para abordar la medida de las diferencias individuales en los ritmos circadianos se puede evaluar el ciclo de cualquiera de ellos, utilizando su acrofase, nadir, amplitud o periodo como marcador o cronomarcador, o bien medir la M-V mediante medidas de autoinforme como se verá en el apartado 1.2.2. Dado que el objetivo general de esta tesis ha sido el estudio del cambio en la M-V, éste se ha abordado mediante una medida de autoinforme. La validez de este tipo de medidas radica en la importante correlación que tienen con las medidas o marcadores biológicos de los ritmos circadianos (Duffy, Rimmer, & Czeisler, 2001; Griefahn, 2002).

1.2.1. Los marcadores biológicos

Uno de los aspectos más importantes en la validación del constructo de M-V ha sido el estudio de su relación con los ritmos biológicos. A continuación se describirán los ritmos más utilizados como marcadores de la fase circadiana y su relación con el cronotipo.

Kerkhof, Korving, Willemse, Geest y Rietveld (1980) estudiaron las diferencias en temperatura oral, atención y potenciales evocados entre matutinos y vespertinos.

Encontraron diferencias en el comportamiento del ritmo de temperatura entre ambos cronotipos, de forma que los matutinos no diferían en su temperatura en las sesiones de mañana y tarde, mientras que los vespertinos incrementaban su temperatura por la tarde. Más tarde, Thayer (1987) encontró que los matutinos tenían un mayor arousal por la mañana y más bajo por la tarde que los vespertinos.

En los años 90, numerosos trabajos incluyeron medidas de ritmos biológicos como la conductancia de la piel (Wilson, 1990), la temperatura (Adan, 1991; Benoit & Aguirre, 1996; Eastman, Hoese, Youngstedt, & Liu, 1995; Kerkhof, 1991; Kerkhof & Van Dongen, 1996; Natale & Cicogna, 1996), el cortisol (Bailey & Heitkemper, 1991) o la melatonina (Carskadon, Wolfson, Acebo, Tzischinsky, & Seifer, 1998; Gibertini, Graham, & Cook, 1999). La relación entre estos ritmos endógenos y el cronotipo de las medidas de autoinforme ayudaba a validar estas últimas.

Sin embargo, muchos de estos trabajos se realizaban con muestras muy pequeñas, medidas parciales durante la vigilia y sin tener en cuenta los patrones o niveles de actividad. Duffy, Dijk, Hall y Czeisler (1999), y anteriormente Mills, Minors y Waterhouse (1978), utilizando el procedimiento experimental de rutina constante mostraron no solo diferencias en el promedio de la fase circadiana de la temperatura corporal central y del ritmo de melatonina en plasma, sino también que el intervalo de tiempo entre la fase circadiana y la hora habitual de levantarse era mayor en los matutinos.

Para determinar las diferencias individuales en los ritmos circadianos (M-V), los ritmos más comúnmente utilizados han sido el de melatonina, la temperatura corporal central y el cortisol. De estos tres, la medida del ritmo de 24 horas de la melatonina ha demostrado ser el marcador de fase circadiana más robusto (Griefahn, 2002; Van Someren & Nagtegaal, 2007). A continuación se describirán las diferencias individuales

en estos ritmos y en el ciclo vigilia-sueño.

1.2.1.1. La melatonina

Tradicionalmente en humanos se ha considerado este ritmo como el marcador circadiano de elección porque está conducido por el NSQ a través de vías neurales bien definidas y porque puede ser convenientemente monitorizado y fiable en sangre, saliva y orina (Arendt, 1995; Arendt & Skene, 2005; Lewy, Cutler, & Sack, 1999).

La melatonina es una hormona secretada por la glándula pineal que transmite la señal del reloj biológico central al resto del organismo. Además, el ritmo circadiano de la melatonina está fuertemente implicado en los procesos de vigilia-sueño, ya que presenta una asociación temporal cerrada con el mecanismo circadiano endógeno del ritmo de propensión al sueño (Crowley, Acebo, Fallone, & Carskadon, 2006; Dijk, Shanahan, Duffy, Ronda, & Czeisler, 1995; Duffy et al., 2001; Morris, Aeschbach, & Scheer, 2012; Tzischinsky, Shlitner, & Lavie, 1993).

La melatonina está prácticamente ausente durante el día y comienza a secretarse al aproximarse la noche, 2 o 3 horas antes de la hora habitual de acostarse. El aumento en la melatonina nocturna coincide con la caída precipitada del *drive* circadiano endógeno de la vigilia y con el pico en la temperatura corporal central y precede al momento convencional para el sueño. Su punto más alto o acrofase se produce durante el sueño y su declive coincide con el momento habitual de levantarse (Lavie, 1997).

El proceso de secreción de melatonina, denominado *dim light melatonin onset* (DLMO), es el momento en el que su concentración se eleva sobre el umbral designado y se considera el marcador más fiable. El declive de melatonina se denomina fase *dim light melatonin offset* (DLMO_{off}). El punto central entre DLMO y DLMO_{off} es otro de

los marcadores de fase del sistema circadiano que pueden utilizarse. Los cronomarcadores o marcadores de fase de la melatonina pueden verse en la Figura 3 (p. 39).

Griefahn (2002) realizó un estudio sobre los ritmos circadianos como indicadores de la M-V. Analizó las fases DLMO, DLMOff y la acrofase de la melatonina, la temperatura rectal y la tasa cardiaca en condiciones de rutina constante. Aunque todas las medidas estaban relacionadas con la M-V, la melatonina mostró una relación mayor. La correlación entre la medida de la M-V y las fases DLMO y DMLOff fue ligeramente mayor que para la acrofase.

Morera-Fumero y colaboradores (2013) estudiaron los niveles séricos de melatonina durante el día en función del cronotipo determinado mediante la Escala Compuesta de Matutinidad. Para llevar a cabo el estudio recogieron las muestras a las 9:00 (en ayunas), 12:00 y 00:00 horas. Durante la hora anterior a la extracción de sangre los participantes permanecían acostados en una habitación con lámparas de 4 luxes de intensidad. A las 23 horas se taparon los ojos a los participantes para la recogida de las 00:00 horas. En estas condiciones encontraron que los niveles séricos de melatonina eran mayores en los vespertinos que en los matutinos a las 09:00 horas. Morera-Fumero y colaboradores indicaban que sus resultados podrían ayudar a explicar la mayor somnolencia y menor alerta de los vespertinos por la mañana. De forma similar a Gibertini et al. (1999), Morera-Fumero y colaboradores no encontraron diferencias entre los matutinos y los vespertinos en la medida tomada a las 00:00 horas.

Se ha encontrado que la luz suprime la secreción de melatonina incluso en los niveles normales de iluminación de una habitación (~200-300 luxes). Además, se han hallado otros factores internos, como el sexo y la edad, y externos, como el ejercicio físico, el sueño y su privación, la cafeína y ciertas drogas, que modulaban y

enmascaraban la secreción de melatonina (Benloucif et al., 2008; Claustrat, Brun, & Chazot, 2005; Crowley et al., 2006; Hébert, Martin, & Eastman, 2002; Morris et al., 2012; Pullman, Roepke, & Duffy, 2012; Van Someren & Nagtegaal, 2007; Zeitzer, Duffy, Lockley, Dijk, & Czeisler, 2007). Por ejemplo, en relación a los hábitos cotidianos que han sido estudiados en esta tesis, la exposición a la luz artificial durante la noche (por ejemplo al hacer deberes y estudiar) y a las pantallas de los aparatos electrónicos (por ejemplo al ver televisión o estar con el ordenador) retrasaría la secreción de melatonina, la temperatura y la propensión al sueño (Rüger, Gordijn, Breersma, Vries, & Daan, 2003).

1.2.1.2. La temperatura corporal central

La temperatura corporal central es uno de los ritmos más estudiados, considerándose un indicador de la activación del organismo (Estaún, 1985; Sánchez-López, 1999). Este ritmo está determinado por la acción combinada de producir y perder calor. Cuando la pérdida de calor excede a la producción, la temperatura declina y al contrario. Así, se caracteriza por un declive nocturno como consecuencia de una gran pérdida de calor y la vasodilatación en regiones distales de la piel. El sueño se inicia típicamente cuando esta curva declina en su acrofase. Después de alcanzar el nadir o mínimo, la temperatura aumenta y alcanza su máximo, aproximadamente doce horas después (véase Figura 6).

Una de las ventajas que presenta es que las medidas continuas pueden ser recogidas sin molestar demasiado a la persona y ser analizadas inmediatamente, lo que hace que sea frecuentemente usada como marcador del ritmo central del sistema circadiano.

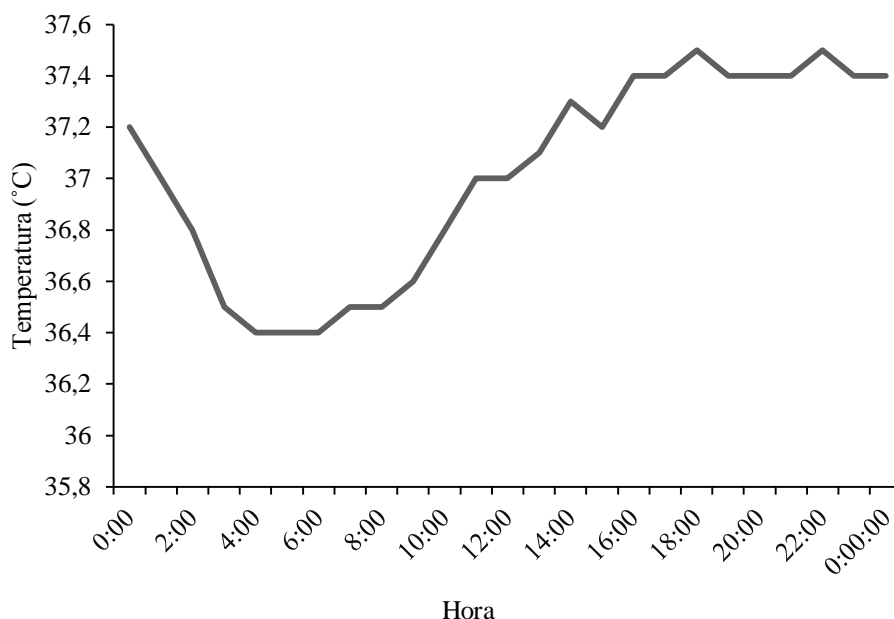


Figura 6. Representación esquemática típica del ciclo de temperatura corporal central con un periodo de una longitud de 24 horas.

Baehr, Revelle y Eastman (2000) analizaron las diferencias entre matutinos y vespertinos según el mínimo (nadir) de la temperatura corporal central y la amplitud. Encontraron que la fase circadiana del mínimo de temperatura ocurría antes en los matutinos (hacia las 03:50 horas) que en los vespertinos (hacia las 06:00 horas). Esta relación se mantenía al incluir la hora de despertar de forma que un mínimo de temperatura corporal más tardío se correspondía con una hora de despertar más tardía y una mayor vespertinidad. La diferencia en torno a 2 horas en el mínimo de temperatura entre los matutinos y los vespertinos fue similar a la encontrada por Kerkhof (1985) en su revisión, Lack y Bailey (1994) y, más tarde, por Kerkhof y Van Dongen (1996). En cuanto a la amplitud de la fase de la temperatura, que midieron solo en hombres para evitar los efectos del ciclo menstrual, los resultados indicaron que una mayor amplitud en la fase circadiana estaba relacionada con un mínimo de temperatura más tardío y con una mayor vespertinidad.

En la misma línea, Duffy et al. (2001) encontraron una correlación entre el periodo en curso libre de la temperatura corporal central y la M-V autoinformada, $r = .60$, y entre el periodo en curso libre de la temperatura corporal central y la hora habitual de despertar, $r = .50$, en 17 varones entre 20 y 30 años. Los periodos más cortos estaban asociados con una mayor matutinidad y con despertar más temprano y los más largos con una mayor vespertinidad y con despertar más tarde.

Bailey y Heitkemper (2001) hallaron la misma tendencia utilizando la acrofase de la temperatura corporal central. Los datos indicaban que ésta ocurría 68 minutos antes en los matutinos que en los vespertinos.

Al igual que en la melatonina, muchos factores pueden influir en esta medida, como los cambios posturales, la actividad física, la comida y las condiciones externas de temperatura, ruido, humedad o iluminación (Campbell & Broughton, 1994; Baehr et al., 2000; Dijk, Cajochen, & Borbély, 1991; Kräuchi, Cajochen, & Wirz-Justice, 1997; Waterhouse et al., 2005).

1.2.1.3. El cortisol

El cortisol es una hormona corticoesteroide producida por la zona fascicular del córtex adrenal, en la que el sistema circadiano genera, a través de las vías multisinápticas del NSQ, un ritmo circadiano en la vía de secreción hipotálamo-pituitario-adrenal (Buijs et al., 1999). Su secreción es altamente rítmica, se produce un declive a lo largo del día, un periodo nocturno de inactividad y un fuerte aumento en la segunda mitad de la noche, alcanzando su acrofase por la mañana, en torno a una hora después de despertar. La amplitud en los episodios de secreción disminuye a lo largo de la mañana y se hace mínima durante la tarde (Aeschbach et al., 2003; El-Hajj Fuleihan

et al., 1997; Levine, Zagoory-Sharon, Feldman, Lewis, & Weller, 2007; Wehr, Aeschbach, & Duncan, 2001). El nadir se alcanza aproximadamente 2 horas antes de la llegada del sueño (Veldhuis, Iranmanesh, Johnson, & Lizarralde, 1990). El nadir, la acrofase y el comienzo o final del periodo de inactividad pueden ser usados como marcadores de los ritmos circadianos (Van Cauter, Leproult, & Kupfer, 1996; Weibel & Brandenberger, 2002). La medida puede tomarse en sangre, orina y saliva.

Bailey y Heitkemper (2001) analizaron las diferencias entre matutinos y vespertinos en sus ritmos de cortisol (acrofase y amplitud) en condiciones controladas. La acrofase del cortisol ocurrió unos 55 minutos antes para los matutinos que para los vespertinos y la amplitud del ritmo fue mayor en los primeros.

Randler y Schaal (2010), en adolescentes y universitarios, encontraron niveles más elevados de cortisol inmediatamente tras el despertar en los matutinos que en los vespertinos.

Como en el ritmo de melatonina y de temperatura corporal central, diversos factores pueden modular o enmascarar este ritmo: el estrés, la luz, la edad, el ciclo vigilia-sueño o los alimentos pueden alterar la secreción del cortisol (Bailey & Heitkemper, 2001; Bouma, Riese, Ormel, Verhulst, & Oldehinkel, 2009; Morris et al., 2012; Scheer & Buijs, 1999; Slag, Ahmad, Gannon, & Nuttall, 1981; Zeiders, Doane, & Adam, 2011).

La conjunción de estos factores que modulan los ritmos biológicos explicaría cómo los hábitos cotidianos y de sueño influyen en la M-V a través de las diferencias en los sincronizadores del sistema circadiano y de los mecanismos de enmascaramiento.

1.2.1.4. El ciclo vigilia-sueño

El ciclo vigilia-sueño está ligado al ciclo del día y la noche de tal modo que, si bien es posible dormir durante el día, el sueño tiende a ser fragmentado y más corto que durante la noche. Este ciclo es el resultado de la interacción de tres procesos: la homeostasis del sueño, el sistema circadiano y los procesos ultradianos que ocurren durante el sueño.

En la Figura 7 puede verse el hipnograma típico donde se muestra la alternancia de las fases de sueño a lo largo de 7 horas. El ciclo de sueño está formado por la sucesión de las distintas fases de sueño, dando lugar a la alternancia (entre 3 y 6 veces en un intervalo de 8 horas) de las fases MOR (movimientos oculares rápidos) y NMOR (no movimientos oculares rápidos) que se alternan en ciclos de unos 90 minutos. De esta forma, el sueño está constituido por una fase MOR y cuatro fases NMOR:

1. Fase MOR: electroencefalograma desorganizado, movimientos oculares rápidos y atonía generalizada.

2. Fases NMOR:

- 2.1. Fase I: aparecen ondas theta, movimientos oculares lentos y una ligera disminución del tono muscular.

- 2.2. Fase II: complejos K y husos del sueño, sin movimientos oculares y con menor tono muscular que en la fase I.

- 2.3. Fase III: ondas delta, sin movimientos oculares y con movimientos corporales.

- 2.4. Fase IV o sueño profundo: ondas delta, sin movimientos oculares y con movimientos corporales.

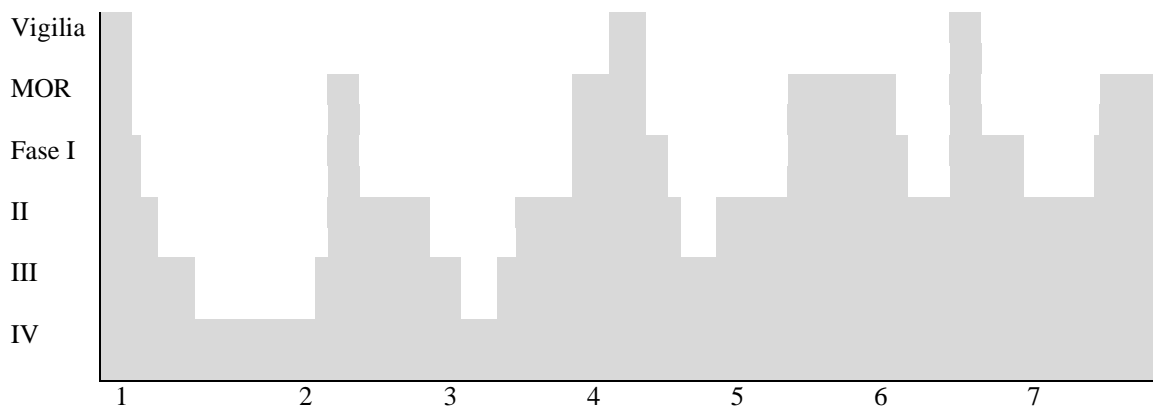


Figura 7. Hipnograma típico del ciclo normal de las fases MOR y NMOR durante 7 horas de sueño.

Este ciclo se enmarca dentro de un ritmo circadiano de vigilia-sueño según el cual la hora de inicio y final del sueño dependerá tanto del ciclo día-noche como de los distintos sincronizadores del sistema circadiano por los que se vea afectado. Un ejemplo de ello puede verse en la Figura 5, donde se mostraba cómo la hora de levantarse y de acostarse, y con ellas el inicio y final del sueño, estaban ligadas al día de la semana y a las exigencias sociales que conlleva cada uno de ellos.

Aunque proporcionen una aproximación, las horas de acostarse y de levantarse no coinciden con el momento en el que se inicia y finaliza el sueño. Es decir, el sueño se iniciará después del momento de acostarse y terminará antes de levantarse. A pesar de ello, la recogida de datos en la investigación sobre el momento de acostarse y levantarse es más habitual que la del momento del inicio y final del sueño, puesto que para una persona es más difícil determinar a qué hora exacta se durmió/despertó que a qué hora se acostó/levantó. Los hábitos de sueño se expondrán dentro de los factores psicosociales que afectan a la M-V, en el Capítulo 2, apartado 2.2.

Los modelos de regulación del sueño

Los modelos de regulación del sueño han sido desarrollados para intentar explicar cómo el reloj circadiano influye en los patrones de conducta durante las 24 horas del día. Éstos distinguen entre procesos que son en su mayoría enteramente dependientes de la conducta, como la necesidad de sueño, y procesos que son enteramente independientes de la conducta, como la señal del reloj circadiano proveniente del reloj biológico central (Beersma, 1998).

El modelo más aceptado y mejorado a lo largo del tiempo ha sido el Modelo de los Dos Procesos de regulación del sueño (Achermann, Dijk, Brunner, & Borbély, 1993; Borbély, 1982; Daan, Beersma, & Borbély, 1984), que considera la alternancia de la vigilia-sueño como resultado de la interacción de dos procesos:

1. El proceso homeostático o proceso S representa la presión de sueño. La presión de sueño se incrementará progresivamente durante la vigilia a medida que transcurre más tiempo desde que acabó la fase de sueño y disminuirá durante el sueño a medida que se aproxima la hora de despertar. Es decir, actúa aumentando la propensión al sueño cuando éste ha sido reducido y disminuyendo la propensión al sueño para responder a un exceso de sueño.

2. El componente circadiano o proceso C determinará el inicio del sueño, su duración y su arquitectura (Borbély, 1982; Daan et al., 1984). El reloj circadiano genera a lo largo de un periodo de aproximadamente 24 horas la alternancia de periodos con alta y baja propensión al sueño, independientes del sueño y la vigilia propiamente dichos.

El proceso C es independiente de la conducta y limita el proceso S. Esta limitación varía en función del momento del día, de modo que tan pronto como S alcance su límite más bajo durante el sueño el organismo se despertará y cuando alcance

su límite más alto durante la vigilia se iniciará el sueño (Czeisler et al., 1986; Daan et al., 1984; Dijk & Czeisler, 1994; Endo, Honma, Hashimoto, & Honma, 1999; Wever, 1979).

Los paradigmas de investigación diseñados para evaluar la contribución del proceso C a la regulación del sueño (aquellos que permiten a las personas seleccionar su ciclo vigilia-sueño) demostraron de forma consistente que se daba una mayor propensión al sueño en el momento en el que la temperatura corporal central era más baja y viceversa. La secreción de melatonina se ha relacionado también con el aumento de la propensión al sueño mediante la inhibición del mecanismo de la vigilia en el sistema nervioso central (Lavie, 1997).

Entre 6 y 9 horas antes del periodo de temperatura corporal central mínima, es decir, antes del periodo de alta propensión al sueño, se da un periodo de unas 3 horas que se ha denominado la zona de mantenimiento de la vigilia o zona prohibida para el sueño (Lavie, 1986; Lushington & Lack, 1991). Algunos estudios hallaron también esta zona prohibida para el sueño entre 4 y 8 horas después del mínimo de temperatura corporal central (Strogatz, Kronauer, & Czeisler, 1986; Zulley, Wever, & Aschoff, 1981).

Este modelo presenta algunas deficiencias (Beersma & Gordijn, 2007):

1. Es determinista: reconoce que los umbrales para procesar S pueden fluctuar estocásticamente, pero S tiene que hacer su recorrido antes de que el sueño termine. Así, los cortos despertares nocturnos o las siestas no son explicados por el modelo.

2. Los dos procesos son constructos teóricos: la necesidad de sueño expresada por el proceso S no es cuantificable ni hace referencia a un proceso fisiológico específico.

El mayor esfuerzo en las modificaciones del Modelo de los Dos Procesos ha sido dirigido a la predicción de las tasas subjetivas de somnolencia y rendimiento. Para ello, las propiedades dinámicas de los procesos han sido modificadas y se ha añadido un tercer proceso que hace referencia a la inercia de sueño, un estado fisiológico de aturdimiento y disminución de la destreza cognitiva y motora.

El Modelo de los Procesos Oponentes se ha planteado como una variación del Modelo de los Dos Procesos (Edgar, Dement, & Fuller, 1993). Postula que el NSQ envía una señal que promueve estar despierto al final del periodo activo y que se opone al impulso para dar inicio al sueño. Así, éste se consolida durante el periodo de descanso y la vigilia durante el periodo activo. El modelo explica los cortos despertares nocturnos y las siestas postulando que el sistema circadiano atrae al sistema hacia la vigilia durante el periodo activo y lo empuja hacia el sueño en el inactivo (Dijk & Edgar, 1999). De esta forma predice que los intervalos de vigilia durante el sueño es probable que sean cortos debido a la influencia del sistema circadiano. Otros modelos sobre la regulación del sueño pueden verse con más detalle en Borbély y Achermann (1999).

Para comparar en los distintos cronotipos los componentes S y C del modelo, los estudios han utilizado el ritmo de temperatura como reflejo del componente C y medidas a lo largo del día de la somnolencia subjetiva y de la actividad alfa-theta como reflejo del componente S. Kerkhof (1991) estudió la actividad de onda lenta en el sueño mediante electroencefalograma (EEG) y encontró que los matutinos mostraban un avance en las fases del sueño y en el máximo y mínimo de la temperatura rectal. Además, tenían menor latencia de sueño y una mayor duración del sueño y calidad subjetiva que los vespertinos. En los matutinos las fases 3-4 del sueño y la energía de las ondas delta declinaban a través de los 4 ciclos MOR/NMOR y en los vespertinos a

partir del tercero.

Más tarde, Taillard, Philip, Coste, Sagaspe y Bioulac (2003) encontraron que la fase de la temperatura corporal central era más temprana en los matutinos y que la acumulación de la somnolencia y la actividad alfa-theta eran más rápidas. Además, los matutinos mostraron una mayor actividad de las ondas lentas en el inicio de la recuperación del sueño después de una noche con interrupciones del sueño y una más rápida disminución de éstas (Mongrain, Carrier, & Dumont, 2006; Mongrain & Dumont, 2007).

En resumen, las diferencias en los ritmos de melatonina, temperatura corporal central, cortisol y en el ciclo vigilia-sueño entre matutinos y vespertinos han mostrado ser marcadas y consistentes. Estos ritmos, subyacentes a las diferencias en M-V, estarán marcados por distintos factores como la exposición a la luz o la actividad locomotora que se han abordado en esta tesis a partir de la consideración de los hábitos cotidianos y de sueño. Los matutinos están más sincronizados con el ciclo luz/oscuridad y alcanzan el pico máximo o acrofase en los ritmos biológicos y psicológicos antes que los vespertinos. Estas diferencias explicarían por qué los adolescentes más vespertinos se sienten cansados y somnolientos cuando deben asistir a clase por la mañana temprano: sus niveles de melatonina son más altos y sus niveles de cortisol más bajos que los de sus compañeros matutinos. Pero, además, dado que su acrofase de temperatura corporal central ocurrirá más tarde, igual que la fase de inicio de secreción de la melatonina, es probable que tengan más dificultades para dormirse temprano por la noche y para conseguir una cantidad de sueño adecuada.

1.2.2. Las medidas de autoinforme: cuestionarios y escalas

Como se mencionaba al inicio del apartado, las diferencias individuales en el cronotipo pueden abordarse mediante la evaluación de los marcadores de los ritmos circadianos o mediante medidas de autoinforme de la M-V. Estas últimas tienen, frente a la medida de los ritmos biológicos, la ventaja de ser baratas y aplicables a grandes muestras en poco tiempo. En este apartado se describirán las escalas y cuestionarios más utilizados para la evaluación de la M-V y la controversia sobre los puntos de corte para seleccionar los cronotipos.

Las medidas para adultos

En los años 70 se desarrollaron los primeros cuestionarios que trataban de medir y operativizar el concepto de M-V. El más utilizado para el estudio de la M-V en adultos es el *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ). Horne y Östberg (1976) crearon la versión en inglés del MEQ basándose en el cuestionario en sueco elaborado por Öquist en 1970 (en Horne & Östberg, 1976). Este instrumento consta de 19 ítems sobre los hábitos de sueño, las preferencias para el trabajo físico e intelectual y el descanso y sobre la alerta subjetiva en distintos momentos del día.

Para validarlo utilizaron el ritmo de temperatura corporal central y encontraron diferencias consistentes en éste entre las personas clasificadas como matutinas o vespertinas utilizando el MEQ. Más tarde, ha sido ampliamente validado con hábitos de sueño y con diferentes correlatos fisiológicos en distintas culturas (Adan & Almirall, 1990; Andrade, Benedito-Silva, & Menna-Barreto, 1992; Bailey & Heitkemper, 1991; Carskadon et al., 1993; Kerkhof & Van Dongen, 1996; Laberge et al., 2000; Neubauer, 1992). Está considerado el mejor instrumento de medida a pesar de sus limitaciones al

utilizarse en grupos con condiciones específicas (por ejemplo en trabajadores a turnos) y de que debe corregirse según la edad (Taillard, 2009). Fue adaptado al castellano por Martín (1989).

Después del MEQ se desarrollaron varios cuestionarios dirigidos a grupos y situaciones específicas que intentaban mejorarlo. Por ejemplo, el Cuestionario de Tipología Circadiana, *Circadian Type Questionnaire* (CTQ: Folkard, Monk, & Lobban, 1979) o la Escala del Tipo Diurno, *Diurnal Type Scale* (DTS: Torsvall & Åkerstedt, 1980) desarrollados para su uso en trabajadores a turnos.

El CTQ fue desarrollado para identificar qué personas se ajustaban mejor a los turnos de trabajo. Folkard et al. (1979) se basaban en la premisa de que las diferencias en el ajuste se debían a las diferencias en la amplitud, fuerza y fase de los ritmos circadianos. Fue posteriormente renombrado como *Circadian Type Inventory* (CTI: Barton et al., 1995). El análisis factorial mostró dos factores independientes: la flexibilidad/rigidez y la languidez/vigorosidad. Los individuos con altas puntuaciones en el factor flexibilidad/rigidez eran flexibles para mantenerse despiertos a deshora durante el día o la noche y los que tenían altas puntuaciones en el segundo factor eran lánguidos y tendían a estar somnolientos por la mañana.

La escala DTS se utilizó para evaluar M-V sin considerar la irregularidad en los horarios de trabajo que dificultan la respuesta a los ítems de otras escalas sobre el comportamiento habitual de tipo diurno. Un estudio reciente ha mostrado una adecuada validez convergente de esta escala con otras medidas de la M-V (Thun et al., 2012).

Tomando estas tres, MEQ, CTS y DTS, Smith, Reilly y Midkiff (1989) propusieron una escala mejorada de matutinidad, la Escala Compuesta de Matutinidad, *Composite Scale of Morningness* (CSM). Trataron de hacer una escala más corta que el MEQ en la que el número de ítems reducido no afectase a su fiabilidad y validez como

ocurría en la DTS. Para crearla utilizaron ítems del MEQ y de la DTS. Díaz-Ramiro (2000) tradujo esta escala al castellano y más tarde fue validada en adultos por Díaz-Morales y Sánchez-López (2004) y por Adan, Caci y Prat (2005).

Para tratar de solventar los problemas de las escalas anteriores en las personas con horarios irregulares, Smith y colaboradores (2002) crearon la Escala de Preferencias (PS), que no hace referencia a horas concretas del día. Además, utiliza una escala de respuesta tipo likert con el mismo número de opciones de respuesta para cada ítem. Su traducción y validación en adultos se ha llevado a cabo por Díaz-Morales y Sánchez-López (2004).

Por el contrario, Roenneberg, Wirz-Justice y Merrow (2003b) plantearon que estas escalas utilizaban los horarios preferidos y no los horarios reales que tenían las personas y que tampoco diferenciaban los días de trabajo de los días libres. Propusieron para abordar esta cuestión el *Cuestionario de Cronotipo de Munich* (MCTQ). Este cuestionario se diseñó para recoger información sobre los hábitos de sueño y actividad actuales y para cuantificar el cronotipo a través de esta información. Sin embargo, dado que los horarios de sueño están marcados por distintos factores, por ejemplo no suelen aparecer diferencias en la hora de levantarse entre semana entre los adolescentes matutinos y vespertinos puesto que la hora de entrar a clase es la misma para ambos. Por tanto, no siempre el horario preferido coincidirá con el real.

Recientemente se ha desarrollado una escala para medir la amplitud de los ritmos circadianos mediante la PS y dos factores: la conciencia de tiempo y la fuerza de la preferencia. Esta escala se denomina Escala de Amplitud y Fase Circadiana, *Circadian Amplitude and Phase Scale* (CAPS: Di Milia, Folkard, Hill, & Walker, 2011). Los análisis factoriales han mostrado diferencias en distintas muestras que se han atribuido a dificultades en la interpretación de los ítems y a diferencias de sexo y edad.

Las medidas para niños y adolescentes

Las escalas recogidas hasta aquí han sido desarrolladas para evaluar el cronotipo en población adulta. Sin embargo, ha sido habitual el uso de estas escalas en adolescentes, especialmente la CSM (Randler et al., 2009; Randler & Schaal, 2010). Como se ha mencionado, el objetivo de esta tesis ha sido abordar el cambio en M-V en adolescentes, atendiendo también a su cronotipo. Dado que existe una escala con buenos indicadores de fiabilidad y validez para población adolescente en español, la Escala de Matutinidad-Vespertinidad para Niños (Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008), ésta ha sido el instrumento elegido para abordar la medida de la M-V en esta tesis.

En 1993, Carskadon y colaboradores desarrollaron una adaptación de la CSM (Smith et al., 1989) para población infantil y adolescente, la Escala de Matutinidad-Vespertinidad para Niños (*Morningness-Eveningness Scale for Children*, MESC). Esta escala está compuesta por 10 ítems, que incluyen el momento preferido para la actividad y el descanso, realizar exámenes y acostarse y levantarse, en lenguaje comprensible para niños y adolescentes y con 4 o 5 opciones de respuesta. Las puntuaciones se distribuyen en un rango de 10 a 43, donde una mayor puntuación indica una mayor matutinidad. La escala se validó con los hábitos de sueño entre semana y el fin de semana de adolescentes de 11-12 años. Más tarde ha sido validada en distintos países, por ejemplo en Francia (Caci et al., 2005c). En España fue traducida por Díaz-Morales (ver Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008) y validada por Díaz-Morales y colaboradores (2007).

Distintos estudios han mostrado una buena consistencia interna (α de Cronbach) que oscilaba entre $\alpha = .68$ y $\alpha = .82$ (Caci et al., 2005c; Collado et al., 2012; Díaz-Morales et al., 2007; Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008; Önder & Beşoluk, 2013). Kim et al. (2002) encontraron en adolescentes, entre 12 y 17 años, una fuerte correlación entre esta escala y el MEQ, $r = .83$, y una buena validez test-retest a las dos semanas, $r = .78$.

La estructura factorial en dos factores del MESC ha mostrado ser similar en distintos países (Caci et al., 2005a; Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008). Díaz-Morales & Gutiérrez (2008) encontraron que el primero, denominado matutinidad, recogía el 30.5% de la varianza y estaba formado por los ítems 1, 2, 3, 7, 9 y 10 y el segundo, denominado planificación, estaba formado por los ítems 4, 5, 6 y 8 y explicaba el 14.6% de la varianza. No obstante, la escala se ha considerado como unidimensional en la mayor parte de los estudios, siendo escasos los trabajos centrados en sus propiedades psicométricas (Tonetti, Adan, Di Milia, Randler, & Natale, 2015). La escala puede consultarse en el Anexo 1.

Los puntos de corte

Como ocurre con otras variables que se distribuyen de forma normal a lo largo de un continuo, surgió la necesidad de tomar un criterio para establecer los puntos de corte que definen a una persona como matutina, intermedia o vespertina según sus puntuaciones en las medidas de autoinforme mencionadas. El problema radica en que la M-V varía según la cultura (Kerkhof, 1985), lo que implica que los puntos de corte para identificar a matutinos y vespertinos deberían diferir también (Adan et al., 2005; Greenwood, 1994; Smith et al., 2002). Será, por tanto, más apropiado establecer los puntos de corte específicos para cada grupo cultural. Además, la edad, el desarrollo puberal, el sexo e, incluso, el mes de nacimiento son relevantes en las medidas de la M-V. Como se mencionó en la introducción, durante la adolescencia se da una tendencia hacia una mayor vespertinidad y en la vejez, la tendencia opuesta. Así, el punto de corte para cada muestra dependerá también de estos factores. Sin embargo no se han publicado datos normativos con muestras suficientemente grandes y bien descritas (Caci, Deschaux, Adan, & Natale, 2009).

Los puntos de corte se pueden determinar de distinta forma para la M-V:

1. Tipificando las puntuaciones (Mecacci & Zani, 1983): deben separarse los grupos de edad en una cultura y, a partir de ahí, se pueden tipificar las puntuaciones ($M = 50$, $DT = 10$).

2. Estandarizando las puntuaciones: pueden estandarizarse con $M = 1$ y $DT = 0$. En este caso, si la distribución de los datos es normal, tal como ocurre con la M-V, el 68% de la población tendrá una puntuación entre 1 y -1 y tendrían un cronotipo intermedio, mientras que los matutinos y vespertinos representarían cada uno el 16% en los extremos de la distribución.

3. Mediante unos puntos de corte fijos según la escala: Alzani & Natale (1998) propusieron las puntuaciones 27/41 de la CSM con adultos y universitarios. En un estudio posterior encontraron que estos puntos de corte no eran válidos para una muestra similar (Natale & Alzani, 2001). Sin embargo, la forma más común de determinar los cronotipos es tomar los percentiles. Obviamente, al igual que cuando se establecen puntos de corte fijos sobre las puntuaciones directas, los distintos percentiles estarán asociados a puntuaciones directas diferentes según el rango y distribución de la muestra. Por ejemplo, para la escala CSM en población universitaria, los percentiles 10 y 90, para la CSM se correspondieron a las puntuaciones 25/42 en Perú (Díaz-Morales, Sánchez-López, & Thorne, 2005) y 21/37 en España (Díaz-Morales & Sánchez-López, 2004).

Además, también existen discrepancias en cuanto al número de tipologías, pues cada una de ellas supone unas ventajas y problemas asociados:

- Dos tipologías: matutinos y vespertinos (Bodenhausen, 1990; Corbera & Grau, 1993; Monk & Leng, 1986; Natale & Lorenzetti, 1997). Permite distinguir los cronotipos simplemente utilizando la mediana de la muestra, pero supone una

variabilidad importante dentro de cada cronotipo. Además, muchos/as investigadores/as han subrayado que los intermedios difieren significativamente de los matutinos y los vespertinos en muchas de sus características (Muro et al., 2009).

- Tres o más tipologías: Horne y Östberg (1976) propusieron para la escala MEQ puntos de corte para cinco cronotipos: definitivamente matutinos, definitivamente vespertinos y tres tipos de intermedios, los moderadamente matutinos, los moderadamente vespertinos y los intermedios. Aunque algunos siguieron estos puntos de corte (Motohashi, 1988), el problema es que solo entre el 10 y el 15% de la población entraría dentro de las categorías de matutino o vespertino (Livovsky, Mitchell, & Sugar, 1992; Smith et al., 1989), por lo que se necesitaría una muestra muy grande para tener representado cada cronotipo extremo.

Horne, Brass y Pettitt (1980) propusieron tres únicas categorías: los matutinos (conformados por los definitivamente matutinos y los moderadamente matutinos), los intermedios y los vespertinos (que aunaban a los definitivamente vespertinos y a los moderadamente vespertinos). Este criterio fue seguido también por otros/as autores/as (Adan, 1991; Adan & Natale, 2002; Adan et al., 2008; Anderson, Petros, Beckwith, Mitchell, & Fritz, 1991; Muro et al., 2009; Natale & Cicogna, 2002; Petros, Beckwith, & Anderson, 1990; Vink et al., 2001).

Habitualmente, se han tomado los puntos de corte dependiendo del tamaño de la muestra de trabajo y de los objetivos de la investigación. Así, uno de los objetivos que se han planteado en esta tesis ha sido conocer qué diferencias aparecían en el cambio en M-V según el punto de corte utilizado para esta muestra. Es decir, si se divide la muestra en matutinos y vespertinos por el valor de la mediana, ¿éstos se comportarán de la misma forma que si se tomase un criterio más estricto? o lo que es lo mismo,

¿mostrarán cambios similares cuando se consideran matutinos solo aquellos con puntuaciones extremas que cuando se consideran matutinos la mitad de la muestra? En definitiva, se ha tratado de conocer qué criterio permite precisar mejor los resultados para esta muestra.

1.3. Resumen

El sistema circadiano genera ritmos biológicos que permiten a los organismos adaptarse a sus circunstancias cotidianas. Éstos difieren en la longitud de los periodos endógenos de sus ritmos circadianos, lo que exige respuestas diferentes para aquellos organismos con un periodo más corto de las 24 horas del día y los que tienen periodos endógenos más largos.

Las diferencias en la manifestación de los ritmos circadianos, subyacentes a la M-V, se deben a la conjunción del periodo intrínseco de los ritmos circadianos, los sincronizadores (los hábitos suponen sincronizadores diferentes, por ejemplo actividad vs. reposo, luz vs. oscuridad) y las diferencias en la curva de respuesta de fase que influye en el avance o retraso de fase que los sincronizadores producen en el reloj circadiano. La luz, la temperatura, la actividad física o el contacto social, entre otros, inciden sobre el sistema circadiano para ajustar los ritmos biológicos a las demandas ambientales de forma óptima.

Los matutinos están más sincronizados con el ciclo luz/oscuridad y alcanzan la acrofase en los ritmos biológicos y psicológicos antes que los vespertinos. Los cuestionarios desarrollados para medir la M-V han mostrado reflejar adecuadamente las diferencias en los ritmos circadianos. Estas escalas ofrecen una puntuación para caracterizar a una persona dentro de un continuo, así como establecer distintos puntos

de corte para comparar los cronotipos matutino-intermedio-vespertino o matutino-vespertino estableciendo para ello criterios más o menos estrictos según el interés del investigador. En esta tesis, uno de los objetivos planteados ha sido conocer las diferencias en los cambios en M-V según el punto de corte elegido para la formación de los cronotipos.

Dado que distintos factores ambientales y conductuales influyen sobre los ritmos circadianos, los hábitos cotidianos tendrán importantes consecuencias sobre la fase de estos ritmos y podrían, cuando se mantienen a lo largo del tiempo, modular los cambios en la M-V durante la adolescencia. Es decir, las diferencias en los factores biológicos y psicosociales individuales y sus cambios generarán diferencias en la M-V y en sus cambios durante la adolescencia. Conocer la influencia de estos factores y de sus cambios a lo largo de la adolescencia sobre la M-V nos permitirá abordarlos desde la psicología para mejorar el ajuste de los ritmos biológicos a las demandas psicosociales.

Capítulo 2. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores biológicos y psicosociales

Desde una perspectiva evolutiva, la sucesión de etapas a través del ciclo vital conllevan factores biológicos, físicos, intelectuales, sociales y emocionales propios, acompañados de requerimientos y demandas específicas para cada etapa de este ciclo, las propias del contexto en el que cada persona vive. Por tanto, el desarrollo ocurre dentro de un contexto que lo modula, y al mismo tiempo, se configura por el propio desarrollo del individuo (Adams, Montemayor, & Gullotta, 1996).

En este sentido, los cambios que ocurren durante la adolescencia en distintas áreas de la vida, por ejemplo en la M-V, estarán modulados tanto por el desarrollo biológico (la edad, el sexo y el desarrollo puberal) como por el contexto/desarrollo psicosocial (relaciones con los amigos y la familia, autonomía funcional, hábitos cotidianos y de sueño o zona de residencia).

En el primer apartado se describirán los factores biológicos edad, sexo y desarrollo puberal y sus relaciones con la M-V durante la adolescencia. En el segundo, los distintos hábitos cotidianos atendiendo a la autonomía de los adolescentes en sus decisiones sobre ellos y al tiempo que los dedicaban. En este apartado se detallará la relevancia sobre la M-V de las demandas académicas, la familia y los amigos, la actividad física y los hábitos sedentarios, los hábitos de sueño, el consumo de cafeína y vivir en zona rural o urbana, en adolescentes y atendiendo a las diferencias según edad, sexo y desarrollo puberal. Por último, en el tercer apartado se describirán las relaciones entre la M-V y la personalidad, el rendimiento académico y la salud.

2.1. Los factores biológicos

En esta tesis se han considerado la edad, el sexo y el desarrollo puberal como factores biológicos, aunque todos ellos tendrán también fuertes implicaciones psicosociales.

2.1.1. La edad

La M-V cambia a lo largo del ciclo vital porque se desarrolla con la interacción de los genes y el ambiente. Sin embargo, los cambios a lo largo de la vida de cada persona se desarrollarán dentro de una continuidad, de tal forma que unas serán más matutinas que otras de su misma edad y sexo durante toda su vida (Andershed, 2005; Cofer et al., 1999; Horne & Östberg, 1977).

Las diferencias a lo largo del ciclo vital se han encontrado tanto con medidas de autoinforme como con los marcadores de fase de los ritmos circadianos, por ejemplo en la longitud del periodo. En adultos, Czeisler et al. (1999) hallaron que la media del periodo circadiano de la temperatura corporal central, la melatonina y el cortisol en curso libre era de 24.18 horas, con un rango que iba de 23.9 a 24.4 horas. Con el mismo protocolo en adolescentes, Carskadon, Labyak, Acebo y Seifer (1999) encontraron que el periodo endógeno de la temperatura corporal central era de 24.30 (± 0.20) horas y para la melatonina de 24.33 (± 0.21) horas para el inicio de secreción de la melatonina (DLMO) y de 24.35 (± 0.21) horas para el final de secreción de la melatonina (DLMOff).

Las diferencias en la longitud de los periodos en curso libre entre los adultos y los adolescentes indican unos periodos más largos en estos últimos que, como se

comentó en el apartado 1.1.2., se han relacionado con una mayor vespertinidad y con diferencias en la sincronización al ciclo día-noche. Así, para que los vespertinos estén sincronizados al día deberán exponerse a sincronizadores más intensos en el momento adecuado que los matutinos. A esto hay que añadir que la sensibilidad a la luz del sistema circadiano por la tarde-noche es mayor en los adolescentes que en otros grupos etarios y que, respecto a los niños, acumulan la presión de sueño más lentamente (Aoki, Ozeki, & Yamada, 2001; Figueiro & Rea, 2010; Hagenauer, Perryman, Lee, & Carskadon, 2009; Jenni, Achermann, & Carskadon, 2005). En este sentido, sería esperable que los hábitos cotidianos como hacer deberes o estudiar por la noche, ver televisión o estar con el ordenador, con los distintos niveles de exposición lumínica y arousal que conllevan, contribuyan a retrasar el reloj circadiano y los hábitos de sueño (Figueiro & Rea, 2010; Khalsa, Jewett, Cajochen, & Czeisler, 2003).

En general, a lo largo de su vida, una persona será más matutina durante su infancia hasta aproximadamente los 10 años, cuando comenzará a mostrar un retraso en la fase del sueño en la hora de dormirse y de despertarse (Carskadon, 1990; Ohayon, Carskadon, Guilleminault, & Vitiello, 2004; Roenneberg et al., 2004; Russo et al., 2007; Shinkoda et al., 2000). Los estudios transversales en distintas culturas indicaron que, comparados con los niños, los adolescentes mostraban un incremento de la vespertinidad y un retraso en el ciclo vigilia-sueño. Pero no era hasta los 12-13 años cuando aparecía un descenso significativo de la matutinidad (Bearpark & Michie, 1987; Caci et al., 2005a; Carskadon et al., 1993; Díaz-Morales & Randler, 2008; Gau & Soong, 2003; Ishihara, Honma, & Miyake, 1990; Kim et al., 2002; Koscec, Radosevic-Vidacek, & Bakotic, 2014; Laberge et al., 2001; Russo et al., 2007; Shinkoda et al., 2000; Yang, Kim, Patel, & Lee, 2005), que se mantiene hasta los 19-21 años (Borisenkov, Perminova, & Kosova, 2010; Randler, 2011a; Roenneberg et al., 2004;

Tonetti et al., 2008). Las mujeres tienden a madurar antes y mostraban un máximo en la vespertinidad entre los 17 años (Tonetti et al., 2008) y los 19.5 años (Roenneberg et al., 2004), mientras que en los varones el retraso continuaba hasta los 21 (Tonetti et al., 2008; Roenneberg et al., 2004).

En la Tabla 1 se muestran las diferencias en M-V según edad en adolescentes en distintos estudios transversales. En general, los datos han encontrado una mayor vespertinidad a medida que aumentaba la edad (Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002; Kim et al., 2002; Yang et al., 2005). Sin embargo, a partir de los 14 años las diferencias en M-V eran menores y tendían a desaparecer (Escribano et al., 2012; Warner, Murray, & Meyer, 2008).

Tabla 1

Diferencias según edad en M-V en investigaciones que utilizaron el cuestionario MESC

Autores/as	Edad	Resultados
Collado et al. (2012)	12-16	12 > 13-16; 13 > 14-16
Díaz-Morales & Gutiérrez (2008)	12-16	12 > 15; 12 > 16
Kim et al. (2002)	12-17	13 > 14
Randler (2011a)	12-23	12 > 13; 13 > 14; 14 > 15
Russo et al. (2007)	9-14	12 > 13
Warner et al. (2008)	15-18	15-18

Nota. Los resultados hacen referencia al grupo de edad con mayor matutinidad.

Di Milia y Randler (2013) encontraron un descenso significativo de la vespertinidad a partir de los 35 años. En general, las mujeres tendían a ser más matutinas, pero estas diferencias según sexo desaparecían alrededor de los 50 años, lo que coincidía aproximadamente con el periodo de la menopausia.

Finalmente, hacia el inicio de la vejez (~50-60 años) se daba un cambio significativo hacia una mayor matutinidad (Roenneberg et al., 2004; Tonetti et al., 2008).

Los cambios sistemáticos en el cronotipo que se producen con la edad, junto a las diferencias según sexo entre la pubertad y la menopausia, indicarían que, directa o indirectamente, los factores endocrinos estarían involucrados en ellos (Baehr et al., 2000; Hagenauer & Lee, 2012; Mongrain, Lavoie, Selmaoui, Parquet, & Dumont, 2004; Tonetti et al., 2008).

Durante la adolescencia el reloj circadiano y el sistema homeostático del sueño manifiestan cambios fisiológicos, como una mayor resistencia a la presión del sueño, que se han asociado tanto al desarrollo puberal (Crowley, Acebo, & Carskadon, 2007; Gradisar, Gardner, & Dohnt, 2011; Hagenauer et al., 2009; Thorleifsdottir, Björnsson, Benediktsdottir, Gislason, & Kristbjarnarson, 2002) como a los cambios en los factores psicosociales, por ejemplo con que los adolescentes busquen una mayor independencia de sus padres y experimenten mayores demandas académicas y sociales (Cain & Gradisar, 2010; Carskadon, 2002; Crowley & Carskadon, 2010; Díaz-Morales et al., 2014; Van den Bulck, 2004a). Los factores psicosociales asociados a la tendencia hacia una mayor vespertinidad en la adolescencia, como el incremento de las demandas académicas y sociales, el tiempo dedicado a distintos hábitos cotidianos como ver televisión o estar con el ordenador, el consumo de cafeína y los hábitos de sueño, se describirán en el apartado 2.2.

Andershed (2005) encontró cierta estabilidad en la M-V en adolescentes en un periodo de 18 meses. La relación entre las medidas en los dos momentos de evaluación fue muy alta y los adolescentes pertenecieron al mismo cronotipo en ambos. Además, mostraron una mayor vespertinidad en la segunda medida, de forma que disminuyó el porcentaje de matutinos e intermedios y aumentó el de vespertinos. Cuando se volvió a evaluar a los 5 años el cambio fue mayor. Casi la mitad de los adolescentes presentaron algún cambio en una u otra dirección, encontrando una tendencia de regresión hacia la

media: los vespertinos tendían a ser más matutinos y los matutinos, menos matutinos.

2.1.2. El sexo

Las diferencias según sexo en la M-V para cada edad han sido frecuentemente abordadas en la investigación. Sin embargo, esto no ha implicado que la existencia de diferencias de sexo esté clara, o al menos que sea similar en todas las culturas, cuando se utilizan medidas de autoinforme. Una gran cantidad de factores influirán en los resultados dado que ni el sexo ni la edad pueden fácilmente ser aislados de las condiciones psicosociales y culturales en las que se desarrolla cada persona.

En todo caso, se han destacado tres momentos claves respecto a estas diferencias:

1. La tendencia hacia una mayor vespertinidad comenzaba a manifestarse antes en las chicas, en paralelo al desarrollo puberal más temprano (Steinberg & Morris, 2001; Carskadon et al., 1993).

2. El pico máximo de vespertinidad y la posterior tendencia hacia una mayor matutinidad se daba antes en mujeres que en varones aproximadamente entre los 17-19.5 años vs. los 21, respectivamente (Tonetti et al., 2008; Roenneberg et al., 2004).

3. En torno al periodo de la menopausia las diferencias en M-V según sexo tendían a desaparecer (Greer, Sandridge, & Chehabeddine, 2003; Hollander et al., 2001; Tonetti et al., 2008).

Desde la década de los 80 se comenzó a prestar atención a la especificación de las diferencias entre hombres y mujeres en los ritmos circadianos y en la M-V. Wever (1984) estudió las diferencias según sexo en el ritmo de temperatura y en el ciclo

vigilia-sueño en dos condiciones experimentales: cuando los ritmos estaban internamente sincronizados y cuando estaban desincronizados. Respecto al ritmo de temperatura central concluyó que era idéntico en las mujeres que en los varones. En cambio, en el ciclo vigilia-sueño halló diferencias en ambas condiciones experimentales y éstas fueron mayores cuando los ritmos internos estaban desincronizados (periodo en curso libre). En relación a estos resultados, Wever sugería que el sexo podía afectar a unos ritmos y no a otros. Además, apuntó que en el proceso de desincronización se daba una reducción de la fracción del sueño mayor en las mujeres, lo que indicaba que la desincronización de los ritmos internos afectaba en mayor medida al ciclo vigilia-sueño en ellas.

Wilson (1990) halló una mayor conductancia de la piel en los matutinos y en las mujeres por la mañana y en los vespertinos y los hombres por la tarde. Buela-Casal (1990) confirmó la misma tendencia midiendo actividad electrocortical y velocidad de resolución de tareas. En esta línea, diversos estudios han encontrado que la acrofase y el nadir de la temperatura corporal central y el inicio de la fase DLMO de melatonina ocurrían más temprano en las ancianas y en las mujeres jóvenes que en los varones de edades similares (Baehr et al., 2000; Campbell, Gillin, Kripke, Erikson, & Clopton, 1989; Gibertini et al., 1999; Moe, Prinz, Vitiello, Marks, & Larsen, 1991; Wendt, 1977; Wever, 1984; Wilson, 1990). Así, Adan y Sánchez-Turet (2001) encontraron que en las mujeres su momento óptimo de activación subjetiva ocurría hacia las 11:00 a.m., dos horas antes que en los hombres.

En una muestra de 18 a 74 años y con medidas durante un mes del ritmo de melatonina y de la temperatura corporal central, Duffy et al. (2011) hallaron que en las mujeres el periodo circadiano era más corto ($M = 24:05$) que en los varones ($M = 24:11$) y que una mayor proporción de mujeres tenía un periodo circadiano intrínseco menor de

24 horas.

Estos resultados indicaban que las mujeres eran más matutinas. Sin embargo, otros/as autores/as abordaron el estudio de las diferencias según sexo en la fase circadiana y encontraron que era ligeramente más temprana en mujeres que en varones, pero que estas diferencias no eran significativas (Kattapong, Fogg, & Eastman, 1995; Winget, DeRoshia, Vernikos-Danellis, Rosenblatt, & Hetherington, 1977). Baehr et al. (2000) encontraron que el mínimo de temperatura corporal central ocurría en torno a media hora antes en las mujeres, pero no hallaron diferencias entre hombres y mujeres en sus hábitos de sueño ni en sus puntuaciones en M-V.

Tankova et al. (1994) revisaron los estudios previos y concluyeron que las diferencias eran demasiado pequeñas para poder apreciarse con los cuestionarios de M-V, pero que las mujeres parecían tener un adelanto de fase de aproximadamente una hora en sus ritmos circadianos respecto a los varones. En esta dirección, distintos estudios con adolescentes no han encontrado diferencias según sexo (Carskadon et al., 1993; Dagsy et al., 2012; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002; Goldstein, Hahn, Hasher, Wiprzycka, & Zelazo, 2007; Kim et al., 2002; Russo et al., 2007). Russo et al. (2007) no observaron diferencias, pero sí apuntaron que el porcentaje de adolescentes incluidos como vespertinos extremos estaba compuesto en un 59.5% de varones. En adultos, Pornpitakpan (1998) halló puntuaciones similares en M-V en mujeres y varones con la versión reducida de la CSM.

Sin embargo, hay estudios que encontraron diferencias con medidas de autoinforme en línea con lo esperado según los estudios que utilizan los marcadores de fase de los ritmos circadianos. Chelminski, Ferraro, Petros y Plaud (1997) analizaron las diferencias según sexo en M-V en una muestra de 1600 universitarios con el MEQ y las mujeres mostraron una tendencia mayor hacia la matutinidad. Entre los adolescentes,

los chicos han mostrado una mayor vespertinidad en distintas investigaciones (Andershed, 2005; Randler, 2011a; Takeuchi et al., 2001; Tonetti et al., 2008; Warner et al., 2008). Randler (2011a) encontró una mayor matutinidad en las chicas de 16, 18 y 19 respecto a los varones de su misma edad.

Rompiendo con los resultados de los trabajos anteriores, algunos estudios encontraron una mayor vespertinidad en las mujeres españolas y francesas (Díaz-Morales & Sánchez-López, 2008; Taillard, Philip, Chastang, Diefenbach, & Bernard, 2001) y en las adolescentes españolas y japonesas (Collado et al., 2012; Delgado et al., 2012; Gaina et al., 2006). En general, cuando se ha encontrado una mayor tendencia hacia la vespertinidad en las chicas que en los chicos se ha atribuido al mayor desarrollo puberal en ellas para la misma edad. Sin embargo, los aspectos sociales y culturales podrían explicar que unos estudios encuentren una mayor matutinidad en las chicas y otros en los chicos, puesto que el desarrollo puberal más temprano en las mujeres es similar en todas las culturas y, a pesar de que los/as investigadores/as suelen considerar este aspecto, es habitual que las chicas sean más matutinas.

En esta dirección es importante tener en cuenta que el ciclo vigilia-sueño, estrechamente ligado a la M-V, tiene lugar dentro de un contexto social (Carskadon, 1999; Wolfson & Carskadon, 1998) que lo modula durante todo el ciclo vital, de modo que refleja los roles, responsabilidades y diferencias de género (Dzaja et al., 2005). Wever (1984) subrayó que el efecto de los sincronizadores podría atenuar las diferencias según sexo en el ciclo vigilia-sueño, de forma que cuando se evalúa dicho ciclo o la M-V los distintos factores biológicos y psicosociales que actúen como sincronizadores tendrán un efecto diferencial sobre aquellas.

En adolescentes, se han encontrado diferencias en distintos aspectos relacionados con roles y obligaciones, por ejemplo las chicas dedicaban más tiempo a

ayudar en tareas del hogar, realizar deberes y estudiar o a prepararse antes de ir al instituto (Collado, 2010; Moreno et al., 2004). En general, ellas realizaban o dedicaban más tiempo a actividades habitualmente consideradas “obligaciones” frente a los chicos, que realizaban más actividades de ocio como hacer deporte o estar en el ordenador.

En un estudio previo, se halló que las chicas eran más vespertinas y empleaban más tiempo en prepararse para ir al instituto que los chicos (Collado, 2010). Esto suponía que se levantaban antes que los chicos aún siendo más vespertinas, lo que podría indicar una relación entre los hábitos de sueño y los aspectos relacionados con el género, como el cuidado de la propia imagen, reflejando la modulación de los aspectos sociales sobre el cronotipo. De hecho, las chicas dedicaban el mismo tiempo a prepararse antes de ir al instituto independientemente del cronotipo, mientras que en los chicos, los matutinos dedicaban más tiempo que los vespertinos.

Esta falta de consonancia entre el cronotipo en las chicas y sus hábitos, que en los chicos no aparecía, apuntaría al efecto modulador de los factores sociales y al género. Las diferencias de género en hábitos, tareas o actividades en interacción con el cronotipo individual se reflejarán en el concepto de jet lag de género, que hace referencia al desajuste entre el cronotipo y los ritmos sociales que son impuestos o aceptados por cada sexo de forma diferencial (Díaz-Morales & Sánchez-López, 2008). A continuación, en la Tabla 2 se presentan las medias encontradas en M-V en adolescentes en distintos trabajos en los que se utiliza la escala MESC.

Otra forma de analizar las diferencias según sexo en las medidas de autoinforme ha sido el estudio de los ítems. En universitarios españoles e italianos, Adan y Natale (2002) encontraron un mayor porcentaje de varones entre los vespertinos. El análisis factorial de los ítems del MEQ reveló que las diferencias de sexo se debían a dos factores: el momento de mayor eficiencia y la hora de acostarse. De forma similar, en

universitarios italianos, Natale & Danesi (2002) hallaron que las mujeres preferían acostarse antes y experimentaban antes la necesidad de dormir. Aunque subrayaron que las diferencias en la fase del sueño eran significativas pero cuantitativamente pequeñas. Además, encontraron diferencias según sexo dentro de cada cronotipo, de tal modo que las mujeres matutinas se levantaban más tarde que los varones matutinos y las mujeres vespertinas se levantaban más temprano que los varones vespertinos. Esto, según Natale y Danesi, podría deberse a una mayor tendencia en los varones hacia los cronotipos extremos y a la mayor flexibilidad de su sistema circadiano que modularían la adaptación al entorno.

Tabla 2

Diferencias según sexo en M-V en investigaciones que utilizaron el cuestionario MESC

Autores/as	Edad	Mujeres	Varones	<i>p</i>
		<i>M</i>	<i>M</i>	
Carskadon et al. (1993)	11-12	28.7	28.5	<i>ns</i>
Collado et al. (2013)	12-14	25.2	26.7	<i>sig.</i>
Díaz-Morales et al. (2007)	12-16	23.7	24.1	<i>sig.</i>
Kim et al. (2002)	8-16	25.7	25.6	<i>ns</i>
Önder & Beşoluk (2013)	9-12	28.6	28.2	<i>ns.</i>
Warner et al. (2008)	15-18	26.5	24.7	<i>ns</i>

Nota. Una media mayor indica una mayor matutinidad. Se indica *ns* para no significativas; *sig.* para diferencias significativas.

Más tarde, con una muestra de 8972 participantes entre 10 y 87 años, Tonetti et al. (2008) recalcaron que las mujeres mostraban un avance en la fase de sueño respecto a los varones únicamente entre la pubertad y la menopausia, cuando las hormonas sexuales están típicamente activas. La hora ideal (o preferida) de inicio del sueño fue más tarde en los varones que en las mujeres entre los 18 y los 55 años. En el grupo de más de 55 años esta diferencia fue menor. Por último, encontraron que entre los 18 y los

54 años el punto central ideal del sueño, punto central entre la hora de inicio ideal del sueño y la hora ideal de finalizar el sueño, fue antes en las mujeres que en los varones.

Putilov, Vervkin, Ivanova, Donskaya y Putilov (2008) resaltaron que la falta de diferencias de sexo en la preferencia por la hora de levantarse, por ejemplo en los estudios de Adan & Natale (2002) y de Tonetti et al. (2008), podría tener un efecto significativo sobre los resultados obtenidos con las medidas de autoinforme más utilizadas para medir la M-V, por ejemplo en el MEQ. De este modo, la menor sensibilidad del ítem relativo a la hora de levantarse podría explicar que no se encontrasen diferencias en los estudios que utilizan únicamente la puntuación total en matutinidad como medida del cronotipo. Así, trataron de solventar la cuestión considerando si las diferencias se daban en el momento de levantarse, de acostarse o en la duración del sueño para lo que utilizaron el *Sleep-Wake Pattern Assessment Questionnaire* (Putilov, 2000, 2007). Esta escala evalúa por separado la conducta y las preferencias por la noche y la conducta y las preferencias por la mañana. Los resultados indicaron que, comparadas con los hombres, las mujeres preferían acostarse antes y levantarse más tarde.

Recientemente, Önder & Beşoluk (2013) analizaron las diferencias según sexo en los ítems del MESC, aunque para el total de la muestra las chicas mostraron una mayor tendencia (casi significativa) hacia la matutinidad que los chicos, el análisis de cada uno de los ítems no mostró diferencias según sexo.

Aunque ya se han comentado algunos aspectos importantes relacionados con las diferencias según sexo en M-V, a continuación se abordarán otros factores que no se han identificado de forma explícita hasta aquí. Randler (2007) recogió los factores más relevantes para conocer y comparar las investigaciones sobre las diferencias según sexo en M-V:

1. La región o cultura en la que se ha llevado a cabo un estudio es muy relevante a la hora de compararlo con otros (Randler, 2008a,c). El clima, la longitud y la latitud terrestres influyen en la M-V. Por ejemplo, los adolescentes de zonas subtropicales eran más vespertinos que los de zonas templadas y tropicales. Además, los adolescentes del Norte y del Este de Europa central fueron más matutinos que los del Sur y el Oeste.

2. El tipo de medida (autoinforme *vs.* medidas de los ritmos biológicos). Como ya se ha comentado, aunque los resultados con medidas de autoinforme diferían de unas muestras a otras, los marcadores de fase de los ritmos circadianos indicaron un avance de fase en los ritmos de las mujeres.

3. Los instrumentos utilizados (diferencias entre las escalas). No todas las medidas de autoinforme son igualmente sensibles a las diferencias de sexo en M-V. Randler (2007) encontró que la escala CSM mostraba diferencias de sexo más pronunciadas que el MEQ y el MESC, aunque éstas no eran significativas.

4. El tamaño de la muestra. Tankova et al. (1994) y Natale y Danesi (2002) apuntaban que las diferencias según sexo en la fase de sueño eran significativas pero pequeñas cuantitativamente, por lo que solo aparecían en muestras grandes. Además, dada la baja incidencia de las tipologías extremas en la población general, el tamaño de la muestra tendría impacto importante en el poder estadístico de los instrumentos utilizados para evaluar las diferencias en M-V según sexo (Tonetti et al., 2008). Habitualmente, las investigaciones realizadas con autoinforme no encontraban diferencias de sexo en M-V (Greenwood, 1994; Neubauer, 1992), mientras que en las que se realizaban con muestras más grandes las mujeres estuvieron más orientadas hacia la matutinidad que los hombres (Adan & Natale, 2002; Chelminski et al., 1997; Lehnkering & Renate, 2007).

5. El rango de edad de la muestra. Como señalan Caci et al. (2009) y Randler

(2007), un aspecto clave en la falta de concordancia de los resultados de las distintas investigaciones que trataban de abordar las posibles diferencias relacionadas con el sexo en M-V era el rango de edad de las muestras. Una amplia variación de la edad en las personas que componían un mismo rango en los estudios podría enmascarar o acentuar las diferencias de sexo en matutinidad. Así, las diferencias en el mínimo de temperatura encontradas por Baehr et al. (2000) podrían estar mediadas por el rango de edad según el sexo, que iba de los 18 a los 43 años, incluyendo el final de la adolescencia en varones y mujeres con las diferencias que esto conlleva. En el trabajo de Gibertini et al. (1999) las diferencias de edad entre los sexos eran aún mayores: 95 varones entre 18 y 34 años y 22 mujeres de 20 a 36. Es decir, mientras que en los varones se incluyeron aquellos en su punto de mayor vespertinidad, esto no ocurría en el caso de las mujeres.

Los trabajos realizados con universitarios no han tenido en cuenta estas diferencias según sexo en el final de la adolescencia que podrían estar mediando los resultados encontrados, puesto que entre los 19 y los 21 años los varones serían más vespertinos que las mujeres. Foster y Roenneberg (2008) subrayaban que, dada la diferencia de edad a la que acaba el retraso de fase en la adolescencia, los varones mantenían éste más tiempo y, en consecuencia, las mujeres eran más matutinas.

Por tanto, abordar una muestra homogénea para el estudio de las diferencias según sexo en M-V durante la adolescencia requerirá la recogida de dos aspectos claves: la edad y el desarrollo puberal, teniendo siempre presente la fuerte relación entre ambos y las diferencias asociadas al sexo y al género que conllevan a lo largo del ciclo vital.

2.1.3. El desarrollo puberal

En la adolescencia el progresivo desarrollo puberal conformará distintas condiciones físicas y psicológicas que se han asociado a importantes cambios biológicos, conductuales y sociales a través de los cuales acaba la infancia y se inicia la edad adulta. Estos últimos incluyen cambios emocionales como una mayor autoconciencia, un incremento de la presión académica y social, de la competición con los pares y el aprendizaje del equilibrio entre la gratificación inmediata y los objetivos a largo plazo (Dahl & Spear, 2004). Así, durante la transición de la adolescencia a la edad adulta habrá cambios en la regulación emocional, la identidad, la independencia y la relación con los pares y los padres (Schulenberg, Sameroff, & Cicchetti, 2004).

El desarrollo puberal es un continuo que comienza en la etapa prenatal e involucra una serie de cambios hormonales y físicos que culminarán en una apariencia y capacidades reproductivas adultas (Buck et al., 2008; Grumbach & Styne, 1998; Rogol, Roemmich, & Clark, 2002; Sheehy, Gasser, Molinari, & Largo, 1999; Tanner, 1962; Warren, 1983). Marshall y Tanner (1974) identificaron cinco áreas de cambio interno y externo en la pubertad:

1. La aceleración seguida de una desaceleración del crecimiento del esqueleto.
2. El incremento y redistribución de la grasa corporal y musculatura.
3. El desarrollo del sistema circulatorio y respiratorio, con un aumento de la fuerza y resistencia.
4. La maduración sexual secundaria de las características y órganos reproductivos.
5. Los cambios en el sistema hormonal/endocrino que regula y coordina el desarrollo puberal. Dicha coordinación comienza mucho antes de la aparición de signos

visibles.

Tanner (1962) describió los cambios físicos en genitales, pecho y vello púbico en cinco estadios, desde el estadio 1 (prepuberal) al estadio 5 (adulto). Este proceso de extensos cambios físicos y psicológicos se desarrolla durante cinco o seis años en la mayoría de los adolescentes (Brooks-Gunn & Reiter, 1990; Petersen, 1987), mientras que el desarrollo de las características sexuales secundarias dura unos 4 años.

En las chicas es habitual que cada estadio se mantenga durante 12-15 meses. El inicio de la pubertad, estadio 2, ocurre en las chicas europeas a los 10.7 años en promedio. Sobre los 11 años comienza el crecimiento acelerado (Brooks-Gunn & Petersen, 1983). Más tarde, a los 12.5 años de promedio, aparecerá la menarquía, que se produce aproximadamente 2 años después de la aparición de la telarquía o comienzo del desarrollo del pecho (Marshall & Tanner, 1969). Por último, el final del desarrollo puberal, estadio 5, se alcanza hacia los 15.2 (Marco, Benítez, Medranda, Pizarro, & Méndez, 2008; Temborry, 2009). El final de la pubertad, definido por el cese del crecimiento óseo con el cierre de las epífisis, ocurre hacia los 16 años. En la Tabla 3 se describen los estadios de Tanner para las chicas.

Tabla 3

Estadios del desarrollo puberal para las chicas según Tanner (1962)

Prepuberal		Pubertad		Adulto
Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4	Estadio 5
Pecho infantil	Botón mamario	Aumento y elevación del pecho y areola	Pezón y areola elevados	Pecho adulto
No vello púbico	Vello púbico liso y escaso en los labios mayores	Vello púbico oscuro, basto y rizado	Vello púbico adulto pero no en los muslos	Vello púbico adulto

En los chicos el desarrollo puberal se inicia entre los 12 y los 14 años. El estadio 2 o inicio de la pubertad ocurre de media a los 12.3 años y la espermarquia a los 14 años, coincidiendo con el estadio 3 (Marco et al., 2008; Temboursy, 2009). A continuación, el crecimiento acelerado comienza sobre los 13 años (Brooks-Gunn & Petersen, 1983). El final de la pubertad, con el cierre de las epífisis, ocurre hacia los 17.5. En la Tabla 4 se describen los estadios de Tanner para los chicos.

Tabla 4

Estadios del desarrollo puberal para los chicos según Tanner (1962)

Prepuberal		Pubertad		Adulto
Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4	Estadio 5
Pene y testículos infantiles	Pene infantil y aumento del escroto (con la piel arrugada y enrojecida) y los testículos	Crecimiento del pene. Aumento de los testículos y el escroto	Ensanchamiento del pene y del glande. Aumento de los testículos y escroto	Genitales adultos
No vello púbico	Vello escaso en la base del pene	Vello púbico oscuro, grueso y rizado	Vello púbico adulto pero no en los muslos	Vello púbico adulto

Los/as investigadores/as han abordado el estudio del desarrollo puberal en relación a otras variables psicológicas utilizando tres tipos de medidas (Dorn et al., 2003): el estadio puberal, el momento del desarrollo puberal y los cambios hormonales.

1. El estadio puberal hace referencia al desarrollo morfológico (Dubas, Graber, & Petersen, 1991). Este aspecto puede abordarse con un examen físico o con medidas de autoinforme que recojan el desarrollo de los caracteres secundarios de los estadios de Tanner (1962). Véanse Tabla 3 y Tabla 4.

La escala que se utilizó en esta tesis para evaluar el desarrollo puberal, y que se usa con mayor frecuencia, es la Escala de Desarrollo Puberal, *Self-Rating Scale for Pubertal Development* (PDS: Carskadon & Acebo, 1993), una adaptación del

instrumento descrito en Petersen, Crockett, Richards y Boxer (1988). Esta escala ha demostrado ser útil cuando otras medidas más invasivas no son posibles. Al inicio de la escala los adolescentes deben indicar su peso y altura. La escala consta de 5 ítems: 3 comunes para chicos y chicas (crecimiento, vello corporal y cambios en la piel) y 2 para los chicos (cambios en la voz y vello facial) y 2 para chicas o 3 si ya han tenido la primera menstruación (crecimiento del pecho, primera menstruación y edad de la primera menstruación). El rango de respuestas incluye desde *no ha comenzado* hasta *parece que ya acabó*. La fiabilidad α de Cronbach en muestras similares a la que ha sido utilizada en esta tesis fue de $\alpha = .61$ para las chicas y $.75$ para los chicos (Díaz-Morales et al., 2014). En otros países los valores fueron $\alpha = .67$ y $.75$ (Randler et al., 2009) y de $\alpha = .67$ y $.70$ (Carskadon & Acebo, 1993), para chicas y chicos respectivamente. Además, en estudios longitudinales ha presentado una consistencia interna adecuada (Petersen et al., 1988). Esta escala se describirá con mayor detalle en el apartado de variables e instrumentos. La escala puede consultarse en el Anexo 1.

Otra escala que se ha utilizado como herramienta clínica es la *Sexual Maturation Scale* (SMS: Marshall & Tanner, 1969, 1970), que se basa en el dibujo de los estadios de Tanner. Puede utilizarse por el profesional que realiza el examen físico o por el propio adolescente como medida de autoinforme. Sin embargo, aunque entre profesionales suele obtener buenos indicadores de acuerdo, no ocurre lo mismo como medida de autoinforme (Taylor et al., 2001). Bond et al. (2006) estudiaron la concordancia entre la PDS y la SMS y encontraron un acuerdo moderado entre ambas y un menor número de datos perdidos en la primera.

2. El momento del desarrollo puberal respecto a los pares en sexo y edad se ha clasificado como precoz o temprano, a tiempo y retrasado (Barrio, Carcavilla, & Martín, 2006). En este caso, se evalúa el estadio puberal y posteriormente se clasifica en función

de los estándares o en relación a la propia muestra. Los marcadores de la pubertad varían entre y para cada sexo, por ejemplo, el inicio de la pubertad ocurre entre 6 y 12 meses antes en las chicas y la maduración gonadal comienza entre los 8 y los 14 años en las chicas y entre los 9 y los 15 en los chicos (Blakemore, Burnett, & Dahl, 2010). Para cada joven el momento y la duración de estos cambios puede variar enormemente (Angold & Worthman, 1993; Kauffman, 2010; Slap, Khalid, Paikoff, Brooks-Gunn, & Warren, 1994). El momento en el que se produce el desarrollo puberal tiene una estrecha relación con múltiples problemas conductuales y de salud (Angold, Costello, & Worthman, 1998; Biro et al., 2001; Huang, Biro, & Dorn, 2009; Kaltiala-Heino, Marttunen, Rantanen, & Rimpela, 2003).

3. Por último, pueden medirse los cambios hormonales relacionados con la pubertad. Ésta comienza con la activación del eje hipotálamo-hipofisario-gonadal que regula las glándulas endocrinas, como la pituitaria, el tiroides y las glándulas adrenales, que segregan hormonas en el flujo sanguíneo a través del sistema linfático y provocan cambios en el organismo. El inicio de la pubertad se refleja en el incremento de la liberación de la hormona gonadotropina (GnRH) secretada por el hipotálamo, con la activación del resto del eje reproductivo, y el consecuente incremento de la producción gonadal de hormonas esteroideas. Dahl y Spear (2004) destacaron tres indicadores con sus correspondientes hormonas: 1) la hormona de crecimiento, 2) las hormonas de la adrenarquía: la androstendiona, la dehidroepiandrosterona (y su sulfato) y el cortisol (Grumbach & Styne, 2003; Parker, 1999), y 3) las hormonas de la gonadarquía, incluyendo la liberación de la hormona luteinizante y la hormona folículo estimulante (Johnson & Everitt, 2000). Estas hormonas estimulan el crecimiento de las gónadas que activan la liberación de estrógeno y estradiol y de testosterona.

La medida de las hormonas sexuales en sangre supone importantes costes en

tiempo y dinero, por lo que su uso ha sido poco frecuente en los estudios de variables psicológicas. Por ello, la escala PDS tiene algunas ventajas en cuanto a que puede ser usada en grandes muestras y es menos invasiva y costosa que otras medidas.

Separar los efectos del desarrollo puberal, la edad y el sexo sobre las conductas ha sido especialmente complejo, dado que estos aspectos se entrelazan conformando condiciones únicas en cada individuo, grupo social y cultura. Colrain y Baker (2011) señalaron que la edad y la pubertad han sido habitualmente confundidas en los estudios con adolescentes debido a la dificultad para determinar aquellas variables que cambian con la edad y las que lo hacen con el estadio puberal o por la interacción entre ambos (Angold et al., 1998). En la Figura 8 se representan las diferencias según sexo para cada edad en los distintos momentos del desarrollo puberal.

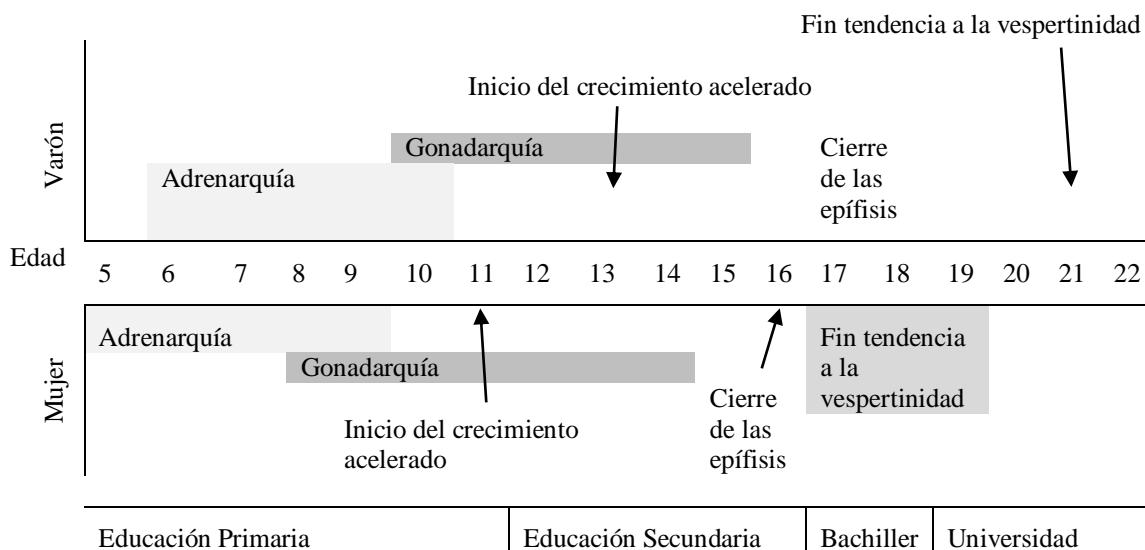


Figura 8. Representación de los principales hitos del desarrollo puberal y de la M-V, dentro del marco del sistema educativo español, para mujeres y varones en el periodo de los 5 a los 21 años. El inicio de la tendencia hacia la vespertinidad ocurre hacia los 12-13 años.

La pubertad supone el desarrollo de estructuras y funciones cerebrales, incluyendo el incremento de la capacidad de control cognitivo y de la función ejecutiva,

y cambios en la arquitectura del sueño (Feinberg & Campbell, 2010; Lenroot & Giedd, 2010; Luna, Padmanabhan, & O'Hearn, 2010; Sadeh, Dahl, Shahar, & Rosenblat-Stein, 2009; Somerville, Jones, & Casey, 2010). El ciclo vigilia-sueño se somete a una significativa reorganización durante la adolescencia. Sadeh et al. (2009) recogieron los principales cambios en la organización del mismo:

1. Un retraso en la fase del sueño, marcada por los hábitos de levantarse y acostarse más tarde. Este retraso se observaba incluso cuando los adolescentes debían acudir a clase por la mañana temprano (Carskadon, Acebo, Richardson, Tate, & Seifer, 1997; Carskadon et al., 1993; Crowley et al., 2007; Gradisar et al., 2011; Knutson, 2005; Laberge et al., 2001; Spear, 2000; Strauch & Meier, 1988). Este retraso, asociado al desarrollo puberal, se mantuvo en los estudios que controlaban el efecto de la edad (Knutson, 2005).

2. Una duración del sueño más corta, con el consecuente aumento de la somnolencia durante el día (Carskadon et al., 1998; Giannotti et al., 2002; Laberge et al., 2001; Spear, 2000; Strauch & Meier, 1988), a pesar de que los adolescentes necesitan dormir 9-10 horas por noche (Carskadon, 2011).

3. Una fuerte disminución de las ondas delta del sueño, relacionada con una mayor somnolencia diurna (Campbell, Higgins, Trinidad, Richardson, & Feinberg, 2007; Jenni & Carskadon, 2004; Jenni, van Reen, & Carskadon, 2005).

4. Una mayor tolerancia a la falta de sueño o la vigilia prolongada con la maduración (Jenni et al., 2005; Taylor, Jenni, Acebo, & Carskadon, 2005)

5. El desarrollo de patrones de sueño irregulares en muchos adolescentes, que se caracteriza por dormir poco y acumular deuda de sueño durante la semana y dormir más los fines de semana como compensación parcial por la pérdida del sueño (Gau & Soong, 2003; Laberge et al., 2001; Wolfson & Carskadon, 2003).

Sadeh et al. (2009) sugirieron que los cambios en el sistema vigilia-sueño durante la adolescencia ocurrían antes de las manifestaciones corporales de la pubertad. Esto es posible porque la maduración puberal hormonal se produce alrededor de un año antes de que los cambios en el cuerpo y en sus órganos sexuales sean visibles (Brooks-Gunn & Petersen, 1983).

La asociación entre el retraso en el ciclo vigilia-sueño y la pubertad también se ha encontrado en animales (Hagenauer & Lee, 2013; Hagenauer et al., 2009; Hummer, Jechura, Mahoney, & Lee, 2007). Hagenauer y Lee (2012) resaltaron que las hormonas gonadales podrían afectar a la sensibilidad del sistema circadiano a los sincronizadores y al acoplamiento, la fuerza y la fase de los ritmos circadianos. De esta forma, se ha sugerido que el reloj circadiano cambia durante la pubertad favoreciendo la tendencia hacia una mayor vespertinidad, pues un mayor desarrollo puberal se ha relacionado con una mayor vespertinidad (Carskadon & Acebo, 1993; Díaz-Morales et al., 2014; Randler, 2011a; Randler et al., 2009).

Carskadon et al. (1997) encontraron que un mayor desarrollo puberal estaba relacionado con un retraso en el final de la fase de secreción de la melatonina. Sería esperable que el retraso en la fase de ésta conlleve cambios equivalentes en los momentos de alta y baja propensión al sueño, de modo que se produzca una interferencia si el momento óptimo para dormir lo suficiente se diese en la zona de baja propensión al sueño o de mantenimiento de la vigilia. Se entiende como momento óptimo aquella hora de la noche a la que los adolescentes tendrían que dormirse para conseguir las 9-10 horas diarias de sueño teniendo en cuenta que deben levantarse temprano para ir a clase.

El desarrollo puberal implica un incremento de las hormonas sexuales que podrían ser responsables de la tendencia hacia la vespertinidad en la adolescencia tanto

de las mujeres como de los varones y explicar parte de las diferencias entre ellos (Hagenauer & Lee, 2012; McCormick & Mathews, 2007).

De hecho, Carskadon et al. (1993) encontraron que en las chicas la relación entre el desarrollo puberal y una mayor vespertinidad era significativa, lo que no ocurría en los chicos, aunque éstos mostraban la misma tendencia. En esta dirección, Knutson (2005) encontró que los problemas de sueño se incrementaban con el creciente desarrollo puberal en las chicas pero no en los chicos de 12 a 16 años. En cambio, la asociación entre el mayor desarrollo puberal y la menor duración del sueño fue similar en ambos sexos. Randler et al. (2009) encontraron que el desarrollo puberal estaba positivamente relacionado con la vespertinidad en ambos sexos entre los 11 y los 16 años. Más tarde, Randler (2011a) estudió el efecto del desarrollo puberal en una muestra de 12 a 17 años, un desarrollo puberal mayor se asoció a una mayor vespertinidad en ambos sexos. Estas diferencias respecto al estudio de Carskadon et al. (1993) podrían explicarse por las diferencias de edad y sexo en el desarrollo puberal entre las muestras. Carskadon et al. (1993) utilizaron adolescentes entre 9 y 12 años, siendo el desarrollo puberal más temprano en las chicas y produciéndose el mayor cambio hacia la vespertinidad hacia los 12-13 años.

Sin embargo, algunos estudios recientes han indicado que el desarrollo puberal no es suficiente para explicar por completo el cambio hacia la vespertinidad durante la adolescencia. Por ejemplo, Borchers & Randler (2012) apenas encontraron cambios hacia una mayor vespertinidad en adolescentes de Costa de Marfil. Díaz-Morales et al. (2014) hallaron que una mayor autonomía funcional modulaba la relación entre el desarrollo puberal y la vespertinidad, de modo que cuanto mayor era la autonomía, más disminuía la relación entre el desarrollo puberal y la vespertinidad. Estos resultados reflejarían la necesidad de desarrollar estudios sobre los factores que modulan el cambio

en la M-V durante la adolescencia considerando tanto los factores biológicos como los psicosociales. Es de esta carencia de donde surgió esta tesis doctoral, cuyo objetivo fue conocer qué factores biológicos y psicosociales modulaban el cambio hacia la vespertinidad en adolescentes.

En resumen, la edad, el sexo y el desarrollo puberal se han relacionado con diferencias en la M-V. En general, la vespertinidad aumentaba con la edad durante esta etapa, lo que tendía a ocurrir antes en las chicas que en los chicos. Algunas investigaciones encontraron una mayor vespertinidad en ellas, que se ha atribuido a las diferencias en el momento del desarrollo puberal, mientras que en otros los chicos fueron más vespertinos o iguales. Sin embargo, la edad, el sexo y el desarrollo puberal comportarán diferencias más allá de las puramente biológicas u hormonales. Por ejemplo, asociadas a distintas demandas y expectativas sociales: roles de género, mayor o menor autonomía respecto a los padres, diferencias en los hábitos que realizan, etcétera. En conjunto, todos estos factores tendrían efectos diferenciales sobre la M-V.

2.2. Los factores psicosociales

En el apartado 1.1.2. (Capítulo 1) se describieron los distintos sincronizadores del sistema circadiano. Éstos se caracterizan por ser cambios regulares en el ambiente que producen alteraciones en el sistema circadiano, que adapta y ajusta la salida de los ritmos biológicos para dar respuesta a las exigencias del entorno. De esta forma, la distribución del tiempo a lo largo del día, derivada o enmarcada por el ciclo vigilia-sueño, ha mostrado estar relacionada con la M-V (Andrade et al., 1992; Monk, Flaherty, Frank, Hoskinson, & Kupfer, 1990; Monk, Frank, Potts, & Kupfer, 2002; Monk et al.,

2004; Taillard, Philip, & Bioulac, 1999). Puesto que cada persona desarrolla su vida en un contexto social, los ritmos sociales y la distribución del tiempo a lo largo del día serán propios de cada grupo dentro de cada cultura y estarán marcados por los roles de género para cada sexo (Díaz-Morales & Sánchez-López, 2008; Sánchez-López & Aparicio, 2001).

En 1982, Friedman propuso una perspectiva integradora de la temporalidad humana que se componía de un tiempo psicológico, derivado de la duración y secuencia de distintos eventos, un tiempo social que aludía a los sistemas temporales compartidos socialmente y un tiempo experiencial que hacía referencia a las experiencias subjetivas del paso del tiempo.

En esta línea, McGrath & Kelly (1986) propusieron el Modelo del Entramado Social que integraba los ritmos endógenos dentro de un marco sociotemporal que incluía los propios ritmos endógenos y su sincronía interna y externa. El entramado social regularía las conductas que se desarrollan dentro de un marco temporal, por ejemplo los horarios escolares y laborales.

Más tarde, la teoría ecológica de Bronfenbrenner (1989) describió los contextos sociales como una serie de niveles anidados e interdependientes que se expandían hacia niveles más exteriores desde los más cercanos o inmediatos, como las interacciones madre-hijo, a las influencias más distantes, como la cultura.

Dentro de este modelo, el nivel más cercano está compuesto por las interacciones cara a cara en distintos entornos, conformando cada uno de ellos un microsistema, por ejemplo el hogar, la escuela y el grupo de pares. De esta forma, el nivel más próximo a la persona está formado por varios microsistemas que actúan simultáneamente para crear un mesosistema. Las acciones y demandas simultáneas del mesosistema generarán diferencias en las conductas y los hábitos de cada persona.

El exosistema, el nivel por encima del mesosistema, se concibe como la comunidad a la que pertenece la persona.

Por encima de éste está el macrosistema, formado por los valores culturales y las condiciones sociales, por ejemplo la clase social, el estatus económico del país, el lugar de residencia y el grupo étnico, racial y religioso.

En el nivel final, los sistemas anteriores se incluyen en el cronosistema, que según la teoría ecológica está formado por los patrones generales de los eventos ambientales y las condiciones sociales que reflejan las transiciones de la sociedad, es decir, las condiciones socio-históricas del momento en el que se vive. En este sentido, cada generación experimentará de forma única sus propios eventos históricos y las transiciones culturales que afectan la conducta humana y el desarrollo. Por ejemplo, la generación de adolescentes que se han incluido en esta tesis ha vivido importantes cambios en el desarrollo y la accesibilidad a las nuevas tecnologías e internet.

La perspectiva ecológica considera a las personas desde la óptica del contexto y reconoce la relevancia de la visión de la adolescencia enraizando en los ambientes sociales.

Así, participar en distintos grupos sociales supone ajustarse al orden temporal que esté marcado por las perspectivas culturales y por las propias necesidades del grupo (Dávila, 1999). González (2005) resaltó la importancia de los grupos pequeños en la determinación del tiempo social y de las conductas que las personas desarrollan.

Estos sistemas han sido recogidos de una u otra forma en esta tesis. Los distintos microsistemas que han sido considerados son la familia y los amigos y respecto al macrosistema, vivir en zona rural o urbana. Puesto que estos factores afectarán a las conductas en esta tesis han sido estudiados como moduladores de la M-V.

Leonhard y Randler (2009) subrayaron que para que un factor actúe como

sincronizador social es necesario que el reloj biológico se ajuste a éste, eliminando otras posibles causas como la exposición a la luz o la ingesta de comida. Por ello, indicaron que era preferible hablar de hábitos sociales o estilos de vida. Los/as investigadores/as han recalcado que los sincronizadores sociales, ambientales y culturales podrían influir sobre la M-V y sobre el ciclo vigilia-sueño (Caci et al., 2005a; Mistlberger & Skene, 2005; Randler & Díaz-Morales, 2007; Roenneberg et al., 2007a).

Carskadon (2002) y Dahl (1996) resaltaron que los hábitos y el retraso en la fase del sueño estaban determinados por una combinación de factores fisiológicos y de demandas psicosociales que cambiaban con el desarrollo. Más tarde, Offer (2013) destacó que el tiempo dedicado a distintos hábitos o actividades tenía importantes implicaciones sobre el desarrollo de los adolescentes. Así, las prácticas parentales estaban relacionadas con un estilo de vida saludable que abarcaba el sueño, la actividad física, las conductas sedentarias y las comidas (Haerens et al., 2008; Hesketh, Ball, Crawford, Campbell, & Salmon, 2007; Jago et al., 2008; van der Horst et al., 2007; van Zutphen, Bell, Kremer, & Swinburn, 2007; Vereecken, Legiest, De Bourdeaudhuij, & Maes, 2009). Los estudios indicaron que cuando los padres decidían sobre los hábitos de sus hijos, éstos dedicaban menos tiempo a ver televisión y estar con el ordenador y tenían unos hábitos menos sedentarios (Hesketh et al., 2007; Jago et al., 2008; Norman, Schmid, Sallis, Calfas, & Patrick, 2005; Salmon, Timperio, Telford, Carver, & Crawford, 2005; van Zutphen et al., 2007).

En esta línea, Adam et al. (2007) recalcaron que raramente se han estudiado las distintas actividades y hábitos que comprometen el sueño de los adolescentes de forma conjunta y, menos frecuentemente aún, su efecto sobre la M-V. Sin embargo, señalaron que su impacto sobre el ciclo vigilia-sueño podría ser comparable al de otros factores estudiados con mayor frecuencia como el sexo o la edad.

En el primer apartado se abordarán las demandas académicas y en el segundo las demandas familiares y sociales. En el tercer apartado se describirán los estudios sobre los hábitos cotidianos, divididos en dos aspectos: la actividad física y los hábitos sedentarios: ver televisión y estar con el ordenador. El cuarto apartado hará referencia a los hábitos de consumo de la cafeína y sus consecuencias. En el quinto se abordarán los hábitos de sueño y la irregularidad en los mismos. Por último, en el sexto se describirán las diferencias según vivir en zona rural o urbana.

2.2.1. Las demandas académicas

Con el cambio de la Educación Primaria a la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) los adolescentes deberán afrontar dos aspectos: un comienzo más temprano de las clases y un aumento de las exigencias académicas y sociales a las que están sometidos. Carskadon et al. (1993) sugerían que el cambio a la educación secundaria suponía también un mayor contacto e influencia de los pares de más edad, lo que podría relacionarse con la creciente tendencia hacia la vespertinidad.

Comenzar las clases más temprano es una situación que afecta de la misma forma a todos los estudiantes de ESO dado que la hora de comienzo en todos los institutos españoles es muy similar, aproximadamente a las 8:30 horas. Esto implica que los adolescentes deben levantarse en un momento en el que fisiológicamente deberían estar durmiendo debido al retraso en la fase del sueño propio de esta etapa vital y a que, a pesar de tener que levantarse temprano para acudir a clase, los adolescentes parecen no ajustar su hora de acostarse en respuesta a esta necesidad de madrugar, lo que derivaría en una duración del sueño insuficiente (Carskadon, 2002; Hansen, Janssen, Schiff, Zee, & Dubocovic, 2005; Wolfson & Carskadon, 1998).

Algunos grupos de investigación, por ejemplo el de Carskadon en EEUU, el de Testu en Francia y el de Díaz-Morales en España, han alertado de las consecuencias nefastas de los horarios escolares para diversos aspectos de la salud de los adolescentes. De hecho, inciden en que comenzar las clases más tarde ayudaría a que los adolescentes durmiesen lo suficiente. Tener que madrugar no solo dificulta que consigan una cantidad de sueño adecuada, puesto que se considera que los adolescentes necesitan dormir 9 horas para tener un estado de alerta óptimo durante el día (Brandalize, Felden, Leite, Lorenzi, & Mazzilli, 2011; Carskadon & Acebo, 2002), sino que acudir a clase temprano implicará para muchos no estar en su momento cognitivo óptimo para aprender (Carskadon, 1990; Clarisse, Le Floc'h, Kindelberger, & Feunteun, 2010; Escribano et al., 2012; Randler & Frech, 2009; Testu, 1988, 1992; Wolfson & Carskadon, 1998).

Respecto a las demandas académicas, Moreno et al. (2004) indicaron que el tiempo dedicado a hacer deberes aumentaba a medida que los adolescentes avanzaban de curso. Destacaron además que las chicas dedicaban más tiempo a hacer deberes y que los hacían en su momento con mayor frecuencia. En la misma línea, Fuligni y Hardway (2006) subrayaron que se producía un incremento de las demandas académicas y de la competitividad a medida que los adolescentes avanzaban de curso. Sin embargo, estas afectarán de forma muy diferente a unos adolescentes y a otros en función de su interés por las clases.

En todo caso, podría esperarse que los buenos estudiantes tengan que incrementar el tiempo dedicado a las tareas escolares. Este tiempo extra puede suponer que tengan que acostarse más tarde y/o levantarse antes y dormir menos o que deban restar tiempo a otros hábitos para abordar sus demandas académicas (Larson & Richards, 1991). En esta línea, distintos trabajos han encontrado que los más estudiosos

tenían también una menor duración del sueño entre semana y el fin de semana y una mayor variabilidad en la duración del mismo tanto a lo largo de la semana como cuando se comparaba la duración entre semana y el fin de semana (Fuligni & Hardway, 2006; Van den Bulck, 2004a).

Adam et al. (2007) hallaron una correlación negativa entre el tiempo dedicado a hacer deberes entre semana y la duración del sueño, de forma que los adolescentes que dedicaban mucho tiempo a hacer deberes se acostaban más tarde y se levantaban más temprano. Así, el tiempo dedicado a hacer deberes contribuía a un menor número de horas de sueño entre semana en los adolescentes (12-19 años) pero no en los niños (5-11 años). Además, Adam et al. (2007) añadieron la consideración del tiempo del trayecto desde casa hasta el instituto como una exigencia más que los estudios debían tener en cuenta. En muy pocas ocasiones ha sido considerado pero, sobre el horario de inicio de las clases, hará que muchos adolescentes que vivan relativamente lejos de su instituto deban levantarse aún más temprano para asistir a clase puntualmente.

Por tanto, el incremento en las demandas escolares estaría relacionado con diferencias en el ciclo vigilia-sueño, en concreto con una menor duración del sueño, con acostarse más tarde y con unos hábitos de sueño más irregulares, aspectos que, a su vez se han asociado a una mayor vespertinidad. En esta tesis se ha abordado el estudio del efecto de la autonomía y el tiempo dedicado a la semana a hacer deberes y estudiar en el cambio hacia la vespertinidad.

2.2.2. La familia y los amigos. Autonomía y demandas sociales

En este apartado se describirán las demandas familiares y sociales a las que están

sometidos los adolescentes y al uso del tiempo en estos contextos, marcadas por el aumento del deseo de independencia respecto a los padres y por las oportunidades sociales en el entorno de los pares (Carskadon, 1990; Carskadon et al., 1998; Te Poel, 1997; Zeijl, Te Poel, Du Bois-Reymond, Ravesloot, & Meulman, 2000). Estos aspectos han mostrado, de una forma u otra, estar relacionados con las tendencias a acostarse más tarde y a dormir menos. Por ello, uno de los objetivos de este trabajo ha sido conocer cómo afectan al cambio en la M-V a lo largo de la adolescencia.

La familia y la adquisición de la autonomía funcional

Para alcanzar la madurez es de vital importancia que durante el desarrollo de los adolescentes aumente la autonomía conductual, emocional y cognitiva, así como el poder de decisión dentro de la estructura familiar (Beyers, Goossens, Vansant, & Moors, 2003; Goossens, 2006; Holmbeck & O'Donnell, 1991; Pavlova et al., 2011; Steinberg, 2002). En esta línea, distintos estudios han mostrado que los hábitos de sueño, el bienestar y el funcionamiento psicológico de los adolescentes estaban ligados a sus relaciones familiares (Belsky, 1984; Bernert, Merrill, Braithwaite, Van Orden, & Joiner, 2007; Díaz-Morales et al., 2014; Giannakopoulos et al., 2009; Tynjälä, Kannas, Levälähti, & Välimaa, 1999; Vignau et al., 1997).

En la actualidad, dado que en muchos casos trabajan ambos progenitores, los niños están involucrados en numerosas actividades fuera del entorno familiar. Esto implicará más contactos sociales y que desde muy jóvenes los adolescentes estén inmersos en distintas actividades de ocio con sus pares como conciertos y discotecas (Zeijl et al., 2000). Estos hábitos promueven la irregularidad en la hora de acostarse entre semana en comparación con el fin de semana y podrían contribuir a la disminución de la matutinidad durante esta etapa.

Algunos/as autores/as han subrayado la importancia de pasar tiempo y realizar actividades en familia para fortalecer su unidad e influir sobre el bienestar en la infancia y adolescencia (Bronfenbrenner, 1979; Offer, 2013). En general, los estudios indicaban que el tiempo de ocio con la familia tendía a disminuir a medida que los adolescentes eran mayores (Zeijl et al., 2000). Este tiempo tendía a concentrarse durante el fin de semana, cuando los distintos miembros estarían menos ocupados, y a dedicarse a actividades dentro del hogar (Larson, Richards, Moneta, Holmbeck, & Duckett, 1996; Offer, 2013). Se han encontrado también algunas diferencias entre los sexos de forma que las chicas se implicaban en mayor medida en actividades de mantenimiento de la casa con sus madres y los chicos en actividades de ocio con sus padres (Hilbrecht, Zuzanek, & Mannell, 2008; Mortimer, 2003; Offer, 2013).

El logro de una mayor autonomía funcional supone la capacidad para decidir sobre el uso del tiempo en los distintos hábitos en los que los adolescentes están involucrados (Beyers et al., 2003; Díaz-Morales et al., 2014; Parra & Oliva, 2002; Smetana, Campione-Barr, & Daddis, 2004; Van Petegem, Beyers, Brenning, & Vansteenkiste, 2012a; Van Petegem, Beyers, Vansteenkiste, & Soenens, 2012b). Por tanto, sería esperable que el control de los padres sobre distintas conductas y hábitos de sus hijos vaya disminuyendo a lo largo de la adolescencia (Pavlova et al., 2011).

Uno de los primeros estudios de Carskadon (1979) mostró un cambio en la influencia de los padres sobre los hábitos de sueño de sus hijos en la transición de la niñez a la adolescencia. El porcentaje de adolescentes que se acostaba cuando lo decidían sus padres descendía progresivamente entre los 10 y los 13 años mientras que el porcentaje que necesitaba que los llamasen sus padres o una alarma por la mañana era mayor en los de más edad. Randler et al. (2009) hallaron que, entre los 11 y 20 años, aquellos cuyos padres controlaban sus hábitos de sueño se acostaban antes entre semana

y dormían más tiempo, aunque presentaban una latencia de sueño mayor.

Adam et al. (2007) encontraron que el efecto de la familia sobre acostarse antes y dormir más tiempo se mantenía cuando no se consideraban las normas sobre la hora de acostarse, sino únicamente las expectativas parentales, la monitorización y las estructuras familiares. En general, unos niveles altos de control y de afecto se relacionaban con hábitos de sueño más deseables en los adolescentes. Las variables relacionadas con el funcionamiento familiar tuvieron un mayor impacto entre semana que el fin de semana. De hecho, los adolescentes percibían una mayor influencia de sus padres sobre sus hábitos entre semana (Carskadon, 2002; Randler et al., 2009). Adam et al. (2007) indicaban que las diferencias en el impacto de las variables familiares podría deberse a que los padres concedían mayor autonomía a sus hijos adolescentes los fines de semana y que los hábitos (televisión, ordenador, etc.) se tornaban en mayores predictores de los hábitos de sueño el fin de semana que las propias variables familiares.

Wolfson y Carskadon (1998) y Acebo y Carskadon (2002) resaltaron las consecuencias de esta mayor autonomía en los adolescentes los fines de semana puesto que conllevaba una mayor irregularidad en los hábitos y en el tiempo de sueño que se ha relacionado frecuentemente con dificultades académicas, somnolencia, humor deprimido y problemas de sueño, entre otros.

Por último, respecto al control que ejercen los padres sobre los hábitos de sueño algunos trabajos no encontraron diferencias según sexo, por ejemplo Randler et al. (2009), mientras que otros, como Takeuchi et al. (2001), hallaron que las chicas se acostaban con mayor frecuencia cuando se lo indicaban sus progenitores. Las diferencias según sexo en el control parental sobre los hábitos de sueño han mostrado diferencias culturales en los roles de género que afectan a los adolescentes. En esta dirección, Moreno et al. (2004) encontraron diferencias según el sexo en cuanto a la

hora de volver a casa por la noche, de modo que las chicas volvían más temprano, y en cuanto a las tareas domésticas, las chicas, al contrario que los chicos, dedicaban más tiempo a ayudar en las tareas de la casa a medida que eran mayores.

Estas diferencias según sexo podrían relacionarse con el género en mayor medida que con el sexo en sí mismo. Dentro del término género se incluyen los roles, relaciones, comportamientos, actitudes, etcétera. Sánchez-López (2013, p. 9) indicó que la identidad de género *“hace referencia al sentido psicológico del individuo de ser varón o mujer, con los comportamientos sociales y psicológicos que la sociedad designa como masculinos o femeninos”*. Los roles de género pueden definirse como las actividades concretas y específicas que las personas realizan en distintos contextos sociales (Fernández, Quiroga, Escorial, & Privado, 2014). Éstos podrían modular las diferencias según sexo en M-V que aparecen en distintas culturas. Como tal, podría esperarse que supongan sincronizadores diferentes del sistema circadiano que se reflejen sobre la M-V.

Gau, Soong y Merikangas (2004) estudiaron el efecto del control parental sobre los hábitos de los hijos tanto sobre los horarios de sueño como sobre otros aspectos como ver televisión, hacer deberes y estudiar, la hora de llegar a casa, las tareas domésticas y la alimentación. Un mayor control parental se relacionó con una mayor matutinidad. Más recientemente, Díaz-Morales et al. (2014) encontraron que una mayor autonomía funcional modulaba la relación entre el desarrollo puberal y la vespertinidad, de modo que cuanto mayor autonomía, la relación entre el desarrollo puberal y la vespertinidad disminuía. Estos aspectos se tendrán en cuenta en este trabajo para estudiar los cambios en M-V.

Dado que uno de los objetivos de esta tesis ha sido conocer el efecto de la autonomía sobre los hábitos cotidianos sobre el cambio en la M-V, se elaboró una

encuesta, inspirada en la escala que mide autonomía de Parra y Oliva (2002), para recoger los datos de este trabajo considerando quién decidía sobre cada uno de los hábitos de los adolescentes, véase Estudio 1 en el Anexo 2.

El grupo de pares y los amigos

Durante la adolescencia los pares adquieren un valor importante como agentes de influencia social debido al incremento del tiempo que los adolescentes están con ellos en lugar de con sus padres (Collins & Steinberg, 1998; Larson & Verma, 1999). Hartup (1996) recogió las distintas áreas de influencia de los pares, que incluían la apariencia personal, las actividades de ocio y entretenimiento y la conducta interpersonal. También, Moreno et al. (2004) destacaron en sus conclusiones la relevancia del papel socializador de los pares, encontrando similitudes en las conductas entre los adolescentes y sus amistades. Además, hallaron que los mayores volvían a casa más tarde por la noche, estaban más tiempo con los amigos y dedicaban menos tiempo a hacer deporte.

En general, las investigaciones varían considerablemente respecto a la operativización de los términos pares y amigos (Fitzgerald, Fitzgerald, & Aherne, 2012). El grupo de pares define al conjunto de personas que son iguales en ciertas características, como habilidades, nivel educativo, edad o el estatus social (Reber & Reber, 2001), mientras que el concepto de amigos se caracteriza por el vínculo de afecto mutuo (Adams, Blieszner, & de Vries, 2000).

Manski (1993) distinguía tres tipos de influencia de los pares: los efectos endógenos, que hacen referencia a los cambios en la conducta del individuo con las conductas de los demás; los efectos exógenos, que ocurren cuando la persona varía su conducta con las características del grupo, por ejemplo con el estatus socioeconómico, y

los factores correlacionados, que son aquellos comunes para el grupo, por ejemplo un profesor para una clase. Aunque en la parte teórica de esta tesis se habla con frecuencia de los pares por ser un concepto más amplio, en la parte empírica se utilizará el término ‘amigos’, dado que fue el que se utilizó en la escala de hábitos cotidianos por ser más comprensible para los adolescentes.

El grupo de pares y los amigos determinarán las actividades de ocio e influirán en múltiples hábitos y comportamientos, por ejemplo en las conductas de riesgo como el consumo de drogas y la violencia (Cattelino et al., 2014; Moffitt, 1993; Silbereisen, Eyferth, & Rudinger, 1986), en la actividad física (Okun, Karoly, & Lutz, 2002; Pugliese & Okun, 2014) y en el rendimiento académico o la profesión elegida (Carrell, Fullerton, & West, 2009; Ost, 2010; Zimmerman, 2003). Además, como otros hábitos a los que se dedica tiempo, estar con los amigos podría tener importantes repercusiones sobre la duración y los hábitos de sueño (Adam et al., 2007) y, por tanto, sería esperable que también sobre los cambios en la M-V. Por ejemplo, un grupo de adolescentes que chatean por la noche es probable que se acuesten a horas similares.

Para un desarrollo psicosocial adecuado puede considerarse deseable que los adolescentes permanezcan despiertos hasta tarde hablando con sus amigos o que busquen independencia respecto sus padres (Carskadon, 2002; Carskadon et al., 1997; Stone et al., 1991). Sin embargo, tener que asistir a clase temprano supondrá un obstáculo importante, y con consecuencias nefastas, para que mantengan una cantidad de sueño adecuada y un nivel óptimo de alerta durante las clases. Además, los horarios tampoco serán completamente libres durante el fin de semana, es decir, la hora de quedar, de volver a casa por la noche o de jugar un partido en aquellos que pertenecen a equipos deportivos estarán socialmente determinadas y, por tanto, limitarán el ciclo vigilia-sueño (Warner et al., 2008; Wittmann et al., 2006).

De este modo, los hábitos a los que se dedique el tiempo libre, por ejemplo salir por la noche, podrían suponer que los matutinos y los intermedios tengan que afrontar horarios más vespertinos que los de sus propios ritmos intrínsecos de la misma forma que los vespertinos deben adaptarse a los horarios escolares. Como otros hábitos a los que se dedica tiempo, estar con los amigos podría tener importantes repercusiones sobre los hábitos y la duración del sueño (Adam et al., 2007).

Como se ha comentado en apartados anteriores, el cambio hacia una mayor vespertinidad se produce hacia los 12-13 años. Zeijl et al. (2000) subrayaron que era en esta edad cuando se producía una ruptura importante respecto al uso del tiempo de ocio con la familia, los amigos o en soledad. A los 13 años los adolescentes tomaban una posición intermedia entre los preadolescentes (10-12 años) y los adolescentes, de modo que dejaban de tener una preferencia explícita por el tiempo con su familia y comenzaban a estar orientados hacia los pares. Zeijl y colaboradores también hallaron diferencias según sexo en este aspecto, encontrando un mayor contacto con los pares en las chicas, mientras que en los preadolescentes no hubo diferencias.

Otros cambios importantes ocurrían también a los 12-13 años: los estudios indicaron que se producía un descenso acusado de la actividad física y un aumento de las conductas sedentarias (Caspersen, Pereira, & Curran, 2000; Kahn et al., 2008; Moreno et al., 2004; Telama & Yang, 2000), además de un incremento en el consumo de refrescos y una disminución del consumo de frutas (Lien, Lytle, & Klepp, 2001; Nelson, Neumark-Sztainer, Hannan, & Story, 2009; Rasmussen et al., 2006). Por tanto, la coincidencia, a la misma edad, del cambio en la M-V y en los hábitos podría indicar una relación entre éstos y la tendencia hacia la vespertinidad. De esta forma, uno de los objetivos de esta tesis ha sido conocer si los hábitos cotidianos modulaban el cambio en la M-V.

En esta tesis, siguiendo el ejemplo de Adam et al. (2007) y Wight, Price, Bianchi y Hunt (2009), se ha tenido estudiado el tiempo dedicado a estar con los amigos. Sin embargo, existe poco acuerdo entre los resultados encontrados, probablemente debido a las diferencias en las medidas. Van den Bulck (2004a) y Fuligni y Hardway (2006) encontraron que los que dedicaban más tiempo a los amigos tenían una menor duración del sueño entre semana y el fin de semana y una mayor irregularidad en el tiempo de sueño tanto a lo largo de la semana como cuando se comparaba el tiempo de sueño entre semana y el fin de semana. En cambio, Adam et al. (2007) no encontraron relación entre la duración del sueño y las actividades sociales entre semana. Pero los que dedicaban más tiempo a actividades sociales tenían un mayor retraso en la fase de sueño y se acostaban y levantaban más tarde, especialmente en el grupo de los mayores.

Por tanto, el aumento de las demandas académicas junto a una creciente autonomía sobre distintos hábitos cotidianos, se han relacionado con unos hábitos de sueño más tardíos e irregulares y con una menor duración del sueño. Dentro del objetivo de conocer cómo se relacionaba la autonomía en los distintos hábitos cotidianos con la tendencia hacia la vespertinidad se ha planteado la hipótesis de que a lo largo del tiempo un mayor tiempo dedicado a estar con los amigos y/o a hacer deberes y estudiar se relacionará con un aumento de la vespertinidad.

2.2.3. Hábitos activos y sedentarios

Durante la adolescencia, además de una tendencia hacia una mayor vespertinidad, es común que los hábitos se hagan más sedentarios. En este apartado, se describirá, en primer lugar, el hábito de realizar actividad física en relación a las

diferencias de edad, sexo y desarrollo puberal y a los ritmos biológicos y la M-V, y en segundo lugar se hará referencia a dos hábitos sedentarios más estudiados en este rango de edad, ver televisión y estar con el ordenador.

2.2.3.1. La actividad física

Como se indicaba en el apartado anterior, hacia los 12-13 años se produce un descenso de la actividad física y un aumento de las conductas sedentarias. Aunque ha sido un mensaje ampliamente difundido desde hace años, la Organización Mundial de la Salud (2010) volvió a advertir sobre la necesidad de prestar atención a los beneficios de la actividad física sobre la salud. Hills, King y Armstrong (2007) subrayaron que era esencial en el crecimiento, el bienestar y el desarrollo de los niños y los adolescentes. Además, mejora el funcionamiento psicológico: ha demostrado ser un factor protector contra la depresión y que aumenta la autoestima (Babiss & Gangwisch, 2009; Brand et al., 2010a,b; Ekeland, Heian, & Hagen, 2005; Stein, Fisher, Berkey, & Colditz, 2007). Lang et al. (2013) concluyeron que la actividad física no solo era beneficiosa para la salud física y mental, sino también para tener un sueño reparador. Además, se ha relacionado con otros aspectos de un estilo de vida saludable como una mejor nutrición y unos mejores hábitos de sueño.

En niños, Von Kries, Toschke, Wurmser, Sauerwald y Koletzko (2002) encontraron que una duración corta del sueño estaba relacionada con una menor participación en deportes organizados. Foti, Eaton, Lowry y McKnight-Ely (2011) estudiaron los efectos de las conductas sedentarias y de la actividad física sobre la cantidad de sueño y hallaron que los adolescentes que realizaban una hora o más de actividad física cuatro o más días a la semana tenían una mayor probabilidad de dormir

8 horas o más entre semana. Garaulet et al. (2011) subrayaron que la relación entre la privación de sueño y los hábitos sedentarios era clara y que éstos podrían ser más importantes que la ingesta energética en la relación entre el sueño y la obesidad.

En línea con los resultados de distintas investigaciones con adultos (Vuori, Urponen, Hasan, & Partinen, 1988; Youngstedt, 2005; Youngstedt & Frelove-Charton, 2005), Brand et al. (2010b) encontraron que, comparado con un grupo control, los adolescentes atletas tenían una mejor calidad del sueño, una latencia del sueño más corta, menos despertares nocturnos y mejor concentración durante el día. Además, en los varones hacer poco ejercicio incrementaba el riesgo de una peor calidad de sueño y un peor funcionamiento psicológico.

Sin embargo, a pesar de relacionarse con múltiples beneficios, la adolescencia se caracteriza por un descenso en la actividad física, sobre todo en las chicas (Aaron, Storti, Robertson, Kriska, & LaPorte, 2002; Grunbaum et al., 2004; Kim et al., 2002; Moreno et al., 2004; Nelson, Neumark-Sztainer, Hannan, & Story, 2006). En España, Moreno et al. (2004) indicaron que, de forma similar a otros países europeos, en los adolescentes la actividad física descendía con la edad y los promedios eran más bajos en las chicas. Además, destacaron que de media realizaban la mitad de la actividad física moderada recomendada. En Alemania, Lampert, Mensink, Romahn y Woll (2007) encontraron que solo uno de cada cuatro chicos y una de cada seis chicas entre 11 y 17 años realizaban el nivel diario de actividad física recomendada. Troiano et al. (2008) encontraron que menos del 10% de los adolescentes estadounidenses hacían actividad física de moderada a vigorosa cumpliendo con lo recomendado.

En cuanto a las diferencias según sexo, algunos/as autores/as las han atribuido a los cambios en el desarrollo puberal. Baker, Birch, Trost y Davison (2007) hallaron un descenso de la actividad física en las chicas con un desarrollo temprano frente a las

otras de su misma edad. Otros autores relacionaron el declive en la actividad física con aspectos concretos del desarrollo puberal, como el desarrollo de los pechos (Baker, Birch, Trost, & Davidson, 2007; Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

La investigación en esta área, dentro de la cronobiología, se ha centrado en el rendimiento físico, buscando su momento óptimo a lo largo del día (Drust, Waterhouse, Atkinson, Edwards, & Reilly, 2005; Kline et al, 2007; Reilly, Atkins, & Waterhouse, 2000; Rossi, Zani, & Mecacci, 1983; Winget, deRoshia, & Holley, 1985). Por el contrario, poco se conoce sobre la influencia del hábito de realizar actividad física en el cambio en la M-V durante la adolescencia (Schaal, Peter, & Randler, 2010). Gaina et al. (2006) encontraron que los matutinos pertenecían con mayor frecuencia a clubes deportivos y dedicaban menos tiempo a ver la televisión que los vespertinos. Schaal et al. (2010) hallaron que los matutinos eran físicamente más activos: practicaban más deporte de resistencia, coordinación, juegos y actividad física no normativa. Más tarde, Urbán et al. (2011) y Kauderer y Randler (2013) indicaron también una mayor actividad física en los matutinos.

Distintos factores contribuirán a que los matutinos realicen con mayor frecuencia actividad física o a que los que realizan actividad física sean más matutinos. En general, se ha asumido que los que realizan actividad física estarían expuestos con mayor probabilidad a una mayor cantidad de luz diurna y, como se ha mencionado reiteradamente, ésta es el mayor sincronizador del sistema circadiano, contribuyendo a una mejor sincronía entre la ritmicidad endógena y el ciclo luz-oscuridad.

Cuando se ha estudiado el momento del día, Piercy y Lack (1988) encontraron un avance de fase en los corredores que hacían ejercicio por la mañana comparados con los que lo hacían por la tarde. Sin embargo, sus resultados podrían deberse a la exposición a la luz diurna por la mañana o a que los que corrían por la mañana eran más

matutinos previamente, mientras que los que corrían por la tarde tendían a ser más vespertinos.

Van Reeth et al. (1994) mostraron que la actividad física por la noche producía entre una y dos horas de retraso en la fase circadiana de la melatonina y la TSH (tirotropina). En cambio, el retraso tendía a ser menor cuando el ejercicio se hacía a última hora de la noche o primera hora de la mañana. Ellos sugirieron que el ejercicio podría inducir cambios en la fase circadiana tan potentes como la exposición a la luz.

Eastman et al. (1995) trabajaron con el ejercicio físico durante la noche para encarrilar los ritmos circadianos a los horarios de trabajo. Encontraron que en la mayoría de los casos el ejercicio físico durante la noche producía un cambio en el ritmo de temperatura, lo que permitía adaptarse mejor a los turnos de trabajo.

El inicio del sueño se relaciona con la disipación del calor periférico, a través de la vasodilatación y la sudoración, junto con el descenso de la tasa metabólica y de la temperatura central. La hipótesis de la termorregulación se basa en el acoplamiento entre los ritmos circadianos, el sueño y la temperatura corporal central. Algunos estudios indicaron que los efectos beneficiosos de la actividad física únicamente ocurrían cuando se realizaba en un momento dado respecto al sueño para estimular la respuesta termorreguladora (Driver & Taylor, 2000; Horne & Moore, 1985; Horne & Staff, 1983; Shapiro, Allan, Driver, & Mitchell, 1989; Trinder, Montgomery, & Paxton, 1988). Algunos/as investigadores/as han sugerido que el ejercicio induce cambios en la fase circadiana que pueden ser tan potentes como la exposición a la luz (Van Reeth et al., 1994).

En las décadas de los 80 y los 90 se estudió el cambio de fase en los ritmos circadianos y el encarrilamiento producido por la actividad física mediante la curva de respuesta de fase en animales. Se proponía que la actividad física podía acelerar los

ritmos circadianos para encarrillarlos a los cambios en el ciclo luz-oscuridad. En aquellos estudios se encontró un avance de fase del día subjetivo cuando eran inactivos y un retraso en la noche subjetiva cuando el animal era activo (Mrosovsky, Reeb, Honrado, & Salmon, 1989; Mrosovsky & Salmon, 1987).

Otros estudios han demostrado que los hábitos de sueño (la hora de acostarse y de levantarse) estaban fuertemente asociados con la actividad física (Brand et al., 2010b; Gaina et al., 2006; Olds, Maher, & Matricciani, 2011; Vanhelst, Bui-Xuan, Fardy, & Mikulovic, 2013). Tanto en el trabajo de Olds et al. (2011) como en el de Vanhelst et al. (2013) dividieron a una muestra de adolescentes en cuatro grupos: los que se acostaban y levantaban temprano, los que se acostaban temprano y se levantaban tarde, los que se acostaban tarde y se levantaban temprano y los que se acostaban y se levantaban tarde. Utilizando estos cuatro grupos encontraron que los que se levantaban temprano eran más activos que los que se levantaban tarde. La hipótesis de la conservación y la restauración de la energía se basa en que el sueño permite la recuperación del desgaste producido durante la vigilia, de modo que la duración y la cantidad de sueño de onda lenta se incrementarán en función del aumento del gasto energético (Berger & Phillips, 1988). En esta dirección, la actividad física contribuye a la modulación del ciclo vigilia-sueño a través de la regulación homeostática del sueño (Brand et al., 2010a; Dworak et al., 2008; Kalak et al., 2012).

En conjunto, la investigación sobre las relaciones entre estas dos variables ha sido muy escasa respecto al objetivo de este trabajo: conocer el efecto del tiempo dedicado a realizar actividad física sobre el cambio en la M-V en adolescentes, considerando además su cronotipo. A partir de lo comentado hasta aquí, y teniendo en cuenta las diferencias entre los cronotipos, en esta tesis se ha planteado la hipótesis de que a medida que la actividad física disminuyese, lo haría también la matutinidad.

2.2.3.2. Los hábitos sedentarios: televisión y ordenador

Entre los hábitos sedentarios destaca el uso de aparatos electrónicos. Van den Bulck (2004a, 2010) hizo referencia al uso de aparatos electrónicos como una actividad de ocio desestructurada, sin una finalidad clara y sin límites, a diferencia de otros pasatiempos y actividades deportivas. En la actualidad, los adolescentes pasan gran parte de su tiempo libre delante de distintos tipos de pantallas electrónicas. De hecho, entre los 9 y los 16 años prácticamente el 100% ven televisión (Beentjes, Koolstra, Marseille, & Voort, 2001) y a esto hay que añadir las pantallas de ordenador, móviles y *tablets*. En España la *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares (TIC-H)* del año 2013 los siguientes resultados para los hogares españoles:

1. El 99.4% tenían televisión
2. El 73.4% tenían ordenador
3. El 69.8% tenían acceso a internet
4. El 95.2% usaba el ordenador y el 91.8% internet

Como ya se ha comentado a lo largo de esta revisión teórica, muchos estudios han demostrado que la exposición a la luz durante la tarde-noche suprime la secreción de melatonina y retrasa la acrofase en su ritmo circadiano (por ejemplo, Zeitzer, Dijk, Kronauer, Brown, & Czeisler, 2000). Higuchi, Motohashi, Liu, Ahara y Kaneko (2003) estudiaron en siete varones adultos el efecto diferencial de las pantallas electrónicas luminosas (45 lux) y oscuras (15 lux) y de la realización en ellas de tareas emocionantes o aburridas. Las pantallas brillantes suprimían en mayor medida que las oscuras el descenso nocturno de la temperatura corporal central, tanto en las tareas aburridas como

en las emocionantes. Por su parte, las tareas emocionantes, independientemente del tipo de pantalla, suprimían el descenso nocturno de la temperatura y de la tasa cardíaca y también el incremento de la sensación de somnolencia.

Las pantallas de los aparatos electrónicos y las tareas que las personas realizan con ellos provocarán cambios en el ciclo vigilia-sueño y en los ritmos circadianos. Algunos estudios previos han mostrado diferencias en varios parámetros fisiológicos entre ver televisión y jugar a videojuegos. Aunque en ambos casos la persona estaría sentada o tumbada delante de una pantalla, cuando se jugaba a un videojuego las tasas respiratoria y cardíaca, la presión sanguínea y el gasto de energía eran mayores, es decir, producían un estado mayor de *arousal* en el SNC (Wang & Perry, 2006). Este estado de mayor activación podría interferir con el sueño en caso de darse durante la noche. Otro aspecto en el que se diferenciarían es la distancia entre la pantalla y los ojos. Habitualmente las personas se sitúan relativamente lejos de la pantalla del televisor pero cerca de las pantallas de los ordenadores, lo que supondrá una exposición lumínica distinta.

Sin embargo, la mayoría de los estudios coincidían en que dedicar mucho tiempo a ver televisión o a estar con el ordenador tenía consecuencias similares en la mayoría de los casos: se acortaba la duración del sueño, se retrasaba el momento de irse a dormir o ambos (Shochat, Flint-Bretler, & Tzischinsky, 2010; Van den Bulck, 2010).

Es difícil precisar si las personas vespertinas dedican más tiempo a estas tareas porque están más despiertos por la noche o son este tipo de hábitos los que redundan en una creciente vespertinidad a lo largo del tiempo. Gaina et al. (2006) encontraron que los vespertinos dedicaban más tiempo a ver televisión tanto entre semana como el fin de semana. En cambio, no hallaron diferencias entre matutinos y vespertinos en el tiempo dedicado a los videojuegos. Además, aunque las chicas eran más vespertinas, dedicaban

menos tiempo que los chicos a hacer ejercicio físico, jugar a videojuegos y ver televisión. Estas diferencias entre mujeres y varones no mostraron relación con el cronotipo. Más recientemente, Kauderer y Randler (2013) hallaron que los vespertinos y los intermedios dedicaban más tiempo a ver televisión y a estar con el ordenador que los matutinos.

Así, varios aspectos se han estudiado respecto a ver televisión y a estar con el ordenador o aparatos electrónicos: el momento o la hora a la que se hace uso del mismo, el lugar en el que se usa, la luz ambiental y del propio aparato y el contenido como películas o videojuegos violentos o no violentos. De la combinación de todos estos aspectos resulta la gran variabilidad en los hábitos de cada persona e, incluso, de cada día en particular y en las distintas consecuencias sobre el sueño, la M-V o la salud que podrían tener. A continuación se describirán los factores que podrían modular la relación entre ver televisión o estar en el ordenador y la M-V:

1. La duración. Johnson, Cohen, Kasen, First y Brook (2004) en un estudio longitudinal encontraron que el número de horas que dedicaban a ver televisión un grupo de adolescentes de 14 años contribuía a desarrollar problemas de sueño a mitad de la adolescencia y en la juventud temprana. Van den Bulck (2004a) encontró que los adolescentes que dedicaban más tiempo a estar en internet o jugar a videojuegos tenían una menor duración del sueño y se iban a acostar más tarde. Raley (2006), en una muestra entre 12 y 18 años, obtuvo una media de 15 horas a la semana dedicadas a ver televisión. Más tarde, Mathers et al. (2009) hallaron que los adolescentes dedicaban 22:52 horas a la semana entre ver televisión, videojuegos, ordenador y teléfono. Calamaro, Mason, & Ratcliffe (2009) encontraron que, de media, realizaban cuatro actividades relacionadas con aparatos electrónicos al mismo tiempo después de las 21:00 horas de entre las ocho actividades que recogían (ver televisión, escribir

mensajes, hablar por teléfono, navegar por internet, jugar al ordenador, ver DVDs o vídeos, escuchar música en MP3, acabar deberes y “otros”). Recientemente, Yang, Helgason, Sigfúsdóttir y Kristjánsson (2013) encontraron una prevalencia de uso diario de algún tipo de dispositivo electrónico de 4 horas o más entre los 10 y los 12 años.

A pesar de todo, las recomendaciones sobre ver televisión y estar en el ordenador indican que hasta 2 horas al día podría ser apropiado, teniendo en cuenta las diferencias en los efectos sobre el sueño, por ejemplo de la hora a la que se realiza la actividad, de los contenidos, etc. (Gaina et al., 2006; Van den Bulck, 2004a).

2. El momento. Dado que la luz y otros sincronizadores que afectan a los ritmos circadianos y al ciclo vigilia-sueño tienen unas consecuencias distintas según el momento en el que la persona se expone a ellos, el momento en el que los adolescentes están expuestos a las pantallas de los aparatos electrónicos tendrá consecuencias diferenciales sobre ellos. Ver la televisión por la noche es una costumbre altamente frecuente en la población general: en los adultos y también en niños y adolescentes. Incluso algunas personas indican que ven televisión o escuchan la radio como mecanismo de inducción al sueño (Eggermont & Van den Bulck, 2006; Owens et al., 1999; Salcedo et al., 2005). En general, ver televisión por la noche se ha relacionado con una duración del sueño más corta, con acostarse y levantarse más tarde (tanto entre semana como el fin de semana) y con una mayor irregularidad en los hábitos de sueño entre semana/fin de semana (BaHammam, Bin Saeed, Al-Faris, & Shaikh, 2006; Oka, Suzuki, & Inoue, 2008; Thorleifsdóttir et al., 2002; Toyran et al., 2002; Van den Bulck, 2000).

3. El lugar. Las investigaciones previas han señalado que los niños y adolescentes que tenían televisor u ordenador en su habitación indicaban una mayor latencia de sueño (Shochat et al., 2010), tendían a dormir menos horas (Li et al., 2007;

Mindell, Meltzer, Carskadon, & Chervin, 2009; Owens et al., 1999; Shochat et al., 2010; Van den Bulck, 2004a) y a retrasar la hora de acostarse (Oka et al., 2008; Shochat et al., 2010; Van den Bulck, 2004a). Aunque, por ejemplo Calamaro et al. (2009) no hallaron relación entre tener televisor en la habitación y la duración del sueño entre semana ni el fin de semana.

4. La luz. Harada, Kadowaki, Shinomiya y Takeuchi (2004) encontraron que ver televisión con la luz de la habitación apagada aumentaba el retraso en la fase circadiana. En su trabajo hicieron hincapié en que no solo la luz de la pantalla actuaba como sincronizador, dado que ver televisión incluía otro tipo de estímulos como el campo electromagnético, los sonidos, los estímulos psicológicos, etc. Por otra parte, los estudios previos han sugerido que la luz poco intensa, como la de los aparatos electrónicos, podría afectar al sistema circadiano, aumentar el nivel de alerta e influir en el sueño (Boivin, Duffy, Kronauer, & Czeisler, 1996; Cajochen, Zeitzer, Czeisler, & Dijk, 2000; Higuchi et al., 2003; Zeitzer et al., 2000).

5. El contenido. Los contenidos excitantes o violentos se han asociado con cambios fisiológicos que incrementaban las hormonas del *arousal* y el estrés (Baumgartner, Valko, Esslen, & Jancke, 2006; Kalamas & Gruber, 1998; Ivarsson, Anderson, Åkerstedt, & Lindblad, 2009, 2013), que a su vez se relacionaban con un incremento del retraso en el sueño y una peor calidad del mismo, incluyendo pesadillas y despertares nocturnos (Van den Bulck, 2004b).

Por tanto, estos factores relacionados con ver televisión y usar el ordenador podrían afectar la M-V y al sistema circadiano a través de varios mecanismos que incluirán las alteraciones en el ciclo vigilia-sueño y el incremento del *arousal* debido a los contenidos de los programas televisivos, de los videojuegos o del uso del ordenador

y a la exposición a la luz. Puesto que un mayor tiempo dedicado a ver televisión o a estar con el ordenador se ha relacionado con acostarse más tarde, una mayor latencia de sueño y un menor tiempo en la cama, en esta tesis se ha planteado la hipótesis de que podría modular el aumento de la vespertinidad.

Por último, es interesante destacar la relación del uso de las tecnologías con otros hábitos o conductas. Por ejemplo, Calamaro et al. (2009) hicieron hincapié en las consecuencias del uso de los aparatos electrónicos hasta altas horas de la noche y del concurrente consumo de cafeína sobre las habilidades funcionales y la alerta durante el día. Ambos hábitos se relacionaron con dificultades para conciliar el sueño durante la semana y con quedarse dormido durante la jornada escolar. El consumo de cafeína se abordará en el apartado 2.2.5.

2.2.4. Los hábitos de sueño y su irregularidad: el jet lag social

El sueño es un área extensamente estudiada en todas las edades, principalmente porque una duración insuficiente se ha relacionado con una gran cantidad de problemas físicos y psicológicos, sobre todo en la adolescencia (Olds, Blunden, Petkov, & Forchino, 2010). Su duración deriva de los hábitos de sueño de cada persona incluyendo la hora de acostarse y de levantarse, así como de dormir siestas. Vela-Bueno, Fernández-Mendoza y Olavarrieta-Benardino (2009) subrayaron que la preocupación de los profesionales en este campo se debe a que los hábitos que adoptan los adolescentes y los jóvenes adultos no son compatibles con una buena calidad del sueño. Entre las prácticas inadecuadas de higiene del sueño destacan las siestas inapropiadas y la irregularidad en los hábitos de sueño.

Estos, más que otros hábitos, son una manifestación de la interacción entre las

demandas fisiológicas, las propias preferencias ligadas a la M-V y las constricciones sociales que suponen, por ejemplo madrugar para ir a clase, permanecer despiertos hasta tarde para estar con los amigos los días libres o levantarse tarde el fin de semana para recuperar el sueño perdido a largo de la semana.

De hecho, la modulación de los hábitos de sueño por los factores sociales es tan importante que todos los estudios indican que son de media más tempranos durante los días laborables que durante los días libres. La duración del sueño entre semana está marcada por el despertador, mientras que durante los días libres aquellos que han dormido poco entre semana tratarán de recuperar el sueño perdido aumentando su duración. Será entonces cuando los hábitos de sueño se adapten en mayor medida a las preferencias de cada persona por horarios más tempranos o más tardíos. Esto contribuiría a que sean irregulares tanto a lo largo de la semana como cuando se comparaba la temporada escolar con las vacaciones (Giannotti et al., 2002; Russo et al., 2007; Warner et al., 2008; Wittmann et al., 2006).

Los hábitos de sueño hacen referencia a las rutinas que desarrollan las personas respecto a su sueño. Los indicadores que se han utilizado en esta tesis como hábitos de sueño tienen un importante consenso en su clasificación: la hora de acostarse y levantarse entre semana y fin de semana (Ferrara & De Gennaro, 2001; Firouzi, Poh, Ismail, & Sadeghilar, 2014; Giannotti, Cortesi, Sebastiani, & Vagnoni, 2005; Paraskakis et al., 2008; Russo et al., 2007; Thorleifsdottir et al., 2002; Vanhelst et al., 2013; NSF, 2008).

Recientemente, Spruyt y Gozal (2011) han publicado una revisión de los instrumentos de autoinforme para población infantil y adolescente que recogen los hábitos, la higiene y/o la calidad del sueño en lengua inglesa. El Grupo de Sueño de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap) recogió también los

cuestionarios más utilizados (Ugarte, 2008). La mayoría de ellos tienen un carácter diagnóstico para trastornos del sueño específicos como la apnea del sueño, el síndrome de piernas inquietas o el insomnio. Destacan varios instrumentos de cribado de los trastornos del sueño:

1. El cuestionario BEARS (*B: Bedtime Issues, E: Excessive Daytime Sleepiness, A: Night Awakenings, R: Regularity and Duration of Sleep, S: Snoring*; Owens & Dalzell, 2005).
2. El *Pediatric Sleep Questionnaire* (PSQ; Chervin, Hedger, Dillon, & Pituch, 2000; Vila, Torres, & Beseler, 2007).
3. El *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI; Carpenter & Andrykowski, 1998).

Para abordar los distintos indicadores del sueño se ha utilizado con frecuencia el *School Sleep Habits Survey* (SSHS), uno de los más aceptados para población adolescente. El SSHS es una batería desarrollada por Wolfson y Carskadon (1998). Está compuesto por distintas escalas que evalúan aspectos como los hábitos de sueño o la M-V mediante el MESC (descrito anteriormente en el apartado 1.2.2.). El instrumento completo en su versión original puede consultarse en:

<http://sleepforscience.org/contentmgr/showdetails.php/id/93>.

Además de los cuestionarios de autoinforme, los diarios de sueño y el sueño monitorizado con actigrafía son herramientas muy útiles para abordar distintos aspectos del sueño. Sadeh et al. (2009) resaltaron que la actigrafía es un método fiable y válido para evaluar el ciclo vigilia-sueño. En cambio, los diarios permiten eliminar la artificiosidad de los datos obtenidos por actigrafía. Sin embargo, estos instrumentos son muy costosos, por lo que es habitual que en las investigaciones los más utilizados sean los autoinformes tipo encuesta, como el SSHS.

Distintos trabajos han mostrado que las medidas de autoinforme son buenos indicadores de los hábitos objetivos (Carskadon et al., 1993; Gaina, Sekine, Hamanishi, Chen, & Kagamimori, 2004). Wolfson y Carskadon (1998) y Wolfson et al. (2003) no hallaron diferencias en la mayoría de los indicadores de sueño cuando se comparaba el SSHS con un diario de sueño o con actigrafía. En concreto encontraron que los adolescentes indicaban:

1. Acostarse entre semana era entre 8 y 13 minutos antes cuando se usaba el SSHS que en los diarios. No aparecieron diferencias en el fin de semana.

2. Levantarse 55 minutos más tarde el fin de semana que cuando se utilizó un diario o se estimó mediante actigrafía. No se encontraron diferencias entre semana.

Wolfson et al. (2003) concluyeron que los datos recopilados apoyaban la validez del SSHS. Uno de los aspectos que destacaba sobre los resultados anteriores eran las diferencias conceptuales entre acostarse/levantarse y dormirse/despertarse que podrían dar lugar a pequeñas diferencias en los resultados y que deberían ser consideradas en la investigación (Gradisar et al., 2011). Esta tesis se ha centrado en los hábitos de sueño, por tanto, en adelante se hará referencia a la hora de acostarse y de levantarse, independientemente del tiempo que los adolescentes tarden en dormirse o estén despiertos antes de levantarse.

2.2.4.1. Los hábitos de acostarse y levantarse

Los adolescentes tienen unos hábitos de sueño que se caracterizan por un retraso en la hora de acostarse y de levantarse respecto a cuando eran niños (Andrade, Benedito-Silva, Domenice, Arnold, & Menna-Barreto, 1993; Carskadon, 1990; Collado

et al., 2012; Crowley et al., 2007; Gradisar et al., 2011; Laberge et al., 2001; Spear, 2000; Strauch & Meier, 1988; Wolfson & Carskadon, 1998). El retraso en la hora de acostarse se mantiene durante la temporada escolar, lo que resulta habitualmente en una cantidad insuficiente de sueño, puesto que tienden a permanecer despiertos hasta tarde incluso cuando deben levantarse temprano para asistir a clase (Crowley et al., 2007; Gradisar et al., 2011; Thorleifsdottir et al., 2002).

La hora de acostarse y el tiempo que la persona tarda en quedarse dormida o latencia de sueño han mostrado una correlación negativa con la duración del mismo (Short, Gradisar, Lack, Wright, & Dohnt, 2013). Por tanto, si un adolescente debe levantarse para ir a clase al día siguiente, cuanto más tarde se acueste o más tiempo tarde en dormirse menos horas dormirá. Gradisar et al. (2011) subrayaron que, puesto que el horario de inicio de las clases oscila entre las 7:30 y las 8:30 en la mayoría de los países, deberán acostarse (y dormirse) sobre 22:30 horas para dormir las 9 horas que se estima necesitan. En adolescentes españoles, Salcedo et al. (2005) encontraron que en promedio se acostaban a las 23:17 horas y se levantaban a las 7:35 entre semana. Recientemente, en una muestra similar, se ha encontrado que entre semana, las noches del domingo al jueves, se acostaban a las 23:08 y se levantaban a las 7:21 (Collado et al., 2012).

Diversos factores se han relacionado con el retraso en la hora de acostarse, por ejemplo la mayor autonomía respecto a los padres, ver televisión, estar con los amigos, estar con el ordenador o el retraso en la fase de la melatonina, que contribuirán a que se duerman tarde incluso si se van a la cama pronto (Laberge et al., 2000). Además, Taylor et al. (2005) subrayaron que la presión de sueño era mayor en los adolescentes con menor desarrollo puberal durante las 4 horas que siguen a la hora habitual de acostarse, durmiéndose significativamente más rápido en condiciones controladas. Lo que

indicaba que junto al desarrollo puberal se darían cambios en la regulación homeostática del sueño (Jenni et al., 2005; Taylor et al., 2005), que podrían contribuir de forma sustancial a las diferencias en el tiempo de sueño a lo largo de los distintos estadios del desarrollo.

Los estudios coinciden en que los adolescentes de más edad se levantan más tarde el fin de semana pero no entre semana y en que se acuestan más tarde el fin de semana y entre semana (Collado et al., 2012; Chung & Cheung, 2008; Díaz-Morales et al., 2007; Giannotti et al., 2005; Laberge et al., 2001; Loessl, Valerius, Kopasz, Riemann, & Voderholzer, 2008; Randler, 2008a; Randler et al., 2009; Russo et al., 2007; Salcedo et al., 2005; Shinkoda et al., 2000; Yang et al., 2005). Aunque la hora de levantarse entre semana permanece estable durante la adolescencia en la mayoría de los trabajos, Randler et al. (2009), Salcedo et al. (2005) y Yang et al. (2005) encontraron que se retrasaba a medida que eran más mayores. Estas diferencias podrían deberse al rango de edad de las muestras, más amplio en estos tres estudios (de 11 a 20 años, de 11 a 18 y de 9 a 19, respectivamente), lo que incluía niveles educativos y horarios escolares distintos.

Randler et al. (2009) destacaron que tanto el desarrollo puberal como la edad influían sobre la hora de acostarse entre semana. Los trabajos de laboratorio mostraron que los adolescentes mayores experimentaban un retraso en la hora de dormirse y de despertarse asociado con el desarrollo puberal, no simplemente con la edad (Carskadon & Acebo, 2002; Carskadon et al., 1993; Mercer, Merritt, & Cowell, 1998). Knutson (2005) señaló que la asociación entre el grado de desarrollo puberal y el sueño se debía a los correlatos fisiológicos, psicológicos y sociales de la pubertad, esto es, a la conjunción de cambios hormonales y cambios en la autonomía y los hábitos cotidianos durante esta etapa, independiente de cualquier efecto de la edad sobre el sueño.

Laberge et al. (2001) encontraron que los adolescentes entre los 10 y los 13 años con un mayor desarrollo puberal se levantaban más tarde el fin de semana. En cambio, no encontraron diferencias en la hora de acostarse el fin de semana ni en las horas de acostarse y levantarse entre semana.

Ouyang et al. (2009) compararon la hora de levantarse y acostarse entre semana y el fin de semana, la latencia y duración del sueño según edad y desarrollo puberal. Concluyeron que estos indicadores de sueño según el desarrollo puberal eran menos erráticos y más consistentes que según edad. Además, encontraron que las diferencias según sexo que se daban en algunos indicadores desaparecían cuando se comparaban mujeres y varones en el mismo estadio de Tanner.

Cuando se ha considerado el sexo se ha encontrado con frecuencia que las chicas se levantaban más temprano entre semana. Esto se ha atribuido a diferencias en los roles de género relacionadas con el tiempo dedicado a arreglarse y a que ellas suelen afrontar mayores cargas relativas a las tareas del hogar (Bianchi, Milkie, Sayer, & Robinson, 2000; Fredriksen, Rhodes, Reddy, & Way, 2004; Giannotti & Cortesi, 2002; Lee et al., 1999). Sin embargo, las diferencias respecto a la hora de acostarse según sexo no siempre han coincidido. Esta disparidad podría atribuirse a factores psicosociales y culturales y a factores muestrales como el rango de edad o el tamaño de la muestra. En cuanto a la hora de acostarse se han encontrado distintos resultados, véase Tabla 5.

Tonetti et al. (2008) encontraron que las mujeres de todas las edades preferían irse a la cama antes que los varones e indicaron que esto podría estar reflejando una mayor necesidad de sueño. Otros/as autores/as también han indicado una mayor necesidad de sueño en las mujeres (Broman, Lundh, & Hetta, 1996; Mercer et al., 1998). Así, tener que levantarse a la misma hora que los varones (o incluso más temprano, por ejemplo cuando tienen que ir a clase) implicará una mayor presión

homeostática del sueño cuando se acerque la hora de acostarse, lo que previsiblemente hará que se vayan a dormir más temprano si les es posible.

Randler et al. (2009) y Takeuchi et al. (2001) encontraron que cuando los padres decidían sobre los hábitos de acostarse de sus hijos éstos se acostaban más temprano y que decidían con mayor frecuencia sobre la hora de acostarse de las chicas. Otros factores psicosociales en los que se han encontrado diferencias según sexo podrían estar modulando también estos resultados, por ejemplo los chicos suelen hacer más deporte y estar más con el ordenador (Moreno et al., 2004; NSF, 2006; Van den Bulck, 2004a).

Como puede verse en la Tabla 5, también se han encontrado distintos resultados en relación a la hora de levantarse. Se ha considerado que las chicas se levantaban antes entre semana y más tarde el fin de semana debido a:

1°. Distintos factores psicosociales, habitualmente relacionados con los roles de género, por ejemplo que las mujeres dedicarían más tiempo a arreglarse para ir a clase y a las tareas del hogar (Fredriksen et al., 2004; Lee et al., 1999; Loessl et al., 2008). En el mismo sentido, otros factores psicosociales podrían modular estas diferencias, por ejemplo la pertenencia a equipos deportivos suele ser más frecuente en los chicos (Moreno et al., 2004). En una muestra similar a la recogida en esta tesis se encontró que el 74.7% de los adolescentes que hacían deporte habitualmente eran varones (Collado, 2010). El horario en el que se disputan los partidos el fin de semana suele estar comprendido entre las 9 y las 12 de la mañana, por tanto, la hora de levantarse el fin de semana podría estar mediada por esta mayor pertenencia de los chicos a equipos deportivos.

Los ritmos sociales suponen la participación dentro de una comunidad y están marcados por los hábitos cotidianos, las demandas culturales y las interacciones sociales. Distintas investigaciones sugieren que estos sincronizadores sociales podrían

modificar los ritmos biológicos diarios (Stetler, Dickerson, & Miller, 2004). Hay que tener en cuenta que el sueño es un aspecto más de la actividad humana y que, como los demás, tiene lugar dentro de un contexto social (Carskadon, 1999; Wolfson & Carskadon, 1998) que lo modula durante todo el ciclo vital (Dzaja et al., 2005).

De este modo, los hábitos de sueño reflejarán los roles, las responsabilidades y las diferencias de género (Dzaja et al., 2005). Fredriksen et al. (2004) señalaron que la privación del sueño era mayor para las chicas, lo que tendría consecuencias sobre su rendimiento y su bienestar. Subrayaron que esta privación se debía no solo al retraso en la fase de sueño y a los horarios escolares matutinos, sino también al tiempo extra que ellas dedicaban al aseo, puesto que, entre los 10 y los 14 años, este aspecto suele ser especialmente relevante para las adolescentes.

2°. Las diferencias en M-V: Adan y Natale (2002) y Tonetti et al. (2008) señalaron que los ítems relativos a las preferencias en la hora de levantarse no eran sensibles a las diferencias según sexo. Se asumió que era una falta de sensibilidad de los ítems, dado que el momento óptimo de las mujeres adultas es hacia las 11:00 a.m. mientras que el de los varones ocurre aproximadamente a las 13:00 (Adan & Sánchez-Turet, 2001). Sin embargo, incluso cuando ellas pudieran ser más matutinas (Putilov et al., 2008; Warner et al., 2008), con horarios flexibles, como ocurriría durante el fin de semana, las adolescentes tendían a levantarse más tarde (Randler et al., 2009; Yang et al., 2005). Por tanto, la M-V por sí sola no explicaría las diferencias en los hábitos de sueño en lo que a la hora de levantarse se refiere.

3°. Diferencias en los procesos del sueño: al igual que en la hora de acostarse, las diferencias en la hora de levantarse el fin de semana podrían estar mediadas por la mayor necesidad de sueño de las mujeres, que se comentó entre los factores que influían en las diferencias en la hora de acostarse, y la deuda de sueño acumulada durante la

semana. Dado que las mujeres necesitaban más tiempo de sueño, llegarían al fin de semana con una deuda de sueño mayor que los varones.

Tabla 5

Resumen de los resultados encontrados sobre las diferencias según sexo en los hábitos de sueño

Autores/as	Fin de semana		Entre semana	
	Hora de levantarse	Hora de acostarse	Hora de levantarse	Hora de acostarse
Andershed (2005)	<i>ns</i>	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde
Chung & Cheung (2008)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Collado et al. (2012)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde	<i>ns</i>
Díaz-Morales et al. (2007)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde	<i>ns</i>
Giannotti et al. (2002)	<i>ns</i>	Los chicos más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde
Laberge et al. (2001)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Loessl et al. (2008)	<i>ns</i>	Los chicos más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde
Ouyang et al. (2009)	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Randler et al. (2009)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde	<i>ns</i>
Russo et al. (2007)	Las chicas más tarde	Los chicos más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde
Salcedo et al. (2005)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Yang et al. (2005)	Las chicas más tarde	<i>ns</i>	Los chicos más tarde	<i>ns</i>

Nota. En este resumen se recogen los trabajos que indicaron las diferencias según sexo en los hábitos de sueño separando entre semana del fin de semana (descartando otras investigaciones que mostraban datos incompletos), con un rango de edad similar al utilizado en esta tesis. *ns* = no hubo diferencias significativas según sexo.

En esta tesis los hábitos de sueño han sido muy relevantes porque reflejan una importante alineación con la fase circadiana de distintos ritmos biológicos, por ejemplo con la fase de la melatonina, y con la M-V cuando no están restringidos por los horarios y las demandas sociales (Dijk et al., 1995; Duffy et al., 2001; Kerkhof, 1985; Laberge et

al., 2000; Lavie, 1997). Esto implicará que el inicio y el final del sueño estarán sincronizados con la fase de los ritmos biológicos, por ejemplo de temperatura y melatonina. De este modo, las personas se acostarán y se levantarán más tarde o más temprano atendiendo al periodo intrínseco de sus ritmos biológicos según éste sea más largo o más corto respectivamente. Así, el inicio y el final del sueño se ajustarían al momento fisiológico óptimo según el periodo intrínseco de los ritmos circadianos cuando los horarios no estén definidos por las 24 horas del reloj.

Por el contrario, cuando los adolescentes deban madrugar para ir a clase entre semana, los matutinos se levantarán en un momento en el que sus ritmos intrínsecos estén en una fase más avanzada de su ciclo circadiano que los vespertinos. Por ejemplo, Morera-Fumero et al. (2013) encontraron mayores niveles de melatonina en los vespertinos que en los matutinos a las 9 de la mañana.

Todo esto se ha reflejado en las diferencias encontradas en los hábitos de sueño entre los matutinos, los intermedios y los vespertinos, de modo que, cuando sus horarios lo permitan, los matutinos se acostarán y levantarán más temprano que los intermedios y los vespertinos y éstos últimos más tarde que los intermedios (Carskadon et al., 1993; Díaz-Morales et al., 2007; Gaina et al., 2006; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002; Horne & Östberg, 1976; Randler et al., 2009; Russo et al., 2007; Vink et al., 2001). Distintos trabajos que comparaban los hábitos de sueño entre los cronotipos en adolescentes pueden verse en la Tabla 6.

Como puede verse en la Tabla 6, la hora de levantarse entre semana era la que presentaba menores diferencias cuando se consideró el cronotipo, pues todos los adolescentes que participaban en estos estudios comenzaban sus clases a la misma hora. Las diferencias encontradas el fin de semana se han atribuido tanto a las diferencias en M-V como a la deuda de sueño que acumularían los más vespertinos durante la semana

y que tratarían de recuperar el fin de semana principalmente alargando la hora de levantarse. De hecho, es típica de los vespertinos una menor duración del sueño durante la semana y una mayor duración el fin de semana (Carskadon et al., 1993; Collado et al., 2012; Díaz-Morales et al., 2007; Gaina et al., 2006; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002; Randler et al., 2009; Russo et al., 2007).

Tabla 6

Hábitos de sueño: hora de levantarse y de acostarse según el cronotipo

Autores/as	Edad	Fin de semana			Entre semana		
		V	I	M	V	I	M
Hora de levantarse							
Andershed (2005)	10-18	10:11	09:35	08:41	07:27	07:13	07:06
Collado et al. (2012)	12-16	11:20	10:40	09:56	07:26	07:22	07:15
Díaz-Morales et al. (2007)	12-16	11:25	10:39	10:00	07:24	07:20	07:12
Giannotti et al. (2002)	14-16	10:55	-	08:55	07:10	-	06:40
	16-18	11:25	-	09:10	07:10	-	06:25
Russo et al. (2007)	8-14	10:20	-	08:46	07:19	-	07:02
Hora de acostarse							
Andershed (2005)	10-18	00:33	00:01	00:04	23:01	22:29	22:33
Collado et al. (2012)	12-16	01:14	00:39	00:05	23:31	23:10	22:44
Díaz-Morales et al. (2007)	12-16	01:46	00:59	00:21	23:38	23:18	22:50
Giannotti et al. (2002)	14-16	01:15	-	23:40	23:05	-	22:30
	16-18	02:25	-	00:25	23:30	-	22:30
Russo et al. (2007)	8-14	00:03	-	22:44	22:29	-	21:48

Nota. V = vespertinos; I = intermedios; M = matutinos. – Datos no disponibles.

Burgess y Eastman (2004) señalaron que los hábitos de acostarse afectarían a los ritmos circadianos subyacentes de forma que cuando se retrasaba la hora de acostarse también se retrasaban los ritmos circadianos. Más tarde, Burgess y Eastman (2006) encontraron que el efecto sobre el sistema circadiano (medido mediante el ritmo de melatonina) era mayor cuando se modificaba el horario de levantarse que de acostarse. Esto se ha atribuido a diferencias en la exposición a la luz del día, a la ingesta de comida y a la actividad física.

Ya se ha señalado que el sistema circadiano adapta sus ritmos anticipando los eventos regulares en el ambiente. En este sentido, en esta tesis se ha planteado que podría esperarse que avanzar o retrasar los hábitos de sueño a lo largo del tiempo tenga consecuencias sobre la M-V, disminuyendo o aumentando la tendencia hacia la matutinidad.

2.2.4.2. Los indicadores de irregularidad: el jet lag social

En el primer capítulo se desarrolló la idea de que los cambios regulares en el ambiente permiten al organismo anticiparse a ellos a través del sistema circadiano. Los cambios abruptos, por ejemplo en la exposición a la luz, la actividad física o la alimentación tendrían como consecuencia la desincronización de los ritmos centrales y periféricos (Van Someren & Riemersma-Van Der Lek, 2007). Por extensión, la irregularidad en los hábitos de sueño supondría un desajuste entre la conducta y el sistema circadiano.

En adultos jóvenes, Yang y Spielman (2001) estudiaron el efecto de retrasar los hábitos de sueño dos horas en las noches del viernes y el sábado en un grupo experimental durante dos semanas, mientras el grupo control mantuvo sus hábitos. Los primeros tenían una menor somnolencia hacia la hora de acostarse y una latencia de sueño más larga en la noche del domingo y en la mañana del lunes un estado de ánimo y un rendimiento cognitivo peores.

Burgess y Eastman (2006) estudiaron el efecto de los hábitos de sueño sobre su duración y el ciclo de la melatonina. Durante dos semanas los participantes durmieron 6 horas manteniendo su hora habitual de levantarse y durante otras dos semanas lo hicieron 9 horas retrasando la hora habitual de levantarse en 3 horas. El ritmo de

melatonina se retrasó en esta última condición.

En todos los cronotipos, como se mostró en la Tabla 6, la hora de levantarse fue varias horas más temprana entre semana que el fin de semana. Esto podría conllevar un retraso en los ritmos circadianos con un aumento de la vespertinidad a largo plazo y también consecuencias sobre el sueño y el funcionamiento cotidiano, como dificultades para conciliar el sueño o somnolencia diurna.

Taylor, Wright y Lack (2008) analizaron las consecuencias que tenía en adultos jóvenes el retraso en la hora de levantarse durante el fin de semana. Sus resultados indicaron que dormir más tarde durante el fin de semana retrasaba los ritmos circadianos (mediante la medida de la fase DLMO de la melatonina) y el inicio del sueño el domingo por la noche e incrementaba la somnolencia y la fatiga durante el lunes.

Hasler et al. (2012) estudiaron el efecto que tenía en adolescentes la irregularidad en los hábitos de sueño entre semana y el fin de semana sobre el sistema de recompensa (cortex prefrontal medio y estriado). Plantearon que el desajuste del sistema circadiano provocado por esta irregularidad contribuía al desarrollo de problemas relacionados con el sistema de recompensa, como el abuso de sustancias o la depresión. En esta línea, trabajos anteriores habían encontrado que el retraso del fin de semana en la hora de acostarse, y no el tiempo total de sueño, se relacionaba con un incremento en las conductas de riesgo, mientras que la privación de sueño se relacionaba con mayores tasas de depresión (O'Brien & Mindell, 2005; Pasch, Laska, Lytle, & Moe, 2010).

Más recientemente, Golembek et al. (2013) realizaron una revisión de las consecuencias de la desincronización de los ritmos circadianos en humanos y animales y concluyeron que ésta derivaba en distintas alteraciones fisiológicas que disminuían la

calidad de vida e inducían distintas alteraciones metabólicas, inmunes y cognitivas cuando se hace crónica.

Por tanto, el desajuste del organismo tendrá importantes consecuencias sobre la salud cuando ocurre con frecuencia. La irregularidad en los hábitos de sueño se ha relacionado con un incremento del riesgo de problemas psicológicos, emocionales y conductuales en niños, adolescentes y adultos (Gau et al., 2007; Giannotti et al., 2002; Hasler et al., 2012; Pesonen et al., 2010; Wolfson & Carskadon, 1998). Por el contrario, los hábitos de sueño regulares mejoraban la sincronización y el ajuste de los ritmos circadianos y aumentaban la calidad del sueño (Borbély & Achermann, 1999).

El principal problema para clasificar los indicadores de irregularidad en los hábitos de sueño es que bajo distintas denominaciones se han agrupado las mismas medidas y viceversa (Dewald, Meijer, Oort, Kerkhof, & Bögels, 2010). Es decir, se han utilizado distintas denominaciones para un mismo indicador, véase Tabla 7. En concreto se han recogido cuatro medidas:

1. Cambio en la hora de acostarse entre el fin de semana y entre semana;
2. Cambio en la hora de levantarse entre el fin de semana y entre semana;
3. Cambio en el número de horas que duermen entre semana y el fin de semana;
4. Diferencia en horas y minutos entre el momento central del sueño² el fin de semana y entre semana: Jet lag social.

² El momento central del sueño: hora a la que un individuo ha dormido el mismo número de horas que le quedan por dormir según su hora habitual de acostarse y levantarse (véase Roenneberg et al., 2003b; Wittmann et al., 2006).

Tabla 7

Cálculo y denominación de los indicadores de irregularidad en los hábitos de sueño

Cálculo	Denominación	Autores/as
Hora de levantarse el fin de semana menos hora de levantarse entre semana	<i>Weekend rise time delay</i>	Crowley et al. (2007)
	<i>Wake-time shift</i>	Laberge et al. (2001); Yang et al. (2005)
	<i>Misalignment</i>	Randler (2008a)
	<i>Weekend oversleep</i>	Warner et al. (2008)
Hora de acostarse el fin de semana menos hora de acostarse entre semana	<i>Weekend delay</i>	Chung & Cheung (2008); Warner et al. (2008)
	<i>Weekend bedtime delay</i>	Crowley et al. (2007); Wolfson & Carskadon (1998)
	<i>Shift in bedtime</i>	Giannotti et al. (2005)
	<i>Bedtime shift</i>	Laberge et al. (2001); Yang et al. (2005)
Tiempo que se duerme el fin de semana menos tiempo que se duerme entre semana	<i>Bedtime variability</i>	Meijer (2008); Russo et al. (2007)
	<i>Weekend oversleep</i>	Chung & Cheung (2008); Giannotti et al. (2002); Laberge et al., (2001); Randler (2008); Wolfson & Carskadon (1998); Yang et al. (2005)
Momento central del sueño el fin de semana menos momento central del sueño entre semana	<i>Social jetlag</i>	Roenneberg et al. (2004b); Wittmann et al. (2006)

Habitualmente, los indicadores de irregularidad en el sueño hacen referencia a acostarse o levantarse cada día a una hora distinta (Monk et al., 2002, 2004), a las diferencias en la duración del sueño entre semana en comparación con el fin de semana o, como es más habitual, de las horas de acostarse y levantarse (Pesonen et al., 2010). En todo caso, estos indicadores son una medida interesante que refleja cómo los adolescentes adaptan sus horarios a las exigencias sociales y a la deuda de sueño que arrastran durante los días que tienen que asistir a clase y que tratan de compensar durante el fin de semana, contribuyendo a una mayor irregularidad en los hábitos de sueño (Díaz-Morales, 1999).

En adolescentes, distintos estudios encontraron un retraso en la hora de acostarse el fin de semana respecto a entre semana de entre 1 y 2 horas y un retraso en la hora de

levantarse el fin de semana que oscilaba entre 1 y 3 horas y pudiendo llegar hasta las 4 horas en los de más edad (Chung & Cheung, 2008; Crowley et al., 2007; Laberge et al., 2001; Giannotti et al., 2005; Meijer, 2008; Randler, 2008a; Roenneberg et al., 2003b; Russo et al., 2007; Warner et al., 2008; Wolfson & Carskadon, 1998). En españoles de entre 12 y 16 años, el retraso en la hora de acostarse se incrementó de 1 hora y 21 minutos a 1 hora y 48 minutos. Y el retraso en la hora de levantarse pasaba de 2 horas y 41 minutos a los 12 años hasta 3 horas y 39 minutos a los 16 (Collado et al., 2012).

De hecho, la irregularidad era mayor en ambos indicadores cuando tenían más edad y también en las chicas respecto a la hora de levantarse, pues tendían a hacerlo más temprano entre semana y más tarde el fin de semana (Collado et al., 2012; Crowley et al., 2007; Laberge et al., 2001; Roenneberg et al., 2003b; Strauch & Meier, 1988; Yang et al., 2005). Como consecuencia, la irregularidad en la duración del sueño también se incrementó con la edad y en mayor medida en las chicas (Laberge et al., 2001; Randler, 2008a; Warner et al., 2008; Wolfson & Carskadon, 1998; Yang et al., 2005).

Distintos trabajos han coincidido en señalar que las personas vespertinas mostraban unos hábitos de sueño más irregulares cuando se comparaba entre semana y fin de semana (Chelminski, Ferraro, Petros, & Plaud, 1999; Collado et al., 2012; Drennan, Klauber, Kripke, & Goyette, 1991; Gau et al., 2007; Giannotti et al., 2002; Hasler, Allen, Sbarra, Bootzin, & Bernert, 2010a; Negriff et al., 2011; Pieters, Van Der Vorst, Burk, Wiers, & Engels, 2010; Randler, 2008a) mientras que los matutinos mostraban mayor regularidad en la hora de acostarse y levantarse (Monk et al., 2002; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002).

Como se mencionó al inicio de este apartado, algunos estudios han abordado la irregularidad en los hábitos de sueño de niños y adolescentes desde la comparación

entre la temporada escolar y las vacaciones. Éstos han mostrado el impacto negativo del horario escolar matutino sobre el sueño de los adolescentes, disminuyendo su duración y la regularidad de los hábitos (Hasler et al., 2012).

Durante las vacaciones los adolescentes tienden a adoptar unos hábitos de sueño más tardíos tanto para acostarse como para levantarse, especialmente durante la semana. En este sentido, muchos/as autores/as han asumido que las vacaciones representarían los ritmos endógenos y las preferencias de los adolescentes sobre los hábitos y la duración del sueño (Crowley et al., 2006; Hansen et al., 2005; Palazzolo, Piala, Camoin, & Rey, 2000; Roenneberg et al., 2004; Roenneberg et al., 2003b; Szymazak, Jasinska, Pawlak, & Zwierzykowska, 1993; Warner et al., 2008). Sin embargo, es importante recalcar que también durante las vacaciones el uso del tiempo podría estar determinado socialmente y, por ello, los hábitos de sueño tampoco se adaptarían con exactitud a los ritmos endógenos.

Crowley et al. (2006) compararon adolescentes entre 9-12 años con los de 13-16 en temporada escolar y en vacaciones. La diferencia en la hora de acostarse era de 56 minutos más tarde en vacaciones para los más jóvenes y de 32 minutos en los mayores. Las diferencias en la hora de levantarse fueron similares: los más jóvenes lo hicieron 1 hora más tarde y en los mayores de 1 hora y 31 minutos. Para valorar la magnitud de estas diferencias debería tenerse en cuenta que los hábitos de sueño en temporada escolar se calcularon utilizando la media a lo largo de la semana (entre semana y el fin de semana). En todo caso, los datos indican que los adolescentes se levantaban y acostaban más tarde en vacaciones y que la edad era relevante en estas diferencias.

Warner et al. (2008) encontraron que para acomodarse su jornada escolar los adolescentes se levantaban 2 horas y 30 minutos más temprano que en vacaciones, lo que implicaba que dormían 1 hora y 17 minutos menos cada día durante el curso.

Hasta aquí se ha abordado la irregularidad en la hora de levantarse, de acostarse y en la duración del sueño. Un último indicador de irregularidad, planteado por el grupo de Roenneberg et al. (2004), es el jet lag social (Wittmann et al., 2006). Éste hace referencia al desajuste entre los ritmos biológicos y sociales asociados a las diferencias en los hábitos y horarios durante el fin de semana y entre semana. Así, plantea que la distancia generada por el reloj social, que marca los horarios entre semana, frente al reloj biológico, que se pone de manifiesto en mayor medida el fin de semana de forma que retrasa la hora de levantarse y acostarse, crea un desajuste similar al del jet lag que ocurre durante los viajes a través de distintas franjas horarias, con la particularidad de su cronicidad.

El jet lag social afectaría en mayor medida a los cronotipos extremos, tanto matutinos (debido a que el ocio del fin de semana tiende a extenderse durante la noche) como vespertinos (que deben afrontar los horarios laborales predominantemente matutinos). Recientemente, con 2649 adolescentes entre 12 y 16 años, se encontró que el jet lag social en los vespertinos era de 2 horas y 48 minutos, en los intermedios de 2 horas y 23 minutos y en los matutinos de 2 horas (Collado et al., 2012). Estos datos pueden verse en la Figura 9. Además, las diferencias de edad fueron acordes a las de los otros indicadores de irregularidad. Entre los 12 y los 16 años el jet lag social se incrementó de 2 horas a 2 horas y 43 minutos respectivamente y fue, de media, 18 minutos mayor en las chicas que en los chicos.

Un aspecto interesante, que se refleja en la Figura 9, es que, independientemente del cronotipo, los valores del jet lag social eran positivos, es decir, todos retrasaron sus hábitos de sueño el fin de semana unas 2 horas. Esto implica que, incluso para los adolescentes matutinos, los horarios escolares suponían tener que levantarse y acostarse más temprano de lo que preferirían. Es decir, si cuando pueden elegir sus horarios de

levantarse y acostarse lo hacen entre 2 y 3 horas más tarde que si tienen que acudir a clase, para seguir los horarios sociales deben dormir y despertarse en fases circadianas distintas a las que marcaría el reloj biológico si llevaran su ritmo de curso libre (Takasu, Toichi, & Nakamura, 2011). Por ello, es común que se incremente la latencia de sueño y la somnolencia diurna durante esta etapa, como se mencionó a lo largo de los apartados anteriores.

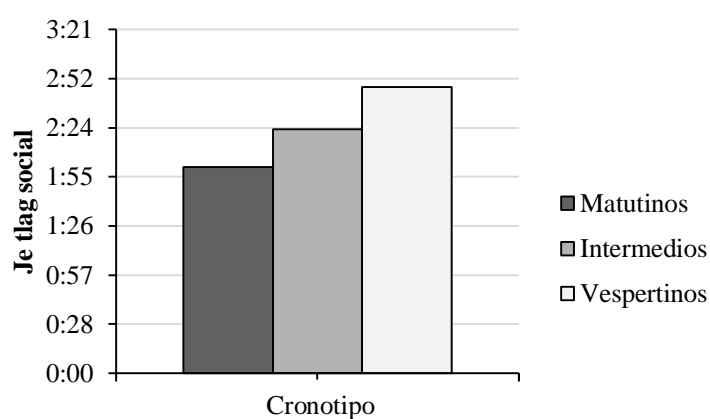


Figura 9. Representación de las diferencias en el jet lag social entre los cronotipos.

Elaborado a partir de Collado et al. (2012).

Teniendo en cuenta que el retraso en los hábitos de sueño se ha relacionado con un retraso en el ritmo de melatonina (Burgess & Eastman, 2006), en esta tesis se ha estudiado si el jet lag social se relacionaban con el cambio en la M-V.

2.2.5. El consumo de cafeína

La cafeína es la sustancia psicoactiva más consumida en el mundo por personas de todas las edades (Frory, Johnson, & Wang, 2005; James, Kristjánsson, & Sigfúsdottir, 2011; Nehlig & Boyett, 2000; Pendergrast, 1999; Wierzejska, 2012). Es un alcaloide vegetal que se metaboliza en paraxantina (80%), teobromina (12%) y teofilina

(4%). Como puede verse en la Tabla 8, está presente de forma natural en algunos alimentos en cantidades variables. A lo largo del texto se hará referencia a mililitros, puesto que la cantidad de cafeína en una taza de café varía dependiendo del tipo y su preparación (*The European Food Information Council, 2007; Zucconi et al., 2013*).

Tabla 8

Contenido promedio de cafeína de distintos alimentos

Alimento	Volumen/peso	Promedio (mg)
Café tostado	150 ml*	85
Café instantáneo	150 ml*	60
Cafés descafeinados	150 ml*	3
Té negro	100 ml	25
Té rojo	100 ml	18
Té verde y té helado	100 ml	12
Té blanco	100 ml	6
Refrescos de cola	100 ml	1
Chocolate negro	100 g	68
Chocolate a la taza	100 ml	34
Leche con chocolate	100 ml	3
Bebidas energéticas	100 ml	4
Bebidas con guaraná	100 ml	2
Mate	100 ml	1.5

Nota. * Una taza de café (Zucconi et al., 2013).

Después de ser ingerida, casi el 100% de la cafeína es absorbida por el tracto gastrointestinal, aumenta su concentración en el plasma sanguíneo y desde ahí se introduce en los tejidos corporales. En la Tabla 9 se presentan los principales aspectos de la farmacocinética de la cafeína.

Con dosis relativamente altas (> 300 mg) y un consumo regular, la paraxantina se acumulará en el plasma y reducirá la eliminación de la cafeína, con lo que se incrementará su vida media en plasma (Mandel, 2002; Nawrot et al., 2003; Wierzejska, 2012).

Tabla 9

Farmacocinética de la cafeína

Proceso después de la ingesta	Tiempo	Referencias
Absorción	Alcanza el 99% a los 45 minutos	Arnaud (1993); Bonati et al. (1982); Marks & Kelly (1973); Smith (2012)
Aparición del efecto	Aparece entre los 15-45 minutos	Smith (2012)
Concentración máxima en plasma	A los 30-75 minutos	Mandel (2002); Smith (2012)
Vida media en plasma	Entre 3 y 7 horas	Mandel (2002); Smith (2012)
Rango de eliminación	Entre 2:30 y 10 horas	Magkos & Kavouras (2005)

Su acción estimulante se debe a que incrementa la excitabilidad del sistema nervioso simpático (SNS) al bloquear los receptores de adenosina (Biaggioni, Paul, Puckett, & Arzubiaga, 1991; Glade, 2010; Kalmar & Cafarelli, 1999). Así, como inhibidor de la recaptación de adenosina, actúa sobre los receptores A₁ y A_{2A} en el cerebro y en la periferia, incrementando la actividad del sistema nervioso central (SNC).

Dos revisiones abordaron el papel de la adenosina sobre la regulación del ciclo vigilia-sueño. En la primera, Basheer, Strecker, Thakkar y McCarley (2004) sugirieron que ésta era un factor importante probablemente por su papel en la somnolencia que sigue a la vigilia prolongada. En la segunda, Huang, Urade y Hayaishi (2011) se centraron en sus receptores y en la regulación endógena y exógena de sus niveles. La concentración extracelular de adenosina aumenta durante la vigilia prolongada y disminuye durante el periodo de sueño, actuando como un regulador homeostático del mismo. Drapeau, Hamel-Heber, Robillard y Carrier (2006) encontraron que reducía la presión homeostática del sueño. Más tarde, Carrier et al. (2009) hallaron que también reducía la sincronización del EEG de la fase del sueño NMOR durante el sueño diurno de recuperación. Para una revisión de los mecanismos de acción de la adenosina y de las redes neuronales implicadas véase Pardo, Álvarez, Barral y Farré (2007) o Nagata y Urade (2012).

Los hábitos de consumo

Hace más de 30 años, Morgan, Stults y Zabnik (1982) subrayaron que el 98% de los niños y adolescentes entre 5 y 18 años consumía bebidas con cafeína al menos semanalmente. Estudios más recientes han estimado que el 75% de los adolescentes consume cafeína cada día (Anderson & Juliano, 2012; Kristjánsson, Sigfúsdóttir, Allegrante, & James, 2011; *National Sleep Foundation*, 2006). Kaminer (2010) destacó el aumento en el consumo en los últimos años en niños y adolescentes, lo que se ha atribuido a la mayor popularidad y disponibilidad para ellos de las bebidas que contienen cafeína, desde refrescos hasta bebidas energéticas (Bigard, 2010; Pennington et al., 2010; Rath, 2012). Sin embargo, dado que está presente en gran cantidad de bebidas y alimentos cotidianos, probablemente estos datos subestimen el consumo real de esta sustancia.

Una de las particularidades en la adolescencia era el ciclo hebdomadario en el consumo de cafeína, donde el máximo de ingesta se producía los sábados y el mínimo los miércoles (Pollak & Bright, 2003). Según Zucconi et al. (2013) el 68% de los europeos entre 10 y 18 años tomaban bebidas energéticas, el 18% de forma crónica. De la exposición total a la cafeína la ingesta de este tipo de bebidas suponía un 13% de la media e incrementaba en 75 mg/día la dosis de cafeína en consumidores crónicos. El consumo se ha asociado frecuentemente a actividades deportivas en adolescentes (en torno al 43%) y también a las fiestas, combinado con la ingesta de alcohol. El co-consumo de alcohol y cafeína en los adolescentes cuando salían de fiesta se ha estimado entre el 25% y el 53% (Bigard, 2010; Zucconi et al., 2013).

Ludden y Wolfson (2010) subrayaron que los adolescentes que consumían cafeína en refrescos, el 95% de los participantes, la tomaban por la tarde. En cambio, los que bebían café utilizaban la cafeína a lo largo del día, esperaban mayores síntomas de

dependencia y una mejora de la energía con el consumo e indicaron levantarse más temprano y una mayor somnolencia diurna.

Por último, en cuanto a las diferencias según sexo, distintos estudios encontraron que los chicos consumían más cafeína que las chicas (Lee, McEnany, & Weekes, 1999; James et al., 2011; Kristjánsson et al., 2011; Pollak & Bright, 2003). En cambio, respecto a la edad, Pollak y Bright (2003) hallaron que el consumo de cafeína no se incrementaba a partir de los 12 años.

Las diferencias entre los cronotipos

En general, se ha hallado una mayor ingesta de cafeína en las personas más vespertinas (Adan, 1994; Fleig & Randler, 2009; Giannotti et al., 2002; Ishihara et al., 1985; McEnany & Lee, 2000; Mitchell & Redman, 1993; Nakade, Takeuchi, Kurotani, & Harada, 2009; Negriff, Dorn, Pabst, & Susman, 2011; Taillard et al., 1999; Taylor, Clay, Bramoweth, Sethi, & Roane, 2011; Wittmann et al., 2006). Estos resultados se han relacionado con el uso de la cafeína para evitar la somnolencia al tener que levantarse temprano y dormir pocas horas durante la noche (Giannotti et al., 2002; Negriff et al., 2011).

En universitarios, Adan, Prat, Fabbri y Sánchez-Turet (2008) estudiaron el efecto diferencial de la cafeína según el sexo y el cronotipo, siendo mayor en los varones. La disminución de la somnolencia fue más marcada por la mañana en los vespertinos y por la tarde en los matutinos. Los intermedios ocuparon posiciones intermedias entre los cronotipos.

Como se comentó en el capítulo anterior, los alimentos, el momento de consumirlos y algunos nutrientes alteran el metabolismo y participan en el encarrilamiento del sistema circadiano (Froy, 2007; Magkos & Kavouras, 2005;

Schibler, Ripperger, & Brown, 2003). Mitchell y Redman (1993) propusieron que el consumo de cafeína podía generar el retraso de fase en el sistema circadiano de los vespertinos. Aunque, los efectos de la cafeína sobre el sistema circadiano se han estudiado principalmente en ratones y hámsteres.

Antle, Steen y Mistlberger (2001) concluyeron que la adenosina podía reajustar el reloj circadiano manipulando su estado conductual. Ésta se acumula en distintas áreas cerebrales durante la privación del sueño. En los hámsteres sirios los agonistas de adenosina A₁ en la privación del sueño inhiben el cambio de fase entre el día y la noche de los ritmos circadianos. Además, cuando se administraba cafeína en el punto central del sueño (hora a la que se ha dormido el mismo número de horas que quedan por dormir) se incrementaba el *arousal* sin cambios en la fase del sistema circadiano y se atenuaban los efectos debidos a la privación del sueño. En ratones, Sherman et al. (2011) encontraron que la cafeína producía en el hígado principalmente un avance en la fase circadiana.

Sin embargo, el metabolismo de la cafeína difiere de roedores (0.7-1.2 horas) a humanos (2.5-4.5 horas), siendo la vida media de la metilxantina mucho más corta en los primeros (Morgan et al., 1982). Tomar cafeína por la noche suprime los niveles de melatonina en humanos, causando la reducción de la duración del sueño, una latencia del sueño más larga y una disminución de la eficiencia del mismo (Bonnet & Arand, 1992; Carrier et al., 2009; Drapeau et al., 2006; Nehlig & Boyett, 2000; Wright, Badia, Myers, Plenzler, & Hakel, 1997).

En esta tesis, dado que su consumo era más frecuente en los vespertinos, se ha tratado de conocer si el consumo de cafeína se relacionaba con el cambio en la M-V en los adolescentes.

2.2.6. Los factores ambientales: rural vs. urbano

Para entender mejor las influencias biológicas y psicosociales sobre la M-V se requerirá el estudio de distintas poblaciones, culturas y ambientes. Algunos estudios centrados en las comparaciones transculturales han encontrado que la M-V, además de con aspectos biológicos, está relacionada con factores ambientales, culturales, demográficos y sociales.

Un aspecto relativo al entorno que ha mostrado tener relevancia sobre el cronotipo es el clima o la zona geográfica de residencia (Roenneberg, Kumar, & Merrow, 2007b). Randler (2008a) estudió las diferencias en M-V en distintos centros alemanes situados en tres zonas climáticas: templada, subtropical y tropical. Los adolescentes de la zona subtropical eran los más vespertinos, mientras que los de zona tropical fueron más matutinos cuando se utilizaba la CSM y los de zona templada, más matutinos cuando se tomaba como medida del cronotipo el punto central del sueño o la escala PS. La relación entre la edad y la disminución de la matutinidad fue más débil en la zona tropical y más fuerte en la zona templada. Además, cuando se comparó la M-V en distintos países, los adolescentes que residían más al Norte y el Este fueron más matutinos (Randler, 2008c).

En este caso, es importante tener en cuenta que la longitud implica también distintas franjas horarias, de modo que en el Este el amanecer es más temprano y éste es un sincronizador muy importante que puede separarse de otros efectos de la cultura (Borisenkov et al., 2010; Randler, 2008b; Randler, 2008c; Roenneberg et al., 2007b).

Recientemente, en la República de Komi, Borisenkov (2010) estudió la distribución de frecuencias de los cronotipos según la latitud en la que residían las personas en una muestra de 10 a 70 años. Sus resultados mostraron una prevalencia de

vespertinos mayor que la encontrada por Roenneberg et al. (2007a) en otros países del centro de Europa. Otros estudios transculturales con adolescentes y universitarios hallaron que los españoles eran también más vespertinos (Caci et al., 2005a; Randler & Díaz-Morales, 2007). Debido a las diferencias en longitud, latitud y clima entre España y la República de Komi, esta mayor vespertinidad en estas zonas estaría mediada por aspectos culturales y sociales específicos (Benedito-Silva et al., 1998; Randler, 2008c).

Vivir en zona rural o urbana

Entre los factores culturales más cercanos destaca el hecho de vivir en zona rural o urbana. Habitualmente se asocia al primero con aquel en el que las personas tienen unos hábitos ligados a la luz del día y al trabajo al aire libre, mientras que el urbano se ha considerado como un entorno de horarios laborales relativamente independientes del ciclo de luz-oscuridad y en interiores, véase la Figura 10. Pocos estudios han comparado ambos contextos, considerándolos habitualmente por separado, es decir, utilizando una muestra de población rural o de población urbana.

En general, se ha encontrado que aquellos que vivían en zonas rurales tenían una mayor tendencia hacia la matutinidad debido a que, presumiblemente, tendrían una mayor exposición a la luz diurna (Roenneberg et al., 2007b). Por ejemplo, como consecuencia del tipo de trabajo al aire libre más típico de las zonas rurales, relacionado con la agricultura y la ganadería, frente al trabajo en fábricas y oficinas donde los horarios laborales no estarían sujetos a la luz diurna.

Takeuchi et al. (2001) indicaron que el cambio hacia la vespertinidad en la adolescencia era mayor en aquellos que vivían en zonas urbanas que rurales. Estas diferencias se han atribuido, en una parte importante, a la influencia de los padres sobre los hábitos de sueño de sus hijos y a los horarios laborales de las zonas rurales, dado

que los horarios escolares serían los mismos para los niños y los adolescentes de ambas zonas.

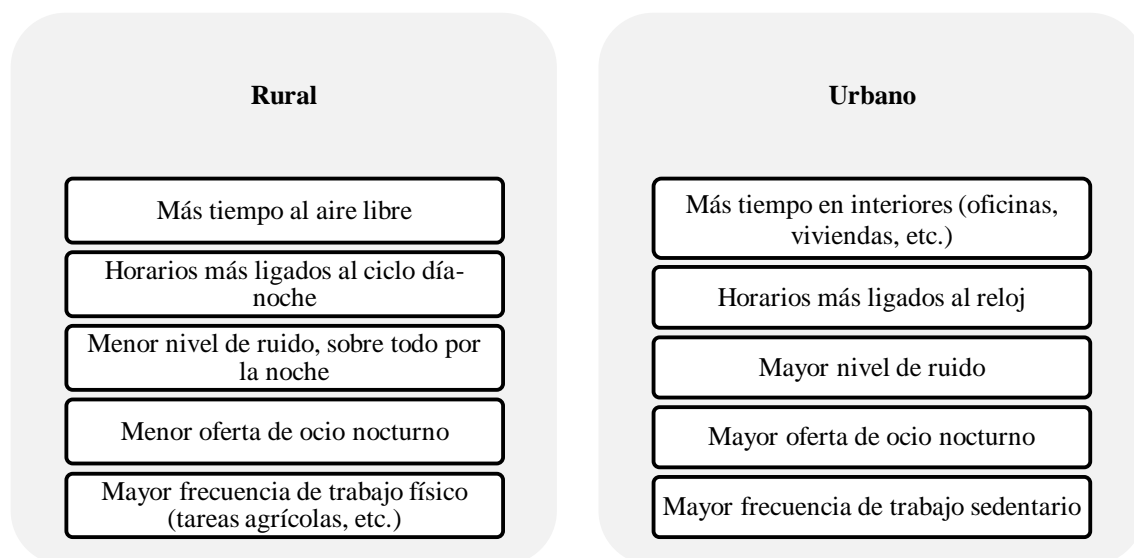


Figura 10. Características comúnmente asumidas de los entornos rurales y urbanos que podrían actuar como sincronizadores diferenciales sobre el sistema circadiano y la M-V.

En los escasos estudios con población adolescente de zonas rurales se ha encontrado, igual que en poblaciones urbanas, un retraso en sus hábitos de sueño (Ouyang et al., 2009; Takeuchi et al., 2001). Este retraso validaría la relevancia de los factores biológicos sobre este cambio, pero el hecho de que sea menor en poblaciones rurales sugeriría también que no deben olvidarse los factores psicosociales que median este cambio. Es decir, dado que el sistema circadiano es encarrilado y enmascarado por factores relacionados con el estilo de vida y por factores endógenos, las diferencias encontradas en una muestra concreta podrían deberse a uno de ellos o a la conjunción de ambos (Minors, Atkinson, Bent, Rabbitt, & Waterhouse, 1998).

Aunque se asume que la influencia de los factores psicosociales es menor que la de los factores biológicos, los primeros son particularmente interesantes porque nos ofrecen posibilidades para abordar desde la intervención psicológica los problemas de

salud que puedan surgir asociados a una mayor vespertinidad. Uno de los objetivos de esta tesis ha sido conocer si había diferencias en el cambio en M-V en los adolescentes de zona rural o urbana de la Comunidad Autónoma de Madrid.

2.3. Otros factores relacionados con la matutinidad-vespertinidad: personalidad, rendimiento académico y salud

Aunque la percepción de las diferencias individuales en los ritmos circadianos se remonta hasta la antigüedad, no fue hasta los años 70 cuando se operativizó como objeto de estudio con el desarrollo de las distintas escalas y se halló que los matutinos y los vespertinos diferían en una amplia variedad de indicadores.

Desde su inicio, el estudio de la M-V ha estado estrechamente ligado al ciclo vigilia-sueño y a las diferencias individuales en los hábitos de sueño. Seguido a estas diferencias surgieron los estudios orientados a conocer las características de personalidad de los cronotipos, los perfiles más adecuados para los turnos de trabajo nocturnos, las diferencias en el rendimiento y en la atención a lo largo del día y las diferencias en salud.

2.3.1. Personalidad

Muchos/as autores/as han centrado sus trabajos en las diferencias de personalidad entre los cronotipos basándose en distintos modelos e instrumentos. Adan et al. (2012) destacaron que los primeros estudios se centraban en el Modelo de Personalidad Eysenck, mientras que los más recientes han utilizado también otros modelos. Los más estudiados en la investigación sobre los cronotipos se describirán a

continuación.

El Modelo de Personalidad de Eysenck consta de tres dimensiones para describir la personalidad: Psicoticismo (P), Extraversión (E) y Neuroticismo (N) (Eysenck & Eysenck, 1975). Las personas con altas puntuaciones en P son frías, egocéntricas, impulsivas y agresivas. Eysenck asoció esta dimensión también con la creatividad y el pensamiento divergente. P se ha relacionado positivamente con la vespertinidad (Adan et al., 2012; Mecacci & Rocchetti, 1998; Mitchell & Redman, 1993), aunque esta relación no se ha encontrado en algunos trabajos (Adan, 1992; Neubauer, 1992).

Por su parte, los extravertidos son sociables, comunicativos, desinhibidos, habladores, activos y dominantes. Distintos estudios encontraron una mayor E asociada a la vespertinidad (Adan, 1992; Horne & Östberg, 1977; Kerkhof, 1985; Langford & Glendon, 2002; Larsen, 1985), aunque algunos solo en las mujeres (Matthews, 1988) y en otras investigaciones no se halló relación (Mecacci & Rocchetti, 1998; Tankova et al., 1994). Debido a esta falta de congruencia en los resultados se debatió qué factor de esta dimensión podría estar mediando estas diferencias, es decir, cuál de ellos estaba relacionado con la vespertinidad: la impulsividad (Caci et al., 2005b; Caci, Robert, & Boyer, 2004; Neubauer, 1992) o la sociabilidad (Larsen, 1985; Matthews, 1988; Wilson, 1990).

Por último, las altas puntuaciones en N se caracterizan por frecuentes cambios de humor y por estar ansiosos, preocupados y deprimidos. La matutinidad se ha relacionado tanto con menores (Mecacci & Rocchetti, 1998; Neubauer, 1992) como con mayores puntuaciones en N (Langford & Glendon, 2002), mientras que en algunas investigaciones no hubo diferencias (Adan, 1992; Mitchell & Redman, 1993).

Otro modelo de personalidad utilizado ha sido el Modelo de los Cinco Grandes (Costa & McCrae, 1992). La Extraversión (E) se relaciona con la sociabilidad, la

necesidad de estímulos y el nivel de actividad; la Afabilidad (A) hace referencia a la calidad de las relaciones personales, por ejemplo, a las conductas de cooperación; el Tesón (C) abarca aspectos como la disciplina, la orientación al logro y la persistencia; el Neuroticismo (N) se define por el ajuste emocional e incluye aspectos como la hostilidad, ansiedad, depresión e impulsividad y, por último, la Apertura Mental (O) contiene características como la curiosidad intelectual y la preferencia por las novedades.

Con este modelo se encontró una relación positiva entre la matutinidad y A (DeYoung, Hasher, Djikic, Criger, & Peterson, 2007; Hogben, Ellis, Archer, & von Schantz, 2007; Randler, 2008b), aunque otras investigaciones no confirmaron estos resultados (Gray & Watson, 2002; Tonetti, Fabbri, & Natale, 2009). Una mayor matutinidad estaba asociada a C y a una menor puntuación en N (DeYoung et al., 2007; Randler, 2008b; Tonetti et al., 2009). Sin embargo, al igual que ocurría con el modelo de Eysenck, en algunas investigaciones no se halló relación entre N y la M-V (Gray & Watson, 2002; Hogben et al., 2007). Por último, Hogben et al. (2007) encontraron una relación positiva entre la vespertinidad y O, mientras que ésta no aparecía en otros estudios (DeYoung et al., 2007; Gray & Watson, 2002; Randler, 2008b; Tonetti et al., 2009).

Zuckerman (2002) planteó el Modelo de los Cinco Alternativos: Neuroticismo-Ansiedad, Agresión-Hostilidad, Actividad, Sociabilidad y Búsqueda de Sensaciones Impulsiva No Socializada. Utilizando este modelo, Muro et al. (2009) hallaron que los matutinos tenían mayores puntuaciones que los vespertinos e intermedios en Actividad y en las subescalas Actividad General, que hace referencia a la necesidad de mantenerse activo, y en Esfuerzo en el Trabajo, preferencia por las tareas desafiantes que requieren energía y concentración. Los hombres matutinos mostraron menores puntuaciones en

Neuroticismo-Ansiedad que los intermedios y los vespertinos. Por el contrario, las mujeres intermedias tuvieron mayores puntuaciones en esta escala que las matutinas y las vespertinas.

Muro, Gomà-i-Freixanet, Adan y Cladellas (2011) encontraron que las mujeres matutinas tenían mayores puntuaciones en Actividad y en las subescalas de Actividad General y Esfuerzo en el Trabajo y las vespertinas puntuaron más alto en Agresión-Hostilidad y Búsqueda de Sensaciones. Con la escala de Búsqueda de Sensaciones de Zuckerman se encontró que los vespertinos tenían mayores puntuaciones en búsqueda de aventuras y emociones, búsqueda de experiencias, desinhibición y búsqueda de sensaciones en general (Muro, Gomà-i-Freixanet, & Adan, 2012; Prat & Adan, 2013; Tonetti et al., 2010)

Un modelo alternativo a los anteriores es el de Millon (1990). El *Millon Index of Personality Styles* (MIPS: Millon, 2001) recoge 24 escalas agrupadas en 12 pares o bipolaridades y tres indicadores de validez. Díaz-Morales y Aparicio (2003) subrayaron que los cronotipos diferían principalmente en los estilos cognitivos para adquirir y transformar la información. Así, los matutinos prefirieron la información concreta que acomodaban a los esquemas de conocimiento previos frente a los vespertinos que prefirieron la simbólica para crear nuevos esquemas. Además, los matutinos eran más respetuosos con las normas sociales y las costumbres mientras que los vespertinos eran más inseguros y menos condescendientes.

Díaz-Morales (2007) encontró que la matutinidad se relacionaba con la escala de validez *Impresión positiva*, que indica que la persona hizo hincapié en las características socialmente deseables. Dentro de las escalas de Modos Cognitivos, la matutinidad se asociaba positivamente con: 1) tendencias realistas para reunir conocimiento, confianza en la experiencia, lo tangible y lo concreto (escala *Sensación*); 2) preferencia por el

procesamiento analítico y lógico del conocimiento (escala *Pensamiento*) y 3) con la transformación la información nueva adecuándola a lo conocido, el perfeccionismo y la eficiencia (escala *Sistematización*) y negativamente con: 1) la preferencia por lo simbólico sobre lo concreto, la tendencia a formar juicios basados en respuestas afectivas y a evaluar subjetivamente el impacto de las acciones por sus consecuencias emocionales (escala *Intuición*) y 2) con la tendencia a la creatividad y a asumir riesgos (escala *Innovación*). Respecto a los Estilos de Relación Interpersonal, la matutinidad se relacionó positivamente con la honradez, el autocontrol, la conductas de cooperación y el respeto a la autoridad (escala *Conformismo*) y negativamente con la tendencia a actuar de forma independiente e inconformista (escala *Discrepancia*).

Adan et al. (2012) concluyeron en su revisión que los matutinos tendían a ser más introvertidos, concienzudos, conformistas, perseverantes y estables emocionalmente, mientras que los vespertinos tendían a ser más impulsivos y extravertidos, a buscar nuevas sensaciones y a tener la mente más abierta y un mayor psicoticismo. Además, destacaron que la controversia en los resultados podría deberse en gran medida a las teorías que sustentan los modelos de personalidad y a los instrumentos utilizados en cada investigación.

2.3.2. El rendimiento académico

Distintos grupos de investigación han advertido de las consecuencias nefastas de los horarios escolares matutinos sobre el rendimiento académico de los adolescentes (por ejemplo los de Carskadon, Díaz-Morales o Testu). Como se ha subrayado reiteradamente en esta tesis, durante la adolescencia se da una creciente tendencia hacia la vespertinidad relacionada con un descenso de la duración del sueño entre semana y

con un aumento de la somnolencia diurna. Wolfson y Carskadon (2003) destacaron que todos estos aspectos estaban asociados a un peor rendimiento académico.

El rendimiento cognitivo cambia a lo largo del día, de modo que se da una sincronía entre algunos de los factores determinantes de éste, como la memoria o la atención, y la preferencia por la mañana o la tarde de matutinos y vespertinos respectivamente (Clarisse et al., 2010; Goldstein et al., 2007; Hornik & Miniero, 2009; Mongrain, Noujaim, Blais, & Dumont, 2008; Song & Stough, 2000). En esta dirección, Natale, Alzani y Cicogna (2003) subrayaron que en el momento óptimo se daba un mejor rendimiento en tareas de búsqueda visual y de razonamiento matemático, lógico y espacial. Por tanto, sería esperable que los vespertinos tuviesen un peor rendimiento por la mañana temprano.

Muchos estudios han utilizado las notas obtenidas por los adolescentes en sus distintas asignaturas como medida del rendimiento. En este caso, el de los vespertinos era peor que el de los matutinos (Giannotti et al., 2002; Escribano et al., 2012; Randler & Frech, 2009; Vollmer, Pöstch, & Randler, 2013). Díaz-Morales y Escribano (2013) hallaron que el rendimiento académico se relacionaba negativamente con la vespertinidad incluso después de controlar el efecto de la edad, el sexo, la duración del sueño y las puntuaciones en razonamiento inductivo. En estudiantes pre-universitarios la matutinidad estaba ligada a mejores resultados en las pruebas de acceso a la universidad (Beşoluk, 2011; Randler & Frech, 2006).

Además de las diferencias en el momento óptimo para el rendimiento cognitivo, otros factores podrían marcar éste, como las habilidades cognitivas y los rasgos de personalidad que se describieron en el apartado anterior. En su meta-análisis, Preckel, Lipnevich, Schneider y Roberts (2011) encontraron que la vespertinidad se relacionaba positivamente con las habilidades cognitivas pero negativamente con el rendimiento

académico, al contrario de lo que ocurría con la matutinidad.

Roberts y Kyllonen (1999) encontraron que, en general, los vespertinos obtenían mejores puntuaciones en las pruebas de habilidades cognitivas, velocidad de procesamiento y memoria. En esta línea, algunos estudios encontraron una correlación que indicaba que los vespertinos tendían a tener mayores puntuaciones en inteligencia (Kanazawa & Perina, 2009; Wagner & Roberts, 2003). Sin embargo, otros/as investigadores/as han destacado que las diferencias que favorecen a los vespertinos se darían únicamente en algunas subescalas de las baterías de inteligencia, por ejemplo en el razonamiento inductivo, la capacidad verbal y espacial (Díaz-Morales & Escribano, 2013; Killgore & Killgore, 2007; Song & Stough, 2000).

Hay pocas dudas acerca de que la inteligencia es el mejor predictor del rendimiento académico, sin embargo, existen otros factores que lo modulan. Aunque Borisenkov et al. (2010) subrayaron que el cronotipo era más determinante en el rendimiento académico que la duración del sueño, muchos/as investigadores/as han atribuido el menor rendimiento de los vespertinos a su menor duración y calidad del sueño (Gau et al., 2004; Gau & Soong, 2003; Meijer, 2008; Meijer, Habekothé, & van Den Wittenboer, 2000). Otros/as investigadores/as, por ejemplo Cavallera y Giudici (2008) y Randler (2008b) recalcaron que los vespertinos tenían más características de personalidad relacionadas con un peor rendimiento académico como la independencia, el inconformismo y puntuaciones más bajas en tesón (C). Este último se ha considerado el rasgo de personalidad que mejor predice el rendimiento académico (Gray & Watson, 2002).

2.3.3. Salud

El abanico de indicadores de salud y enfermedad relacionados con la M-V es cada vez mayor. Su estudio se ha llevado a cabo mediante escalas genéricas y específicas sobre población general o con distintas patologías. En esta área ha destacado el incremento en las escalas para adolescentes en los últimos años (Delgado et al., 2012).

En general, los/as investigadores/as han encontrado que la vespertinidad se relacionaba con peor salud general (Paine, Gander, & Travier, 2006; Putilov, 2008) y mayor sintomatología psicopatológica (Broman & Hetta, 1998; Chelminski et al., 1999; Giannotti et al., 2002; Mecacci & Rocchetti, 1998; Wittmann et al., 2006). Así, la vespertinidad se ha asociado con trastornos y sintomatología afectivo estacional (Natale, Adan, & Scapellato, 2005), bipolar (Wood et al., 2009) y depresiva (Gaspar-Barba et al., 2009; Hasler, Allen, Sbarra, Bootzin, & Bernert, 2010a).

En cuanto a los trastornos y síntomas relativos a las conductas alimentarias y/o el índice de masa corporal, se halló que la vespertinidad se relacionaba con las conductas bulímicas de atracones y purgas (Harb et al., 2012; Kasof, 2001) y la matutinidad con un menor índice de masa corporal (Schubert & Randler, 2008). Natale, Ballardini, Schumann, Mencarelli y Magelli (2008) encontraron un mayor porcentaje de vespertinos en el grupo de pacientes con trastornos de alimentación que en el grupo control.

Los adolescentes con mayor vespertinidad indicaron peor salud física, por ejemplo una mayor frecuencia de lesiones y de migrañas, y psicológica, problemas emocionales y conductuales, por ejemplo depresión, suicidio, ansiedad y de abuso de sustancias (Bruni et al., 2008; Collado et al., 2013; Delgado et al., 2012; Gau et al.,

2007; Giannotti et al., 2002; Negriff & Dorn, 2009; Negriff et al., 2011). En cambio, la matutinidad se relacionó con el bienestar emocional, psicológico y social (Howell, Digdon, Buro, & Sheptychi, 2008; Randler, 2008d).

2.4. Resumen

En este capítulo se han abordado los distintos factores biológicos y psicosociales relacionados con el retraso en la fase del sueño y la tendencia hacia la vespertinidad en los adolescentes.

La M-V cambia a lo largo del ciclo vital, con una mayor tendencia hacia la vespertinidad durante la adolescencia y hacia la matutinidad cerca del inicio de la vejez. La adolescencia está marcada por importantes cambios físicos asociados al desarrollo puberal y a factores psicosociales. En las chicas los cambios en el desarrollo puberal tienden a ocurrir antes que en los chicos y, con ello, aparecerá también antes la tendencia hacia la vespertinidad.

Los horarios de clase se adelantan en la Educación Secundaria respecto a la Primaria y las exigencias académicas aumentan. En la familia se va asumiendo una mayor autonomía y los amigos y compañeros de clase cobran mayor relevancia. Los hábitos cotidianos también cambian: los adolescentes tienden a acostarse y a levantarse más tarde, a ser más sedentarios y a dedicar más tiempo a estar con los amigos. Estos factores se han relacionado con una mayor vespertinidad. La zona en la que vive el adolescente también podría contribuir a los cambios en la M-V pues, por ejemplo, los de zonas rurales tendían a cambiar menos hacia la vespertinidad que los de zonas urbanas.

Los estudios realizados han sido casi todos transversales, mientras que el diseño

longitudinal de esta tesis estuvo dirigido a conocer la variabilidad en el desarrollo de las trayectorias de la M-V en relación a los factores biológicos y psicosociales y a cada cronotipo en particular.

Como se señaló en el último apartado de este capítulo, la mayor vespertinidad se ha relacionado con peor rendimiento académico y peores indicadores de salud. Por ello, conocer cómo los distintos factores biológicos y psicosociales, como los hábitos cotidianos y de sueño, y sus cambios se relacionan con el incremento de la vespertinidad contribuirá al mejor entendimiento de los factores que deberían tenerse presentes en los programas de intervención psicológica para mejorar estas áreas de la vida de los adolescentes.

Capítulo 3. Metodología

El cambio en la M-V a lo largo del ciclo vital se ha abordado en la investigación desde una perspectiva transversal. Durante la adolescencia, la tendencia hacia la vespertinidad se ha atribuido, en parte, al desarrollo puberal y se ha relacionado con múltiples aspectos de la vida de los adolescentes, como su rendimiento académico y su salud. Sin embargo, poco se conoce sobre cómo los factores psicosociales modulan el cambio hacia la vespertinidad a lo largo del tiempo, para ello será necesario adoptar una perspectiva longitudinal. Con este fin, en esta investigación se ha realizado un estudio longitudinal-descriptivo del cambio en la M-V considerando tanto factores biológicos como psicosociales. El cambio estudiado será aquel que ocurra en un periodo de entre 12 y 14 meses, entre el momento de la primera aplicación de la batería de evaluación, en adelante M1, y el de la segunda, en adelante M2.

A lo largo de la parte teórica se ha subrayado reiteradamente la falta de investigaciones longitudinales que estudien el cambio en la M-V en relación a los factores biológicos y psicosociales de la vida de los adolescentes y según su cronotipo.

Los trabajos previos, transversales, han mostrado un aumento de la vespertinidad a lo largo de esta etapa. Sin embargo, en un estudio longitudinal, Andershed (2005) halló diferencias en cómo cambiaban las tendencias en M-V en los adolescentes matutinos, intermedios y vespertinos.

3.1. Objetivos e hipótesis

Esta tesis doctoral tuvo el objetivo de conocer cómo modulaban el cronotipo y los distintos factores biológicos y psicosociales el cambio hacia la vespertinidad durante la adolescencia media (12-16 años) con un intervalo entre medidas aproximado de un año (12-14 meses). Este objetivo general, se concretó en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1: describir las características de la muestra atendiendo a las diferencias según edad y sexo para cada una de las variables estudiadas.

A partir de las investigaciones recogidas en la parte teórica, según la edad se esperaba entre los adolescentes mayores (15-17 años) una mayor vespertinidad; respecto a los hábitos cotidianos, mayor autonomía y mayor tiempo dedicado a los hábitos sedentarios (televisión y ordenador); en cuanto a los hábitos de sueño, mayor autonomía, hábitos de sueño tardíos y un jet lag social alto y, por último, un mayor consumo de cafeína.

Y, según sexo se esperaba una mayor vespertinidad en las chicas; respecto a los hábitos cotidianos, mayor autonomía en los chicos y mayor tiempo dedicado a la semana a hacer deberes y estudiar y a las obligaciones familiares en las chicas; respecto a los hábitos de sueño, mayor autonomía en los chicos, que las chicas se levantasen más tarde el fin de semana y temprano entre semana y que tuviesen un mayor jet lag social. Por último, se esperaba un mayor consumo de cafeína en los chicos.

Objetivo 2: conocer los cambios en la M-V, en los factores biológicos (desarrollo puberal) y en los factores psicosociales (hábitos cotidianos, hábitos de sueño y jet lag social y consumo de cafeína) según edad y sexo.

Se esperaba, tras 12-14 meses, un aumento de la vespertinidad; en los hábitos

cotidianos un aumento de la autonomía y del tiempo dedicado a hacer deberes y estudiar y a los hábitos sedentarios; en los hábitos de sueño un aumento de la autonomía, un retraso en éstos y un jet lag social alto y, por último, un aumento del consumo de cafeína.

Objetivo 3: conocer el efecto del cronotipo, de los factores biológicos y de los factores psicosociales (en M1) sobre el cambio en la M-V de M1 a M2.

En cuanto al cronotipo, en línea con el estudio de Andershed (2005), se esperaba que en los matutinos aumentase la vespertinidad, en los intermedios no hubiese cambios y en los vespertinos aumentase la matutinidad.

Respecto a los factores biológicos se esperaba un cambio hacia la vespertinidad en los de 12-13 años, en los chicos y en aquellos con menor desarrollo puberal.

Respecto a los factores psicosociales, se esperaba un aumento mayor de la vespertinidad: 1) según los hábitos cotidianos, en aquellos con menor autonomía y en los que dedicasen poco tiempo a la semana a los hábitos sedentarios (por ejemplo, ver televisión o estar con el ordenador); 2) según los hábitos de sueño, en los que tuviesen mayor jet lag social alto; 3) en los que consumiesen cafeína y, 4) en los que viviesen en zona urbana. Por último, teniendo en cuenta el trabajo de Andershed (2005) no se esperaba que la autonomía ni los hábitos de sueño tuviesen un efecto diferencial sobre el cambio en M-V.

Teniendo en cuenta los estudios transversales recogidos en la parte teórica, se esperaba una mayor vespertinidad en aquellos: 1) con mayor desarrollo puberal; 2) con autonomía sobre sus hábitos cotidianos y que dedicasen mucho tiempo a hacer deberes y estudiar y a los hábitos sedentarios; 3) con autonomía sobre los hábitos de sueño, unos hábitos de sueño tardíos y un jet lag social alto; 4) que consumiesen cafeína y 5) que viviesen en zona urbana.

Por último, dado que se esperaba que los matutinos y los vespertinos cambiaran de forma diferente, si esto se confirmara con los resultados, se tratará de conocer el efecto de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la M-V en cada cronotipo por separado.

3.2. Participantes

En este trabajo participaron 1294 adolescentes de 4 institutos públicos de la Comunidad Autónoma de Madrid. De ellos, 471 lo hicieron en las evaluaciones en los dos momentos (M1 y M2). La mortalidad experimental de M1 a M2 fue del 48.9%.

De los 471 adolescentes con medidas repetidas, 249 fueron mujeres. La media en edad en M1 fue $M = 13.8$ ($DT = 1.23$) y en M2, $M = 14.9$ ($DT = 1.23$). Los participantes cursaban de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) hasta 1º de Bachillerato.

La distribución de frecuencias según edad se muestra en la Tabla 10. No hubo diferencias en la distribución por sexos en las distintas edades, $\chi^2 = 4.34$, $p = .36$. El 82% de los participantes había nacido en España y el 18% restante se distribuía en 17 países de África, Asia, América del Sur y Europa. No se realizó ningún tipo de exclusión según este criterio, pues se consideró que estos datos describían la realidad de los institutos de ESO de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Tabla 10

Distribución de frecuencias según edad en M1 y M2 para los participantes con medidas repetidas

Edad	Total	M1	M2
12	87	87	0
13	173	96	77
14	232	133	99
15	249	112	137
16	149	43	106
17	52	0	52
Total	942	471	471

3.3. Variables e instrumentos de medida

A continuación se describirán las distintas variables y los instrumentos de medida que componían la batería de evaluación utilizada. Se organizarán en tres bloques: M-V, factores biológicos (edad, el sexo y el desarrollo puberal) y los factores psicosociales (autonomía sobre los hábitos cotidianos y de sueño, el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos, los hábitos de sueño y vivir en zona rural o urbana).

3.3.1. Matutinidad-Vespertinidad

La *Escala de Matutinidad/Vespertinidad para Niños (MESCN)* es una adaptación de la *Escala Compuesta de Matutinidad* (Smith et al., 1989) llevada a cabo por Carskadon et al. (1993) para niños y adolescentes. Ha sido adaptada y validada al español por Díaz-Morales et al. (2007). Está compuesta por 10 ítems con 4 o 5 opciones de respuesta. Las preguntas versan sobre el momento preferido para levantarse o acostarse, para realizar actividad física o para hacer un examen, la somnolencia al levantarse y el momento en el que se sienten mejor y tienen más energía. Las puntuaciones se distribuyen en un rango de 10 a 43, donde una mayor puntuación indica

una mayor matutinidad.

En la presente tesis doctoral la fiabilidad α de Cronbach fue $\alpha = .72$ en M1 y $\alpha = .73$ en M2. Estos valores fueron similares, por ejemplo, a los de Caci et al. (2005c), $\alpha = .75$, a los de Delgado et al. (2012), $\alpha = .70$ y a los de Díaz-Morales et al. (2007), $\alpha = .82$. La escala completa se muestra en el Anexo 1.

3.3.2. Factores biológicos

El sexo y la edad se han incluido como factores biológicos, pues habitualmente son considerados en la investigación como “esencialmente biológicos”: edad y sexo (Sánchez-López, 2013, pp. 17). En la primera página de la batería los adolescentes debían indicar edad, fecha de nacimiento y sexo.

El desarrollo puberal se midió mediante la *Escala de Desarrollo Puberal (Self-Rating Scale for Pubertal Development, PDS; Carskadon & Acebo, 1993)*, que es una adaptación del instrumento descrito en Petersen et al. (1988). Esta escala ha mostrado ser útil para medir el desarrollo puberal cuando otras medidas más invasivas, como el examen físico, no son posibles. Al inicio de la misma los adolescentes deben indicar su peso y altura. Consta de 5 ítems, 3 comunes para chicas y chicos (crecimiento, vello corporal y cambios en la piel) y 2 para chicos (cambios en la voz y vello facial) y 2 para chicas o 3 si ya han tenido la primera menstruación (crecimiento del pecho, menstruación y edad de la primera menstruación). El rango de respuestas incluye desde *no ha comenzado* hasta *parece que ya acabó*.

La fiabilidad α de Cronbach en la muestra para las chicas en M1 fue $\alpha = .66$ y en M2 fue $\alpha = .63$ y para los chicos en M1 fue $\alpha = .69$ y en M2 fue $\alpha = .75$. Estos valores fueron similares a los de la muestra de Díaz-Morales et al. (2014), $\alpha = .61$ para las

chicas y $\alpha = .75$ para los chicos; a los de Randler et al. (2009), $\alpha = .67$ y $\alpha = .75$ y a los de Carskadon y Acebo (1993), $\alpha = .67$ y $\alpha = .70$, respectivamente.

3.3.3. Factores psicosociales

El ciclo vigilia-sueño, al que se ha hecho referencia reiteradamente durante la parte teórica por su periodicidad circadiana, configura el marco temporal en el que ocurren las conductas de los individuos. Dentro de los factores psicosociales, se distinguirán dos bloques de hábitos: aquellos que atañen esencialmente a las actividades que ocurren durante la vigilia, como “hábitos cotidianos”, y aquellos que la delimitan, como “hábitos de sueño”.

1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a los hábitos cotidianos

Para evaluar la autonomía y el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos se crearon dos encuestas, considerando en ambas los mismos hábitos cotidianos, véase anexo 1. El proceso de creación y validación de las encuestas puede verse con detalle en el anexo 2. El listado de hábitos cotidianos incluyó los siguientes: hacer deberes y estudiar, ayudar en las tareas de la casa, estar con la familia, estar con los amigos, realizar actividad física, ver televisión y estar con el ordenador. Para cada uno de estos hábitos se evaluó la autonomía, el tiempo dedicado cada día y la frecuencia con que lo realizaban.

Para medir la autonomía sobre estos hábitos se utilizó una escala tipo Likert de 3 opciones de respuesta: *mis padres deciden*, *mis padres y yo decidimos* y *yo decido*. Inspirada en el instrumento de Parra y Oliva (2002), como se indicó en el Capítulo 2. Por ejemplo, sobre hacer deberes y estudiar se planteaba el siguiente ítem: *¿quién ha*

tomado la decisión sobre realizar esta actividad? Donde los adolescentes debían elegir entre las tres opciones de respuesta mencionadas la que más se ajustase a su caso (por ejemplo, *mis padres y yo decidimos*).

En cuanto al tiempo dedicado a cada hábito cotidiano, se utilizaron, en lo posible, terminología y graduación de frecuencias similares a otros instrumentos (Carratalá & García, 1999; Hernández & Velásquez, 2007; Moreno et al., 2004; Wight et al., 2009). En un listado, con los mismos hábitos incluidos en la encuesta anterior para medir la autonomía, los adolescentes debían indicar el tiempo que dedicaban cada día (en horas y minutos) a cada hábito en el espacio en blanco correspondiente y señalar la frecuencia con que lo realizaban en una escala que incluía una graduación similar a la de Moreno et al. (2004): (1) *rara vez o nunca*, (2) *casi todos los meses*, (3) *casi todas las semanas*, (4) *más de una vez a la semana*, (5) *casi todos los días* y (6) *a diario*.

A partir de estos datos se obtuvo el promedio del tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos multiplicando el tiempo dedicado en horas y minutos cada día por el número de días a la semana. Se consideró: *más de una vez a la semana* como un promedio de dos días, *casi todos los días* de cinco y *a diario* de siete días. Van den Bulck y Hofman (2009) utilizaron también esta fórmula para calcular el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos.

Además, se creó una variable para agrupar el resto de hábitos, con la denominación “obligaciones familiares”, tal como indicaron Wight et al. (2009), con la única diferencia de que hacer deberes y estudiar no se incluyó dentro de las obligaciones familiares. Distintos/as investigadores/as, como se comentó en la parte teórica, han considerado que el aumento de las demandas académicas sobre los adolescentes podría conllevar una mayor tendencia a la vespertinidad, por ello se decidió utilizar la variable hacer deberes y estudiar separada de la de las obligaciones familiares. Por tanto, el

tiempo dedicado a la semana a las obligaciones familiares se calculó dividiendo entre 4 la suma del tiempo dedicado a ayudar en las tareas de la casa, a ayudar en la compra de la casa, a cuidar niños y a cuidar personas mayores.

2. Hábitos de sueño y jet lag social y consumo de cafeína

Para medir la autonomía sobre los hábitos de sueño, así como los propios hábitos de sueño y el consumo de cafeína se utilizaron los ítems traducidos de la *School Sleep Habits Survey* (SSHS). El SSHS es una batería para adolescentes desarrollada por Wolfson y Carskadon (1998), está compuesta por distintas escalas que recogen información sobre distintos aspectos de la vida de los adolescentes, entre ellos los hábitos de sueño y el MESC. El instrumento completo en su versión original puede consultarse en: <http://sleepforscience.org/contentmgr/showdetails.php/id/93>.

En este trabajo se han utilizado los ítems referidos a los horarios de levantarse y acostarse el fin de semana y entre semana; las razones por las que se levantan y acuestan el fin de semana y entre semana a la hora que indicaron levantarse y acostarse y la frecuencia con que consumen cafeína. Por ejemplo, *¿a qué hora sueles acostarte habitualmente durante el fin de semana? ¿por qué? a) Tengo sueño; b) Mis padres me lo sugieren; c) Otros motivos (indica cuáles)*. Véase punto 1, anexo 1. El jet lag social se calculó a partir de los ítems anteriores tal como indicaron Wittmann et al. (2006) y Roenneberg et al. (2004a,b), véase Figura 11.

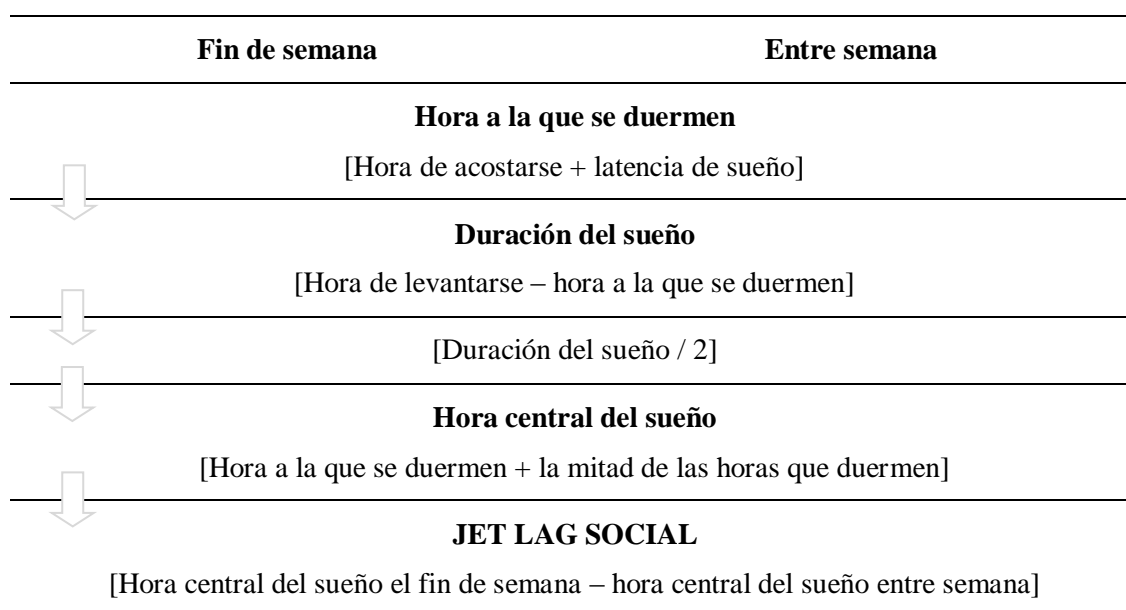


Figura 11. Cálculos realizados para obtener la medida del jet lag social (basado en Roenneberg et al., 2004a,b).

3. Vivir en zona rural o urbana

Por último, la variable vivir en zona rural o urbana se tomó utilizando los datos del instituto en el que cursaban sus estudios.

3.4. Procedimiento

Se realizaron dos evaluaciones, con un intervalo entre ellas de aproximadamente 13 meses durante los cursos 2009/2010 (M1) y 2010/2011 (M2). La evaluación se llevó a cabo en el primer y segundo trimestre del curso escolar, entre los meses de noviembre y marzo. La distribución de los datos recogidos según trimestre se muestra en la Tabla A1, anexo 3.

La aplicación de la batería de evaluación se realizó dentro del horario de tutorías, con la presencia del/la tutor/a de cada curso y de la autora de este trabajo para resolver las dudas que fuesen surgiendo. En M1 se evaluó a todos los alumnos desde 1º

de ESO a 2º de Bachillerato, pero en M2 solamente pudo evaluarse a algunos grupos de Bachillerato debido a que por cambios en los programas educativos dejaron de tener horas de tutoría, por lo que únicamente pudo evaluarse en M2 al alumnado de Bachillerato que accedió voluntariamente a quedarse para realizar la evaluación después de su jornada habitual de clases. No hubo coincidencias de alumnos evaluados en M1 que en M2 estuviesen en los grupos evaluados de 2º de Bachillerato.

Los directores de los centros autorizaron la evaluación tras recoger el permiso de los padres. Un 3% del total de alumnos de los centros no participaron en esta investigación por no entregar el permiso de los padres a tiempo, tener dificultades con el idioma o no estar presentes el día de la evaluación.

Durante la aplicación, se informó al alumnado que la participación era voluntaria y que la no participación no tendría ninguna consecuencia. Las instrucciones para rellenar los cuestionarios se leyeron en voz alta justo después de repartir los cuestionarios a la clase. Las dudas se resolvieron de forma individual o colectiva en función de las necesidades del grupo.

3.5. Análisis de datos

Para realizar los cálculos se utilizó el SPSS (versión 21). Una vez finalizada la codificación de la información se realizó un análisis exploratorio y de distribución de frecuencias con el objetivo de detectar posibles errores.

1º. Análisis preliminares para conocer las características de distribución de cada una de las variables en la muestra estudiada en cada uno de los momentos de evaluación (M1 y M2) y sus cambios.

1. Análisis descriptivo transversal (correspondiente al objetivo 1). Para la M-V

se calculó la media, la mediana (*mdn*), la desviación típica (*DT*), el mínimo y el máximo, la asimetría y la curtosis. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (*K-S*) para conocer la normalidad de la distribución según M-V. El resto de variables continuas se transformaron en dicotómicas por el valor de la mediana o se agruparon según sus frecuencias para recoger el 50% de la muestra en cada categoría.

Para describir las diferencias según edad y sexo en la M-V se utilizó el ANOVA. Para conocer las diferencias entre cada grupo de edad se utilizó la prueba *post hoc* de Bonferroni. Para describir las posibles diferencias de edad y sexo en cada uno de los factores biológicos y psicosociales (como variables dicotómicas) se utilizó chi-cuadrado (χ^2) y el coeficiente de contingencia *C*.

2. Análisis descriptivo-longitudinal (correspondiente al objetivo 2). Para conocer el cambio en la M-V para el conjunto de la muestra y en cada edad y cada sexo se utilizó la prueba *t* para muestras relacionadas. En aquellos casos en los que se podría cuestionar el cumplimiento de los requisitos paramétricos, se realizó adicionalmente la prueba no paramétrica *Z* de Wilcoxon para corroborar los resultados. Únicamente se hará referencia a la prueba no paramétrica si hubo diferencias respecto a la prueba *t* para muestras relacionadas.

Para analizar el cambio en los factores biológicos y en los factores psicosociales de M1 a M2 para el conjunto de la muestra y en cada edad y cada sexo se utilizó la prueba no paramétrica de McNemar. El SPSS no muestra el valor del estadístico de McNemar porque el nivel crítico se calcula utilizando la distribución binomial con parámetros n = número de cambios y $\pi = 0.5$. Por tanto, en el texto se indicará únicamente el nivel de significación.

2°. Análisis descriptivo-longitudinal para conocer el efecto del cronotipo y de los factores biológicos y psicosociales (correspondiente al objetivo 3) se utilizó el

ANOVA-MR, la prueba *t* para muestras relacionadas y la prueba no paramétrica *Z* de Wilcoxon.

Primero, para decidir el criterio de formación de los cronotipos más adecuado para esta muestra se utilizó el ANOVA-MR con un diseño mixto con 1 factor intrasujetos con 2 niveles, la M-V en M1 y M2, y un factor intersujetos, el criterio de formación de los cronotipos. Como estadístico de medida del tamaño del efecto se utilizó el η_p^2 corregido, considerando un tamaño del efecto pequeño entre .01 y .03, moderado entre .04 y .10 y amplio por encima de .10 (Huberty, 2002). Para conocer las diferencias entre cada edad se utilizó la prueba *post hoc* de Tuckey cuando la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene no indicó diferencias y Games-Howell si las indicó.

A continuación, para analizar el efecto de los factores biológicos y psicosociales en el cambio en la M-V de M1 a M2, se utilizó el ANOVA-MR con 1 factor intrasujetos, la M-V en M1 y M2, y dos factores intersujetos, el cronotipo y cada uno de los factores biológicos o psicosociales en M1.

Por último, para conocer el efecto modulador de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en M-V en cada cronotipo se segmentó la base de datos según el cronotipo y se realizó un ANOVA-MR con 1 factor intrasujetos, la M-V en M1 y M2, y un factor intersujetos, cada uno de los factores biológicos o psicosociales en M1.

Para conocer con más detalle el cambio en la M-V cuando el efecto de interacción entre éste y el factor biológico o psicosocial fue significativo se utilizó la prueba *t* para muestras relacionadas para conocer cómo cambiaba la M-V según como cambiaba cada factor biológico o psicosocial. Para ello se segmentó la base de datos según el factor concreto, por ejemplo, según autonomía sobre hacer deberes y estudiar

en M1 y en M2, y se realizó la prueba t para el cambio en M-V. Se incluyó el cronotipo como factor para segmentar la muestra en los análisis para estudiar a matutinos y vespertinos por separado. En aquellos casos en los que se podría cuestionar el cumplimiento de los requisitos paramétricos, se realizó adicionalmente la prueba no paramétrica Z de Wilcoxon para corroborar los resultados. Como se indicó anteriormente, únicamente se hará referencia a la prueba no paramétrica si hubo diferencias respecto a prueba t para muestras relacionadas.

Para controlar la diferencia edad sobre la distribución de la muestra según vivir en zona rural o urbana se utilizó el análisis de covarianza para medidas repetidas (ANCOVA-MR), utilizando la edad como covariable.

Capítulo 4. Resultados

A continuación, siguiendo el orden en el que se han expuesto los objetivos y los análisis de datos se describirán los resultados:

1°. Análisis descriptivo transversal para cada variable en M1 y en M2 (objetivo 1). Se analizaron las diferencias según edad y sexo en cada una de ellas y en cada momento de evaluación.

2°. Análisis descriptivo longitudinal para conocer los cambios de M1 a M2 en cada variable (objetivo 2). Como en el apartado anterior, se analizaron también las diferencias según edad y sexo.

3°. Análisis del efecto del cronotipo y de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la M-V (objetivo 3): (1) análisis del cambio en la M-V según el criterio de formación de los cronotipos; (2) análisis del cambio en la M-V según el cronotipo y los factores biológicos y (3) análisis del cambio en la M-V según el cronotipo y los factores psicosociales.

4°. Análisis del efecto de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la M-V en cada cronotipo.

4.1. Análisis descriptivo transversal

En este apartado, como se ha mencionado anteriormente, se incluirán los estadísticos descriptivos de cada variable y las transformaciones realizadas sobre ellas para los siguientes análisis. Se realizaron también los ANOVA y χ^2 pertinentes para conocer las diferencias en cada variable según la edad y el sexo. A final del apartado se incluye un resumen de los resultados.

4.1.1. La matutinidad-vespertinidad

La media obtenida en el cuestionario MESC en M1 fue de 25.57 ($DT = 4.55$; rango = 13-43) y en M2, de 25.22 ($DT = 4.51$; rango = 12-36). La prueba de Kolmogorov-Smirnov indicó que la M-V no se distribuía de forma normal ni en M1, $K-S = .07, p < .001$, ni en M2, $K-S = .07, p < .01$. La distribución mostró una ligera asimetría positiva en M1 ($Z = 2.65$) y en M2 ($Z = -1.61$) y una pequeña curtosis en M1 ($Z = .84$) y en M2 ($Z = -1.07$).

A continuación se calcularon las diferencias en M-V según edad y sexo. Para ello se realizaron dos ANOVA, uno para las variables en M1 y otro para M2. Los estadísticos descriptivos para la M-V en M1 y M2 según edad y según sexo pueden verse en la Tabla A2, anexo 3. En M1 los adolescentes de 12 años, ($M = 27.02, DT = 4.49$), fueron más matutinos que los de 15, ($M = 24.48, DT = 4.59$), $F(4, 471) = 3.99, p < .01, \eta_p^2 = .16$, (*post hoc* de Bonferroni, $p < .01$). Las chicas y los chicos no difirieron en su M-V, $F(1, 471) = 2.53, p = .11$. El efecto de interacción edad \times sexo no fue significativo, $F(4, 471) = 1.03, p = .38$.

En M2 los de 13 años, ($M = 26.40, DT = 4.10$), fueron más matutinos que los de 16, ($M = 24.32, DT = 4.70$), $F(4, 471) = 3.16, p < .05, \eta_p^2 = .02$, (*post hoc* de Bonferroni, $p < .05$). Véase Figura 12. Las chicas y los chicos no difirieron en su M-V, $F(1, 471) = 2.30, p = .13$. El efecto de interacción edad \times sexo no fue significativo, $F(4, 471) = 1.21, p = .30$.

Para diferenciar los cronotipos en los siguientes análisis se utilizaron tres criterios: dividir la muestra en matutinos y vespertinos mediante el percentil 50, en matutinos, intermedios y vespertinos mediante los percentiles 25 y 75, o en cuatro cronotipos utilizando los percentiles 25-50-75, correspondientes a las puntuaciones

directas 22, 25 y 28, respectivamente.

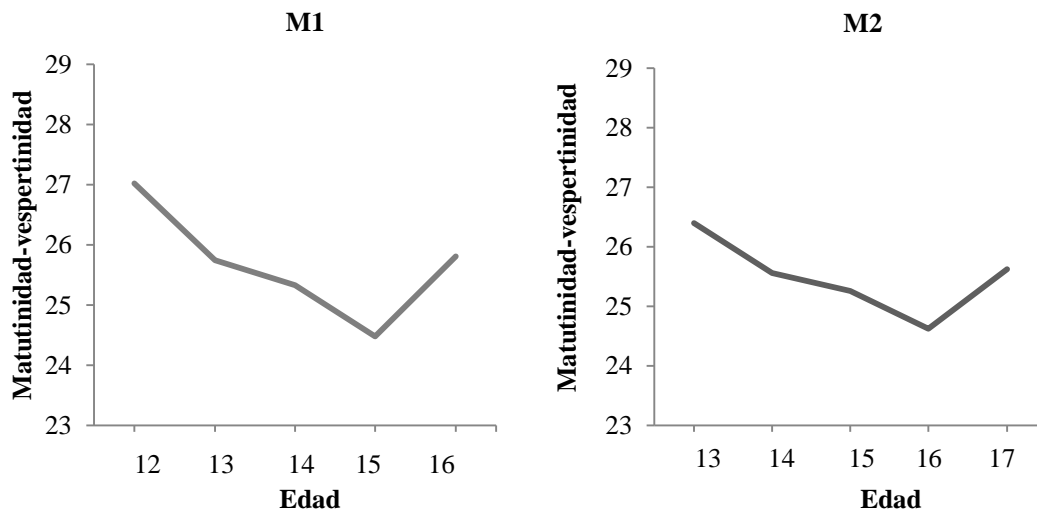


Figura 12. Medias marginales estimadas en M-V según edad en M1 y M2.

4.1.2. Los factores biológicos

Los porcentajes referidos a la distribución de la muestra según edad y según sexo se han incluido en el apartado 3.2. Participantes. Como se indicó, las chicas y los chicos se distribuyeron homogéneamente en las distintas edades.

Respecto al desarrollo puberal, la media obtenida en el cuestionario PDS en M1 fue de 2.89 ($DT = .55$; $mdn = 3$; rango = 1-4) y en M2, de 3.11 ($DT = .49$; $mdn = 3.2$; rango = 1.2-4). La distribución mostró una ligera asimetría en M1 ($Z = -4.54$) y en M2 ($Z = -5.78$) y una pequeña curtosis en M1 ($Z = 1.05$) y en M2 ($Z = 4.38$). Para los siguientes análisis se utilizó la mediana para separar a los adolescentes según un menor o mayor desarrollo puberal.

A continuación se analizaron las diferencias en el desarrollo puberal según edad y sexo. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A3, anexo 3.

Obviamente, a medida que tenían más edad el porcentaje de adolescentes con mayor desarrollo puberal aumentó en M1, $\chi^2(4, 470) = 53.79, p < .001, C = .32$, y en M2, $\chi^2(4, 470) = 46.49, p < .001, C = .30$, véase Figura 13.

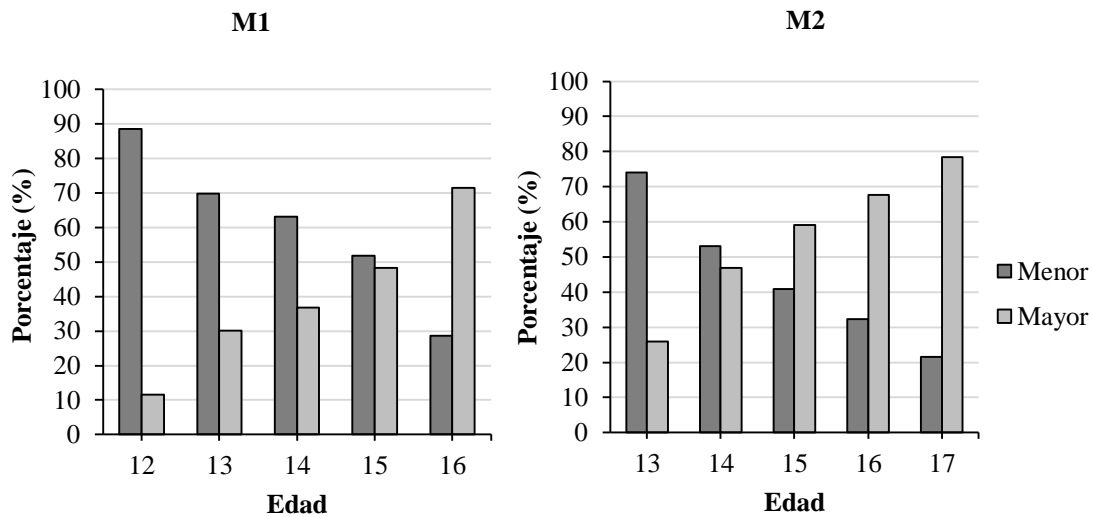


Figura 13. Porcentajes según edad para el desarrollo puberal en M1 y M2.

En cuanto a las diferencias según sexo, el 77.9% en M1 y el 72.9% en M2 de los adolescentes con mayor desarrollo eran chicas, $\chi^2(4, 470) = 68.79, p < .001, C = .35$, y $\chi^2(4, 470) = 89.02, p < .001, C = .40$, respectivamente.

4.1.3. Los factores psicosociales

Los factores psicosociales se han organizado en cuatro bloques:

1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana;
2. Hábitos de sueño: autonomía y hábitos de sueño y jet lag social;
3. Consumo de cafeína;
4. Vivir en zona rural o urbana.

4.1.3.1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana

A continuación se describirán los estadísticos descriptivos y las transformaciones sobre cada una de las variables. En la Tabla 11 se muestran las variables y las medidas de cada una de ellas que se incluirán en este apartado.

Tabla 11

Hábitos cotidianos: variables y medidas de cada uno

Hábitos cotidianos	Medidas	
	Autonomía (1)	Tiempo dedicado a la semana (2)
Hacer deberes y estudiar	✓	✓
Obligaciones familiares ^a	✓	✓
Estar con la familia	✓	✓
Estar con los amigos	✓	✓
Realizar actividad física	✓	✓
Ver televisión	✓	✓
Estar con el ordenador	✓	✓

Nota. ✓ Medida considerada sobre cada hábito cotidiano en este bloque. (1). Factores que se describirán en el subapartado 4.1.3.1.1. (2). Factores que se describirán en el subapartado 4.1.3.1.2.

^a incluye ayudar en las tareas y la compra de la casa y cuidar de niños o de ancianos.

4.1.3.1.1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos

Las variables que componen la autonomía sobre los hábitos cotidianos se recodificaron en dicotómicas para los siguientes análisis. Las distribuciones de frecuencias sin recodificar se muestran en la Tabla A4 y la Tabla A5, para M1 y M2 respectivamente, anexo 3. El criterio de recodificación fue recoger aproximadamente el 50% de la muestra en cada categoría, véase Figura 14.

Hábitos cotidianos	Opciones de respuesta (sin recodificar)	Variable recodificada
Hacer deberes y estudiar Estar con la familia Estar con los amigos Realizar actividad física Ver televisión Estar con el ordenador	<i>Mis padres deciden</i> } <i>Mis padres y yo decidimos</i> } <i>Yo decido</i>	<i>Mis padres deciden</i> <i>Yo decido</i>
Obligaciones familiares	<i>Mis padres deciden</i> } <i>Mis padres y yo decidimos</i> } <i>Yo decido</i>	<i>Mis padres deciden</i> <i>Yo decido</i>

Figura 14. Recodificación de la autonomía sobre los hábitos cotidianos.

En la Tabla 12 se muestran las frecuencias y porcentajes para la autonomía en cada uno de los hábitos cotidianos en M1 y M2.

Tabla 12

Frecuencias y porcentajes en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos cotidianos

Autonomía	M1				M2			
	Padres		Yo decido		Padres		Yo decido	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Hacer deberes y estudiar	140	30.5	319	69.5	145	32.0	308	68.0
Obligaciones familiares	319	70.9	131	29.1	324	72	126	28
Estar con la familia	342	78.3	95	21.7	324	74.1	113	25.9
Estar con los amigos	245	53.7	211	46.3	252	55.3	204	44.7
Realizar actividad física	135	34.9	252	65.1	116	29.3	280	70.7
Ver televisión	102	23.2	338	76.8	89	20.2	351	79.8
Estar con el ordenador	157	36.5	273	63.5	163	37.9	267	62.1

Los adolescentes indicaron con mayor frecuencia *yo decido* sobre hacer deberes y estudiar, realizar actividad física, ver televisión y estar con el ordenador. En cambio, señalaron con mayor frecuencia *mis padres deciden* sobre las obligaciones familiares, estar con la familia y estar con los amigos.

En cuanto a las diferencias en la autonomía sobre los hábitos cotidianos según edad, los estadísticos χ^2 y C se presentan en la Tabla 13. Los adolescentes mayores tuvieron mayor autonomía en los siguientes hábitos cotidianos:

1. Hacer deberes y estudiar en M2: el 51.4% de los de 13 años indicaron *yo decido* sobre hacer deberes y estudiar frente al 82% de los de 17, véase Figura 15. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A6, anexo 3.

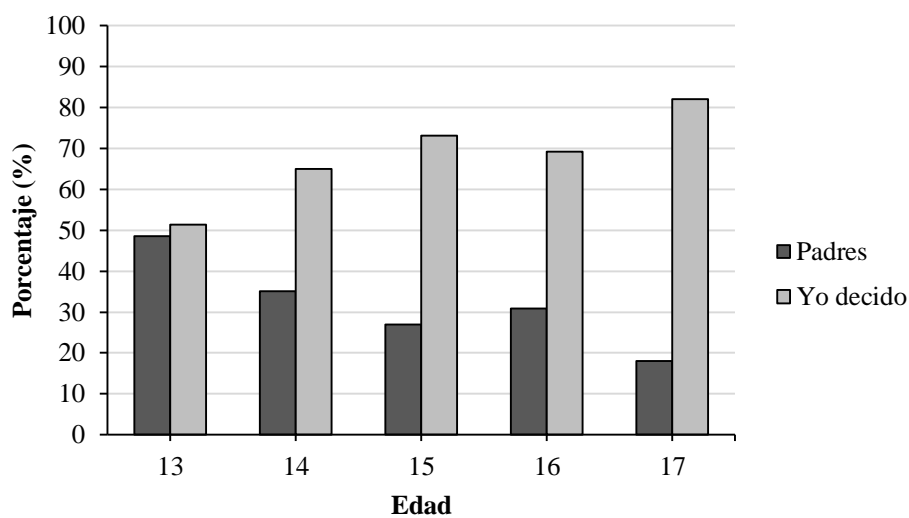


Figura 15. Porcentajes según edad para la autonomía sobre hacer deberes y estudiar en M2.

2. Estar con la familia en M2: el 12.2% de los de 13 años indicaron *yo decido* frente al 32% de los de 17, véase Figura 16. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A7, anexo 3.

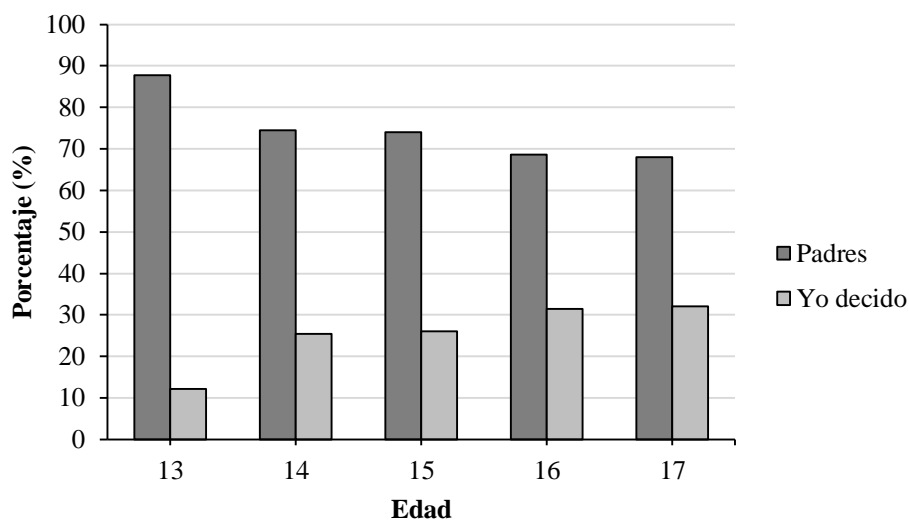


Figura 16. Porcentajes según edad para la autonomía sobre estar con la familia en M2.

3. Estar con los amigos en M2: el 24.3% de los de 13 años indicaron *yo decido* frente al 60% de los de 17, véase Figura 17. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A8, anexo 3.

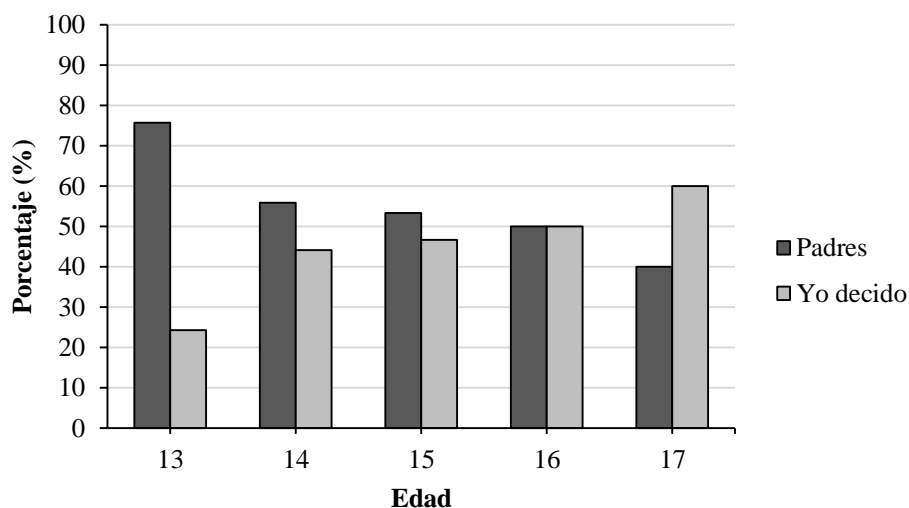


Figura 17. Porcentajes según edad para la autonomía sobre estar con los amigos en M2.

4. Realizar actividad física: en M1 el 46.2% de los de 12 años indicaron *yo decido* frente al 85.4% de los de 15. En M2 el 51.4% de los de 13 años indicaron *yo*

decido frente al 80.9% de los de 16, véase Figura 18. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A9, anexo 3.

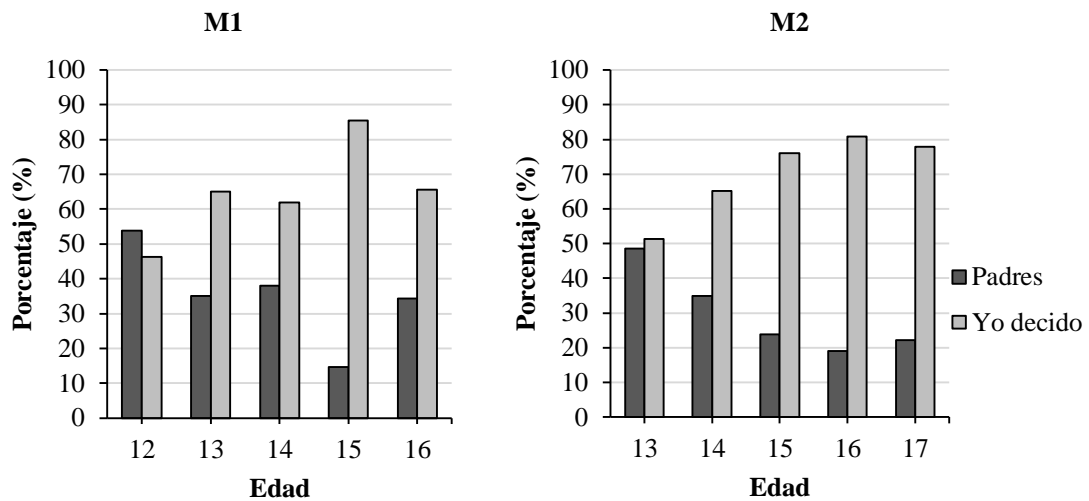


Figura 18. Porcentajes según edad para la autonomía sobre realizar actividad física en M1 y M2.

5. Ver televisión en M1: el 65.9% de los de 12 años indicaron *yo decido* sobre ver televisión frente al 83.3% de los de 15. Véase Figura 19. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A10, anexo 3.

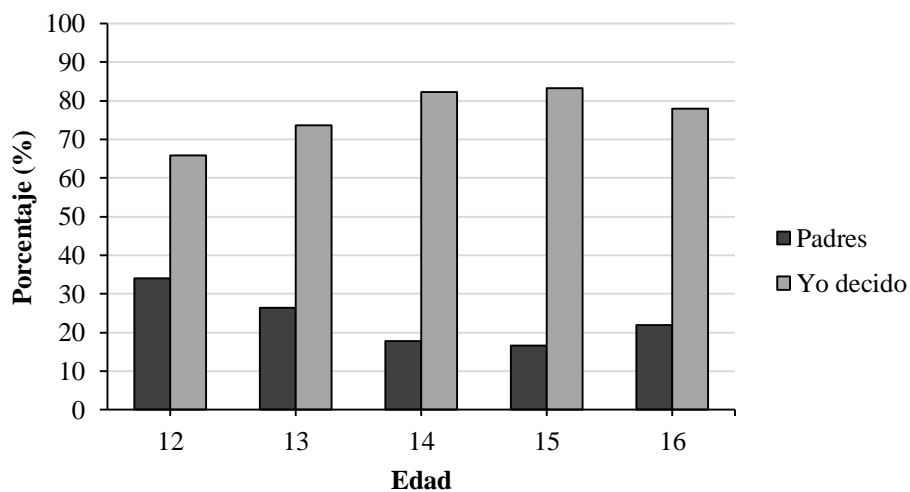


Figura 19. Porcentajes según edad para la autonomía sobre ver televisión en M1.

6. Estar con el ordenador: en M2 el 42.5% de los de 13 años indicaron *yo decido* frente al 79.6% de los de 17 años, véase Figura 20. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A11, anexo 3.

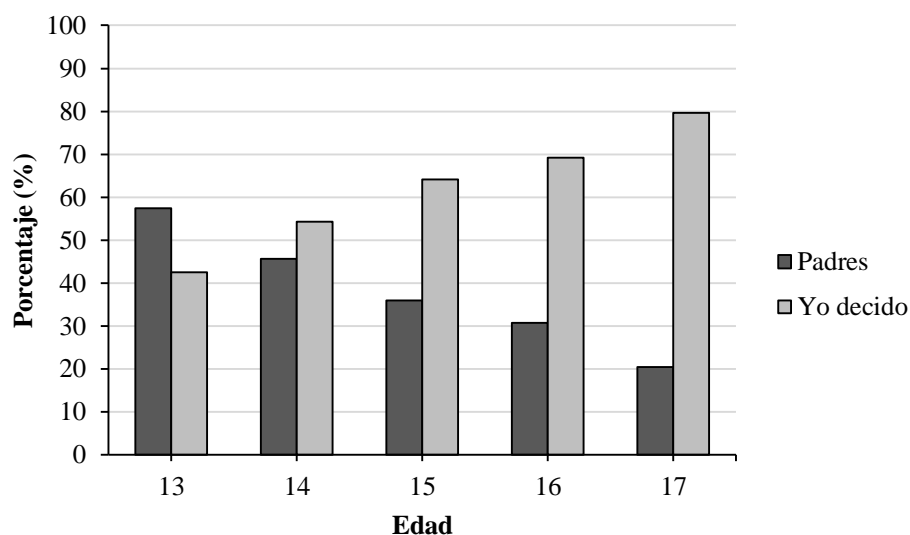


Figura 20. Porcentajes según edad para la autonomía sobre estar con el ordenador en M2.

Tabla 13

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos cotidianos según edad

Autonomía	M1		M2	
	χ^2	C	χ^2	C
Hacer deberes y estudiar	$\chi^2(4, 459) = 3.15$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 453) = 15.65^{**}$	.18
Obligaciones familiares	$\chi^2(4, 462) = 2.81$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 457) = 5.44$	<i>ns</i>
Estar con la familia	$\chi^2(4, 455) = 6.96$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 450) = 9.98^*$	.14
Estar con los amigos	$\chi^2(4, 456) = 4.43$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 456) = 18.58^{**}$	.19
Realizar actividad física	$\chi^2(4, 387) = 28.91^{***}$	.26	$\chi^2(4, 396) = 20.94^{***}$	.22
Ver televisión	$\chi^2(4, 454) = 11.01^*$	.15	$\chi^2(4, 452) = 4.27$	<i>ns</i>
Estar con el ordenador	$\chi^2(4, 445) = 5.85$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 449) = 22.93^{***}$	.22

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias en la autonomía (*mis padres deciden vs. yo decido*) sobre los hábitos cotidianos según edad. *ns* = no significativo.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Los estadísticos χ^2 y C para las diferencias según sexo en la autonomía sobre los hábitos cotidianos se muestran en la Tabla 14. Se hallaron diferencias en:

1. La autonomía sobre hacer deberes y estudiar: el 74% de las chicas en M1 y en M2 indicaron *yo decido* frente al 63.9% en M1 y el 61% en M2 de los chicos.
2. La autonomía sobre estar con los amigos: las chicas indicaron *yo decido* con menor frecuencia que los chicos, el 40% frente al 53.2% de los chicos en M1 y el 36.5% frente al 54% en M2.

Tabla 14

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos cotidianos según sexo

Autonomía	M1		M2	
	χ^2	C	χ^2	C
Hacer deberes y estudiar	$\chi^2(1, 459) = 6.05^*$	.11	$\chi^2(1, 453) = 8.91^{**}$	.13
Obligaciones familiares	$\chi^2(1, 462) = .44$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 457) = .09$	<i>ns</i>
Estar con la familia	$\chi^2(1, 455) = .00$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 450) = 2.94$	<i>ns</i>
Estar con los amigos	$\chi^2(1, 456) = 8.07^{**}$	.13	$\chi^2(1, 456) = 13.97^{***}$	.17
Realizar actividad física	$\chi^2(1, 387) = .20$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 396) = 2.35$	<i>ns</i>
Ver televisión	$\chi^2(1, 454) = 2.47$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 452) = .47$	<i>ns</i>
Estar con el ordenador	$\chi^2(1, 445) = 3.20$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 449) = .10$	<i>ns</i>

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias en la autonomía (*mis padres deciden vs. yo decido*) sobre los hábitos cotidianos según sexo. *ns* = no significativo.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

4.1.3.1.2. El tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

Como se indicó en el apartado 3.3. Variables e instrumentos de medida, el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos se obtuvo a partir de la frecuencia y el tiempo dedicado cada día a cada uno de los hábitos cotidianos, multiplicando el tiempo dedicado cada día en horas y minutos por el número de días a la semana que

realizaban dicho hábito, de la misma forma que Van den Bulck y Hofman (2009).

A continuación se detallarán los estadísticos descriptivos para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos (véase Tabla 15) y las diferencias según edad y sexo, en la Tabla 19 y Tabla 20, respectivamente.

Tabla 15

Descriptivos en M1 y M2 del tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

Tiempo dedicado a	Momento	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>DT</i>	Asimetría	Curtosis	Máx. ^a
Hacer deberes y estudiar	M1	345	11:19	10:30	06:42	1.54	-.64	31:30
	M2	354	10:15	10:00	07:09	3.70	-.35	31:30
Obligaciones familiares	M1	471	02:00	00:00	03:28	23.63	38.25	22:45
	M2	471	01:57	00:25	03:25	28.37	70.17	31:30
Estar con la familia	M1	309	06:02	00:00	12:23	23.08	46.97	84:00
	M2	329	05:47	00:00	12:43	24.73	48.64	91:00
Estar con amigos	M1	298	06:47	02:00	09:38	12.99	14.03	60:00
	M2	304	07:22	06:00	08:53	9.83	5.34	40:00
Realizar actividad física	M1	311	05:08	04:00	05:42	7.26	.88	24:30
	M2	346	04:29	02:00	05:16	10.33	6.64	28:00
Ver televisión	M1	355	12:06	10:00	09:59	10.41	9.86	56:00
	M2	369	10:29	10:00	08:19	11.88	19.23	63:00
Estar con el ordenador	M1	349	08:50	06:00	10:42	21.50	53.53	84:00
	M2	373	09:25	07:00	09:25	12.21	12.03	50:00

Nota. Máx = máximo. ^aMínimo = 0:00.

Como en las anteriores, las variables de tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos se recodificaron en variables dicotómicas por el valor de la mediana, considerando que el grupo por debajo de la mediana dedicaba poco tiempo a la semana y el grupo con valores por encima dedicaba mucho, véase Tabla 15. La distribución de frecuencias para cada hábito (transformado en variable dicotómica) puede verse en la Tabla 16.

A continuación, utilizando el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos como variables dicotómicas, se analizaron las diferencias según edad y sexo. En la Tabla 17 se

muestran los estadísticos χ^2 y C para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos según edad. Se encontraron diferencias en:

1. El tiempo dedicado a hacer deberes y estudiar en M2: el 74.2% de los de 13 años dedicaban mucho tiempo frente al 25.9% de los de 17, véase Figura 21. En la Tabla A12, anexo 3, se muestran las frecuencias y porcentajes para cada edad.

Tabla 16

Distribución de frecuencias para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos (variables transformadas en dicotómicas)

Autonomía	M1				M2			
	Poco		Mucho		Poco		Mucho	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Hacer deberes y estudiar	169	49	176	51	145	41	209	59
Obligaciones familiares	254	53.9	217	46.1	233	49.5	238	50.5
Estar con la familia	195	63.1	114	36.9	212	64.4	117	35.6
Estar con los amigos	153	51.3	145	48.7	148	48.7	156	51.3
Realizar actividad física	174	55.9	137	44.1	134	38.7	212	44.9
Ver televisión	189	53.2	166	46.8	221	59.9	148	40.1
Estar con el ordenador	177	50.7	172	49.3	173	46.4	42.4	53.6

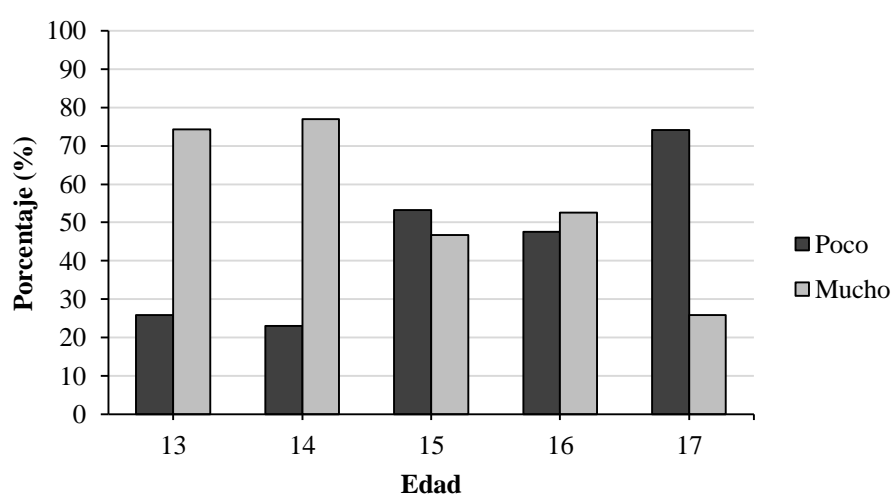


Figura 21. Porcentajes según edad para el tiempo dedicado a hacer deberes y estudiar en M2.

2. El tiempo dedicado a estar con la familia en M1: el 51.6% de los de 12 dedicaban mucho tiempo frente al 25.7% de los de 15 años. A partir de los 13 años tendían a pasar poco tiempo a la semana con la familia, véase Figura 22. En la Tabla A13, anexo 3, se muestran las frecuencias y porcentajes.

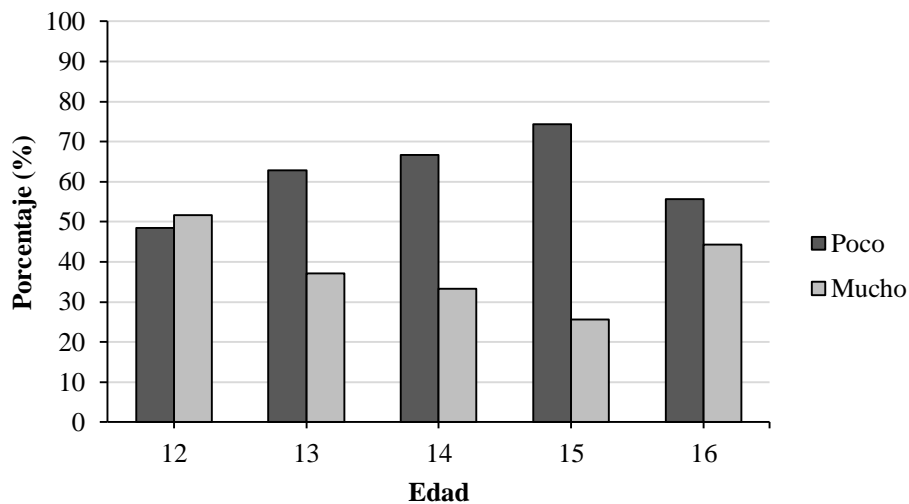


Figura 22. Porcentajes según edad para el tiempo dedicado a la semana a estar con la familia en M1.

3. El tiempo dedicado a estar con el ordenador en M1: el 57.6% de los de 15 años dedicaban mucho tiempo frente al 34.3% de los de 12. A los 12 y 13 años la mayoría dedicaban poco tiempo, tendencia que se invertía desde los 14, véase Figura 23. En la Tabla A14, anexo 3, se muestran las frecuencias y porcentajes.

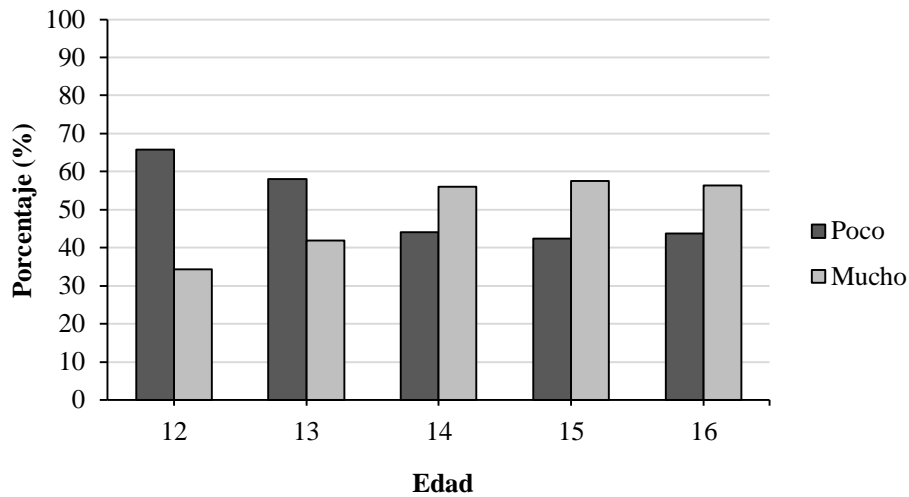


Figura 23. Porcentajes según edad para el tiempo dedicado a estar con el ordenador en M1.

Tabla 17

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos según edad

Tiempo dedicado a la semana	M1		M2	
	χ^2	C	χ^2	C
Hacer deberes y estudiar	$\chi^2(4, 345) = .12$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 354) = 38.44***$	.31
Obligaciones familiares	$\chi^2(4, 471) = .14$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 471) = 4.84$	<i>ns</i>
Estar con la familia	$\chi^2(4, 309) = 10.88^*$	.18	$\chi^2(4, 329) = 1.95$	<i>ns</i>
Estar con los amigos	$\chi^2(4, 298) = .07$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 304) = 6.55$	<i>ns</i>
Realizar actividad física	$\chi^2(4, 311) = .13$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 346) = 9.46^\dagger$	<i>ns</i>
Ver televisión	$\chi^2(4, 355) = .44$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 369) = .82$	<i>ns</i>
Estar con el ordenador	$\chi^2(4, 349) = 12.27^*$	.18	$\chi^2(4, 373) = 7.11$	<i>ns</i>

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias en el tiempo dedicado a la semana (poco vs. mucho) a los hábitos cotidianos según edad. *ns* = no significativo.

$^\dagger < .10$. $^* p < .05$. $*** p < .001$.

En la Tabla 18 se muestran los estadísticos χ^2 y C para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos según sexo. Se encontraron diferencias en:

1. El tiempo dedicado a hacer deberes a la semana en M1: el 59.2% de las chicas dedicaban mucho tiempo frente al 42.2% de los chicos.

2. El tiempo dedicado a las obligaciones familiares en M1: el 51.4% de las

chicas dedicaban mucho tiempo frente al 40.1% de los chicos.

3. El tiempo dedicado a estar con los amigos en M2: el 59.5% de los chicos dedicaban mucho tiempo frente 43.6% de las chicas.

4. El tiempo dedicado a realizar actividad física: el 69.7% de los chicos en M1 y el 75.3% en M2 dedicaban mucho tiempo frente al 22.5% de las chicas en M1 y el 48.9% en M2, que indicaron lo mismo.

5. El tiempo dedicado a ver televisión en M1: el 53.6% de los chicos dedicaban mucho tiempo frente al 39.8% de las chicas.

Tabla 18

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos según sexo

Tiempo dedicado a la semana a	M1		M2	
	χ^2	C	χ^2	C
Hacer deberes y estudiar	$\chi^2(1, 345) = 10.01^{**}$	.16	$\chi^2(1, 354) = .91$	<i>ns</i>
Obligaciones familiares	$\chi^2(1, 471) = 6.04^{**}$	.11	$\chi^2(1, 471) = 2.28$	<i>ns</i>
Estar con la familia	$\chi^2(1, 309) = 3.17^\dagger$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 329) = 1.30$	<i>ns</i>
Estar con los amigos	$\chi^2(1, 298) = 1.04$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 304) = 7.65^{**}$	.15
Realizar actividad física	$\chi^2(1, 311) = 69.84^{***}$	.42	$\chi^2(1, 346) = 69.84^{***}$	.26
Ver televisión	$\chi^2(1, 355) = 6.84^{**}$	.13	$\chi^2(1, 369) = .72$	<i>ns</i>
Estar con el ordenador	$\chi^2(1, 349) = 3.47^\dagger$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 373) = 1.08$	<i>ns</i>

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias en el tiempo dedicado a la semana (poco vs. mucho) a los hábitos cotidianos según sexo. *ns* = no significativo.

$^\dagger < .10$. $^{**} p < .01$. $^{***} p < .001$.

4.1.3.2. Hábitos de sueño: autonomía, hábitos y jet lag social

En este apartado se detallarán los estadísticos descriptivos y las transformaciones sobre cada una de las variables. En la Tabla 19 se muestran las variables y las medidas de cada una de ellas que se incluirán en este apartado.

Tabla 19

Hábitos de sueño: variables y medidas de cada uno

Hábitos de sueño	Medidas	
	Autonomía (1)	Hábito de sueño (hora de) (2)
Levantarse el fin de semana	✓	✓
Levantarse entre semana	✓	✓
Acostarse el fin de semana	✓	✓
Acostarse entre semana	✓	✓

Nota. ✓ Medida considerada sobre cada hábito de sueño en este bloque. (1). Factores que se describirán en el subapartado 4.1.3.2.1. Autonomía sobre los hábitos de sueño. (2). Factores que se describirán en el subapartado 4.1.3.2.2. Hábitos de sueño y jet lag social.

4.1.3.2.1. Autonomía sobre los hábitos de sueño

Respecto la autonomía sobre los hábitos de sueño se consideraron dos opciones de respuesta: 1) las que conciernen al control de los padres sobre los hábitos de sueño de los adolescentes: *mis padres me llaman o me lo sugieren mis padres* (sobre la hora de acostarse), que se denominará “padres” en adelante, y 2) las propias del adolescente, basadas en *me despierto espontáneamente y porque tengo sueño*, en adelante “despertarse” y “tener sueño” respectivamente.

En la Tabla 20 se muestran las frecuencias y porcentajes para la autonomía sobre los hábitos de sueño en M1 y M2. La mayoría de los adolescentes indicaron que se levantaban el fin de semana cuando se despertaban espontáneamente. En cambio, más del 90% en M1 y en M2 indicaron levantarse entre semana a la hora que lo hacían porque tenían que ir a clase. Por ello, la autonomía sobre la hora de levantarse entre semana no se incluyó en posteriores análisis. En cuanto a las horas de acostarse, la mayoría indicaron que se acostaban el fin de semana porque se lo sugerían sus padres, mientras que entre semana lo hicieron con mayor frecuencia porque tenían sueño.

Tabla 20

Frecuencias y porcentajes en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos de sueño

Autonomía	M1				M2			
	Padres ^a		Despertarse / tener sueño		Padres ^a		Despertarse / tener sueño	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Levantarse el fin de semana	73	23.4	239	76.6	84	24.8	255	75.2
Levantarse entre semana	430	91.3	16	3.4	438	93.0	17	3.6
Acostarse el fin de semana	282	59.9	61	13.0	332	70.5	50	10.6
Acostarse entre semana	160	34.0	219	46.5	127	27.0	260	55.2

Nota. ^a Entre semana: levantarse para ir al instituto.

Respecto a las diferencias en la autonomía sobre los hábitos de sueño según edad, χ^2 y *C* se presentan en la Tabla 21. Se encontró que los mayores tuvieron mayor autonomía (indicaron acostarse cuando tenían sueño) en:

1. Acostarse el fin de semana en M2: el 97% de los de 17 años se acostaban cuando tenían sueño frente al 75% de los de 13 años, véase Figura 24. Las frecuencias y porcentajes se muestran en la Tabla A15, anexo 3.

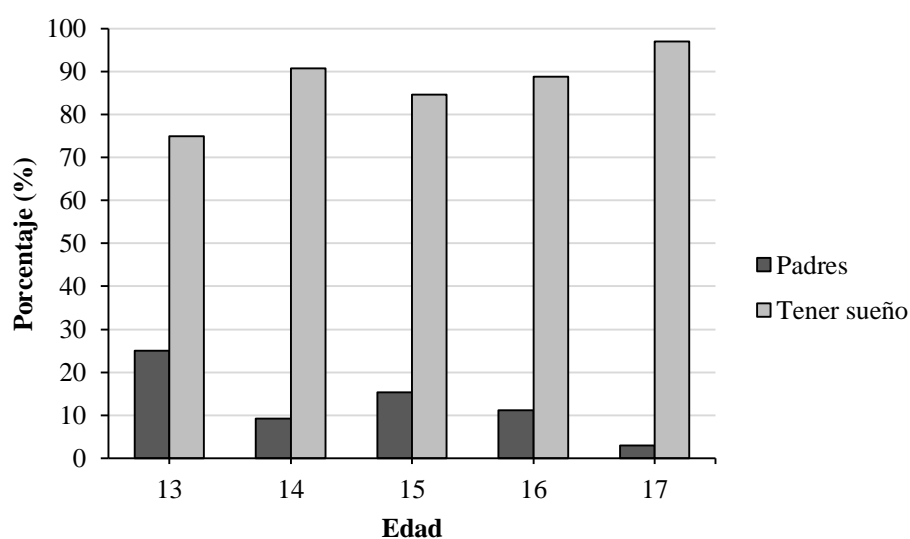


Figura 24. Porcentajes según edad para la autonomía sobre acostarse el fin de semana en M2.

2. Acostarse entre semana: en M1 el 82.4% de los de 16 años se acostaban cuando tenían sueño frente al 42% de los de 12 años. En M2 el 95.2% de los de 17 se acostaban cuando tenían sueño frente al 43.9% de los de 13, véase Figura 25. Las frecuencias y porcentajes pueden verse en la Tabla A16, anexo 3.

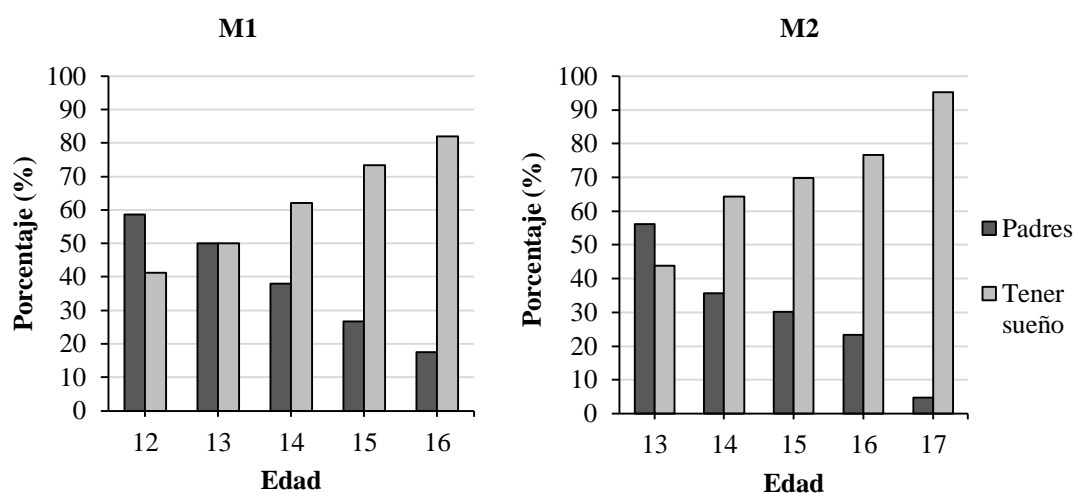


Figura 25. Porcentajes según edad para la autonomía sobre acostarse entre semana en M1 y M2.

Tabla 21

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos de sueño según edad

Autonomía	M1		M2	
	χ^2	C	χ^2	C
Levantarse el fin de semana	$\chi^2(4, 273) = 7.26$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 313) = 3.60$	<i>ns</i>
Acostarse el fin de semana	$\chi^2(4, 322) = 3.39$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 382) = 11.28^*$	.17
Acostarse entre semana	$\chi^2(4, 356) = 25.98^{***}$	.26	$\chi^2(4, 372) = 33.84^{***}$	.28

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias en la autonomía sobre los hábitos de sueño (padres vs. despertarse/tener sueño) según edad. *ns* = no significativo.

* $p < .05$. *** $p < .001$.

Los estadísticos χ^2 y C para las diferencias en la autonomía sobre los hábitos de sueño según sexo se presentan en la Tabla 22. Se halló una mayor autonomía sobre

levantarse el fin de semana en los chicos: el 84.8% de los chicos en M1 se levantaban el fin de semana porque se despertaban espontáneamente frente al 71.4% de las chicas.

Tabla 22

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para la autonomía sobre los hábitos de sueño según sexo

Autonomía	M1		M2
	χ^2	C	χ^2
Levantarse el fin de semana	$\chi^2(1, 273) = 6.67^*$	.15	$\chi^2(1, 313) = 3.71^\dagger$
Acostarse el fin de semana	$\chi^2(1, 322) = .08$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 369) = 1.01$
Acostarse entre semana	$\chi^2(1, 356) = 1.15$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 372) = .90$

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias en la autonomía sobre los hábitos de sueño (padres vs. despertarse/tener sueño) según sexo. *ns* = no significativo.

$^\dagger p < .10$. $*$ $p < .05$.

4.1.3.2.2. Los hábitos de sueño y el jet lag social

A continuación, en la Tabla 23 se presentan los estadísticos descriptivos para los hábitos de sueño y el jet lag social. Se dicotomizaron las variables de hábitos de sueño y jet lag social por el valor de la mediana para los posteriores análisis.

Se denominará en adelante “temprano” a aquellos valores por debajo de la mediana y “tarde” a los que están por encima para los hábitos de levantarse y acostarse, “bajo” y “alto” para para aquellos con un jet lag social menor que la mediana o mayor, respectivamente.

En la Tabla 24 se muestra la distribución de frecuencias para los hábitos de sueño transformados en variables dicotómicas por el valor de la mediana.

En la Tabla 25 se muestran los estadísticos χ^2 y C para los hábitos de sueño y el jet lag social según edad. Los resultados se describirán para las variables dicotómicas,

como se mencionó al inicio de este apartado.

Tabla 23

Estadísticos descriptivos en M1 y M2 de los hábitos de sueño y el jet lag social

Hábitos de sueño y jet lag social	Momento	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>DT</i>	Asimetría	Curtosis	Mín.	Máx.
Hora de levantarse el fin de semana	M1	460	10:35	10:30	01:26	.81	3.64	06:00	15:30
	M2	470	10:50	11:00	01:24	.50	.56	06:30	15:00
Hora de levantarse entre semana	M1	463	07:22	07:30	00:20	-5.69	5.70	06:00	08:05
	M2	471	07:23	07:30	00:21	-6.22	7.16	06:00	08:15
Hora de acostarse el fin de semana	M1	458	00:33	00:30	01:13	7.32	5.75	21:30	05:30
	M2	468	00:55	00:57	01:17	8.82	9.10	22:00	06:30
Hora de acostarse entre semana	M1	462	23:04	23:00	00:48	1.66	.88	21:00	02:30
	M2	471	23:17	23:00	00:50	2.18	4.97	20:00	03:30
Jet lag social	M1	429	2:19	2:13	1:00	5.88	5.35	-0:25	6:30
	M2	451	2:31	2:27	0:59	4.43	3.50	-0:31	6:15

Nota. Mín. = mínimo. Máx. = máximo.

Tabla 24

Distribución de frecuencias en M1 y M2 para los hábitos de sueño y el jet lag social (para las variables transformadas en dicotómicas)

Hábitos de sueño y jet lag social	M1				M2			
	Temprano		Tarde		Temprano		Tarde	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Hora de levantarse el fin de semana	195	42.4	265	57.6	216	46	254	53.8
Hora de levantarse entre semana	200	43.2	263	56.8	356	75.6	115	24.4
Hora de acostarse el fin de semana	226	49.3	232	50.7	234	50	234	50
Hora de acostarse entre semana	173	37.4	289	62.6	243	51.8	226	48.2
Jet lag social	214	49.9	215	50.1	266	57	201	43

Los resultados indicaron que los mayores se levantaban y acostaban tarde y tenían un jet lag social alto en mayor medida que los jóvenes. En concreto:

1. En la hora de levantarse el fin de semana: en M1 el 65.9% de los de 16 años se levantaban tarde el fin de semana frente al 43.4% de los de 12. En M2 el 65.9% de

los de 15 se levantaban tarde frente al 35.5% de los de 13 años, véase Figura 26. En la Tabla A17, anexo 3, se muestran las frecuencias y los porcentajes para cada edad.

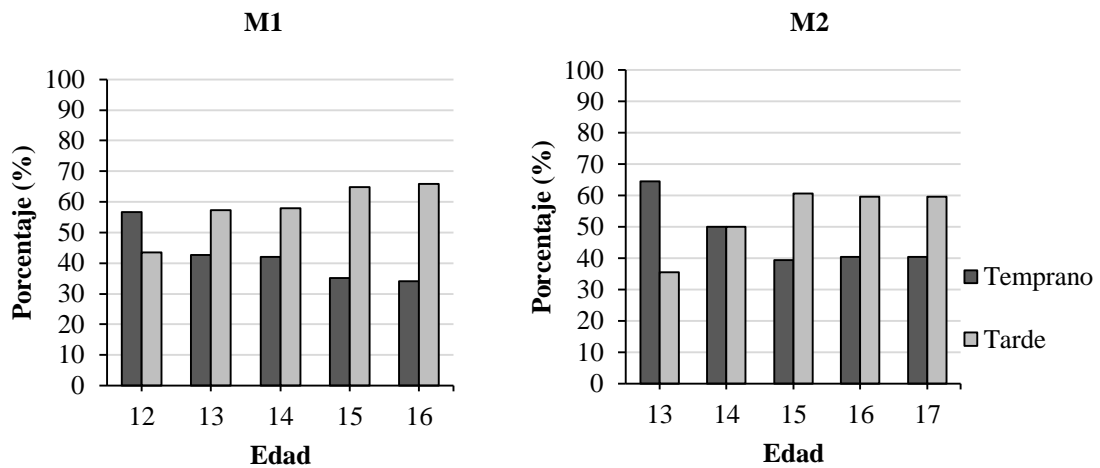


Figura 26. Porcentajes según edad para la hora de levantarse el fin de semana en M1 y M2.

2. En la hora de levantarse entre semana: en M1 el 72.1% de los de 15 años se levantaban tarde entre semana frente al 44.6% de los de 12. En M2 el 22.2% de los de 15 se levantaban tarde frente al 22.2% de los de 13 años, véase Figura 27. Como puede verse en la Figura 27, en M1 la mayoría tendía a levantarse tarde, mientras que en M2 la mayoría tendía a levantarse temprano. En la Tabla A18, anexo 3, se muestran las frecuencias y los porcentajes para cada edad.

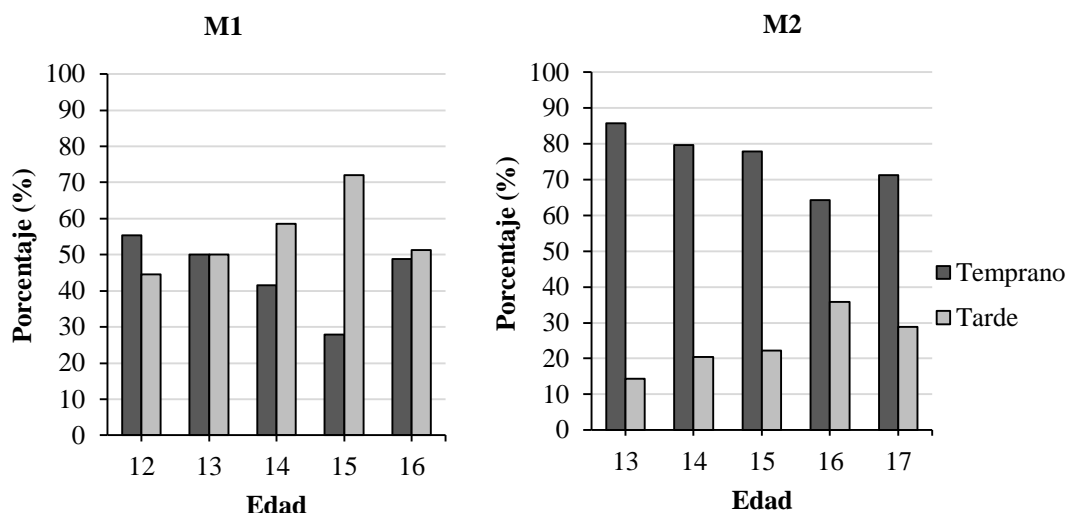


Figura 27. Porcentajes según edad para la hora de levantarse entre semana en M1 y M2.

3. En la hora de acostarse el fin de semana: en M1 el 73.2% de los de 16 años se acostaban tarde el fin de semana frente al 35.4% de los de 12. En M2 el 73.1% de los de 17 se acostaban tarde el fin de semana frente al 27.6% de los de 13. Véase Figura 28. En la Tabla A19, anexo 3, se muestran las frecuencias y los porcentajes.

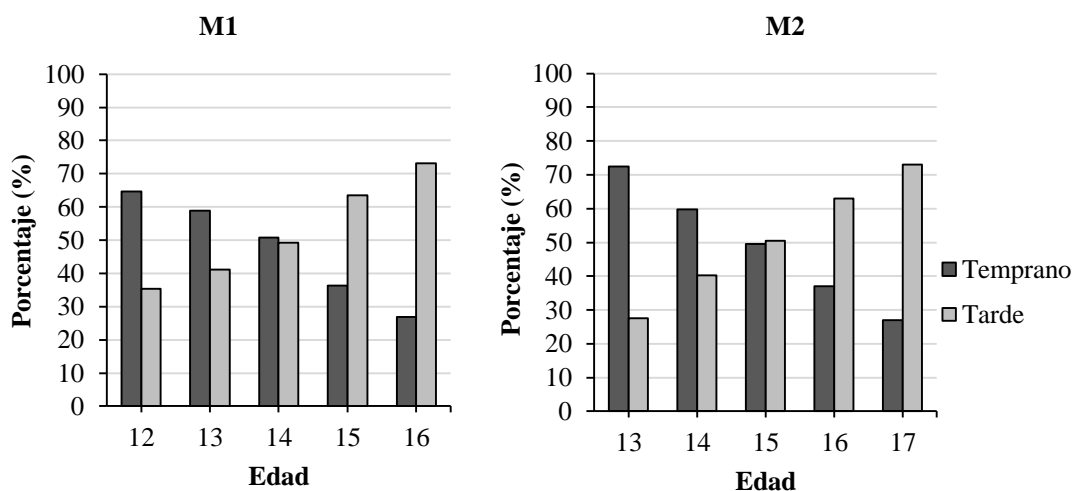


Figura 28. Porcentajes según edad para la hora de acostarse el fin de semana en M1 y M2.

4. En la hora de acostarse entre semana: en M1 el 80.5% de los de 16 años se acostaban tarde frente al 41% de los de 12. En M2 el 72.5% de los de 17 años se

acostaban tarde frente al 23.4% de los de 13. A partir de los 13 años en M1 y de los 15 en M2 la mayoría se acostaban tarde, véase Figura 29. En la Tabla A20, anexo 3, se muestran las frecuencias y los porcentajes para cada edad.

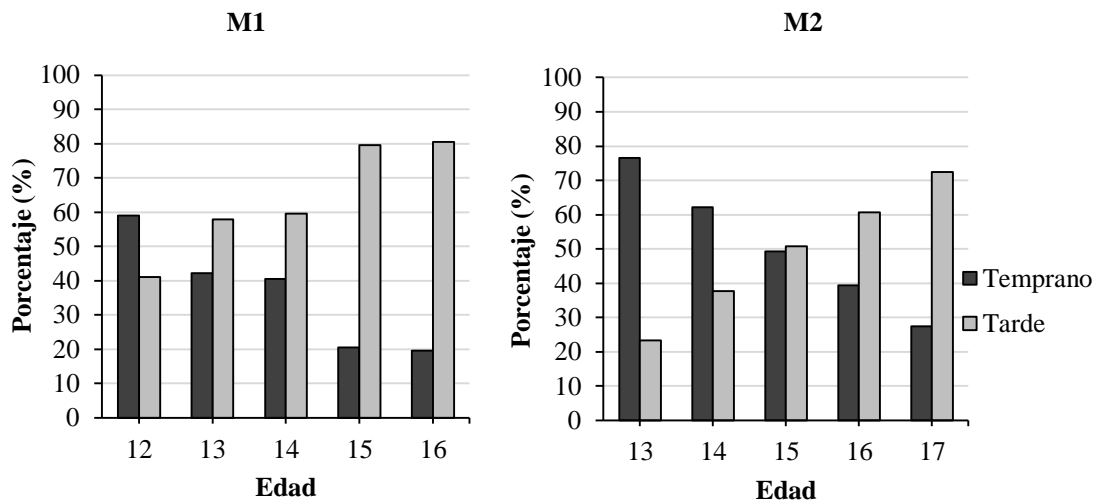


Figura 29. Porcentajes según edad para la hora de acostarse entre semana en M1 y M2.

5. En el jet lag social en M2: el 50% de los de 17 años tuvieron un jet lag social alto frente al 26.7% de los de 13, véase Figura 30. En la Tabla A21, anexo 3, se muestran las frecuencias y porcentajes.

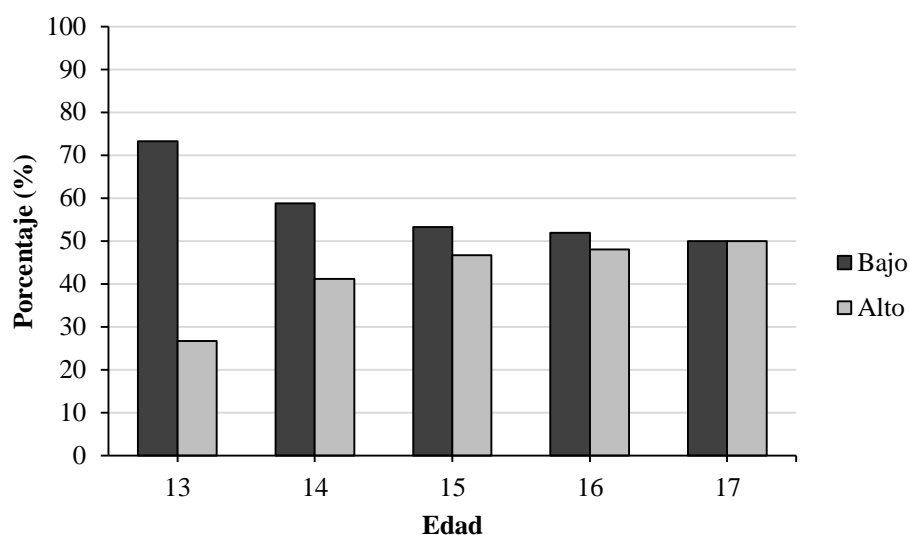


Figura 30. Porcentajes según edad para el jet lag social en M2.

Tabla 25

Estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para los hábitos de sueño y el jet lag social según edad

Hábitos de sueño y jet lag social	M1		M2	
	χ^2	C	χ^2	C
Hora de levantarse el fin de semana	$\chi^2(4, 460) = 10.43^*$	.14	$\chi^2(4, 470) = 15.59^{**}$	.17
Hora de levantarse entre semana	$\chi^2(4, 463) = 18.11^{**}$	.19	$\chi^2(4, 471) = 13.66^{**}$	.16
Hora de acostarse el fin de semana	$\chi^2(4, 458) = 27.20^{***}$	.23	$\chi^2(4, 468) = 37.27^{***}$	.27
Hora de acostarse entre semana	$\chi^2(4, 462) = 37.01^{***}$	.27	$\chi^2(4, 469) = 42.40^{***}$	.28
Jet lag social	$\chi^2(4, 471) = 7.80^\dagger$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 467) = 11.23^*$	.15

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias los hábitos de sueño y el jet lag social (temprano vs. tarde y alto vs. bajo, respectivamente) según edad. *ns* = no significativo.

$^\dagger < .10$. $^* p < .05$. $^{**} p < .01$. $^{***} p < .001$.

En la Tabla 26 se muestran los estadísticos χ^2 y C en M1 y M2 para los hábitos de sueño y el jet lag social según sexo. Se encontraron las siguientes diferencias:

1. En la hora de levantarse el fin de semana: las chicas se levantaban más tarde el fin de semana. El 65.2% de las chicas en M1 y el 59.8% en M2 se levantaban tarde el fin de semana frente al 49.1% de los chicos en M1 y el 47.5% en M2.

2. En la hora de levantarse entre semana: los chicos se levantaban más tarde entre semana en M2. El 31.1% de los chicos en M2 se levantaban tarde entre semana frente al 18.5% de las chicas.

3. En el jet lag social en M1: el 56.5% de las chicas tuvieron un jet lag social alto frente al 42.7% de los chicos.

Tabla 26

Estadísticos χ^2 y *C* para los hábitos de sueño y el jet lag social según sexo en M1 y M2

Hábitos de sueño y jet lag social	M1		M2	
	χ^2	<i>C</i>	χ^2	<i>C</i>
Hora de levantarse el fin de semana	$\chi^2(1, 460) = 12.14^{***}$	.16	$\chi^2(1, 470) = 7.16^{**}$	.12
Hora de levantarse entre semana	$\chi^2(4, 463) = .84$	<i>ns</i>	$\chi^2(4, 471) = 10.10^{**}$	.14
Hora de acostarse el fin de semana	$\chi^2(1, 458) = .0$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 468) = 1.92$	<i>ns</i>
Hora de acostarse entre semana	$\chi^2(1, 462) = .39$	<i>ns</i>	$\chi^2(1, 469) = .21$	<i>ns</i>
Jet lag social	$\chi^2(1, 429) = 8.13^{**}$	.13	$\chi^2(1, 467) = 2.07$	<i>ns</i>

Nota. El estadístico χ^2 refleja las diferencias los hábitos de sueño y el jet lag social (temprano vs. tarde y alto vs. bajo, respectivamente) según sexo. *ns* = no significativo.

** $p < .01$. *** $p < .001$.

4.1.3.3. El consumo de cafeína

Se describirán a continuación los cambios encontrados en el consumo de cafeína. Esta variable se recodificó en una variable dicotómica para realizar los análisis posteriores. El criterio de recodificación fue incluir aproximadamente el 50% de la muestra en cada categoría. De esta forma, se agruparon las categorías de *varias veces a la semana y cada día* en “consume cafeína” y *nunca, una vez al mes y una vez a la semana* en “no consume cafeína”. En la Tabla 27, se muestran las distribuciones de frecuencias en M1 y M2 sin recodificar en dicotómica.

A continuación se analizaron las diferencias en el consumo de cafeína (para la variable transformada en dicotómica) según edad y sexo. Respecto a las diferencias de edad, en M1 el 69.8% de los de 16 consumía cafeína frente al 31% de los de 12, $\chi^2(4, 471) = 30.95, p < .001, C = .24$, desde los 13 años la mayoría de los adolescentes consumían cafeína, y en M2 el 71.2% de los de 17 consumían cafeína frente al 42.9% de los de 13, $\chi^2(4, 471) = 13.08, p < .05, C = .16$, véase Figura 31. En la Tabla A22, anexo 3, se muestran las frecuencias y porcentajes para cada edad.

Tabla 27

Frecuencias y porcentajes del consumo de cafeína en M1 y M2 (variable original)

Consumo de cafeína	M1		M2	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Nunca	55	11.8	47	10.1
Una vez al mes	50	10.7	49	10.5
Una vez a la semana	99	21.2	102	21.9
Varias veces a la semana	169	36.1	171	36.8
Cada día	95	20.3	96	20.6
Total	468	100	465	100

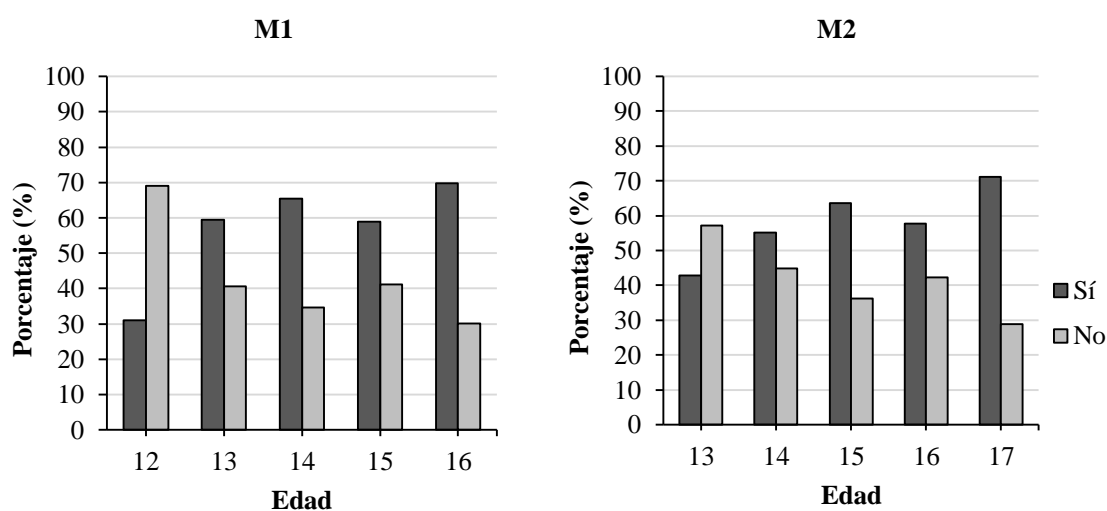


Figura 31. Porcentajes según edad para el consumo de cafeína en M1 y M2.

No hubo diferencias entre las chicas y los chicos en el consumo de cafeína en M1 ni en M2, $\chi^2(1, 471) = .11, p = .73$ y $\chi^2(1, 471) = 3.04, p = .08$, respectivamente.

4.1.3.4. Vivir en zona rural o urbana

El 44.8% de los adolescentes residían en zona rural. La distribución de frecuencias según edad para vivir en zona rural o urbana puede verse en la Tabla A23, anexo 3. Se encontró que en los de 15 años el 76.8% era de zona urbana, $\chi^2(4, 471) = 44.71, p < .001, C = .29$. No hubo diferencias entre los sexos en la distribución según vivir en zona rural o urbana, $\chi^2(1, 471) = 1.06, p = .30$.

4.1.4. Resumen

Cuando se estudiaron las diferencias según edad en M1 y M2 se encontró que los adolescentes de 15 años eran más vespertinos que los de 12 en M1 y los de 16 que los de 13 en M2. Respecto a los hábitos cotidianos, los mayores (14-17 años) eran más autónomos (*yo decido*) sobre sus hábitos cotidianos, excepto para las obligaciones familiares. Además, tendían a dedicar menos tiempo a hacer deberes y estudiar y a estar con la familia y más tiempo a estar con el ordenador que los jóvenes. En cuanto a los hábitos de sueño, los mayores tenían mayor autonomía sobre las horas de acostarse del fin de semana y entre semana (ellos decidían cuando acostarse), se levantaban el fin de semana y acostaban más tarde, tuvieron un jet lag social alto y consumían cafeína con mayor frecuencia.

Cuando se estudiaron las diferencias según sexo se encontró que las chicas tenían un mayor desarrollo puberal en M1 y M2. Respecto a los hábitos cotidianos, las

chicas tuvieron mayor autonomía sobre hacer deberes y estudiar y los chicos, mayor sobre estar con los amigos. En cuanto al tiempo dedicado a la semana, las chicas dedicaban más tiempo a hacer deberes y estudiar y a las obligaciones familiares y los chicos dedicaban más tiempo a estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador. Respecto a los hábitos de sueño, los chicos tuvieron mayor autonomía sobre la hora de levantarse el fin de semana. Las chicas se levantaban más tarde el fin de semana y tuvieron un jet lag social alto, mientras que los chicos se levantaban más tarde entre semana.

4.2. Análisis descriptivo longitudinal de la matutinidad-vespertinidad, los factores biológicos y los factores psicosociales

En este apartado se describirán los cambios, tras 13 meses, en cada una de las variables estudiadas en esta tesis, en cada edad y en cada sexo. Al final del apartado se incluye un resumen.

4.2.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad

La prueba t para muestras relacionadas indicó una disminución de la matutinidad de M1, ($M = 25.57$, $DT = 4.55$), a M2, ($M = 25.22$, $DT = 4.51$), $t(470) = 2.03$, $p < .05$, véase Figura 32.

A continuación se analizaron los cambios en M-V para cada edad. La prueba t para muestras relacionadas no mostró cambios significativos en la M-V en ninguna de ellas, aunque los de 12 y los de 16 años tendieron a ser más vespertinos en M2: 12 años ($t(86) = 1.76$, $p = .08$); 13 años ($t(95) = .83$, $p = .40$); 14 años ($t(132) = .09$, $p = .95$); 15

años ($t(111) = .70, p = .48$) y 16 años ($t(42) = 2.01, p = .05$).

En cuanto a los cambios según sexo: en las chicas la M-V no cambió de M1 a M2 ($t(248) = 1.10, p = .26$), mientras que en los chicos la matutinidad tendía a disminuir, aunque esta tendencia no fue significativa, ($t(221) = 1.74, p = .08$).

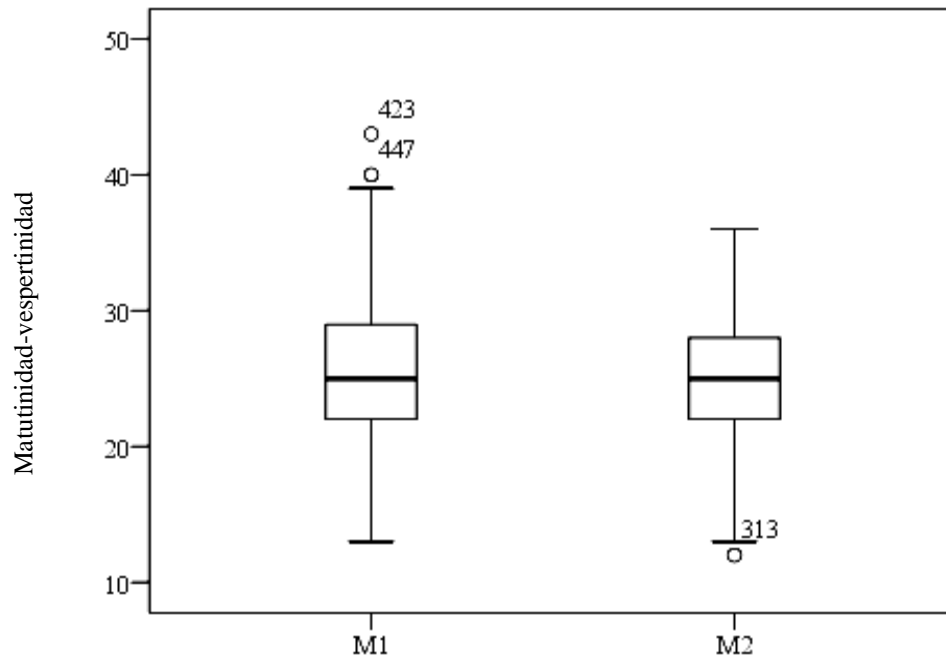


Figura 32. Diagrama de cajas de las puntuaciones en M-V en M1 y M2.

4.2.2. Cambios en los factores biológicos: edad y desarrollo puberal

La media en edad aumentó de M1, ($M = 13.85, DT = 1.23$), a M2, ($M = 14.92, DT = 1.23$), $t(470) = -90.88, p < .001$.

Respecto al desarrollo puberal, la prueba no paramétrica de McNemar indicó un cambio significativo en la frecuencia ($n = 105$) de adolescentes que cambiaron de menor desarrollo puberal en M1 a mayor en M2 ($p < .001$), véase Figura 33. Veinte adolescentes (el 4.2%) pasaron del grupo con mayor desarrollo puberal al grupo con

menor desarrollo puberal. Aunque se explicará con mayor detalle en la discusión, este resultado podría deberse tanto a un efecto de regresión a la media como a la falta de conocimientos de algunos/as adolescentes sobre su propio desarrollo puberal al indicar las opciones de respuesta *apenas ha comenzado* y *parece que ya acabó* en la escala PDS (Ge et al., 2003). De la misma forma que hicieron Ge et al. (2003), estos adolescentes serán eliminados de la muestra si en posteriores análisis se utilizase el desarrollo puberal en M1 y M2.

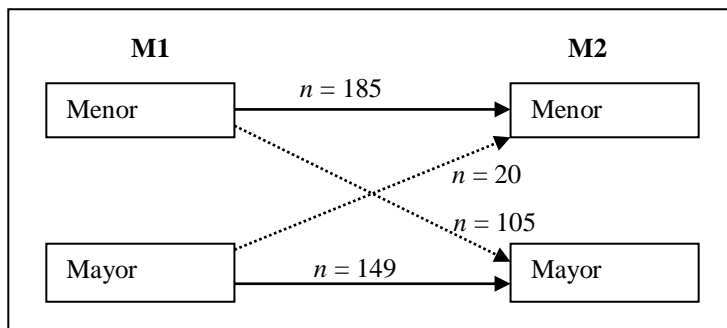


Figura 33. Cambios en el desarrollo puberal de M1 a M2.

A continuación se estudiaron los cambios en el desarrollo puberal en cada edad. Excepto a los 16, en todas las edades aumentó el desarrollo puberal de M1 a M2. A los 12 años 16 adolescentes cambiaron de un tener un menor desarrollo puberal a mayor, a los 13 años 23, a los 14 años 35 y a los 15 años 26. Por último, 66 chicas cambiaron de menor a mayor desarrollo puberal de M1 a M2 y 39 chicos. Véase Tabla 28.

Tabla 28

Cambios de M1 a M2 en el desarrollo puberal para cada edad y sexo

Factor		M1	M2		McNemar
			Menor	Mayor	
Edad	12	Menor	58	16	$p < .01$
		Mayor	2	7	
	13	Menor	43	23	$p < .01$
		Mayor	5	23	
	14	Menor	46	35	$p < .001$
		Mayor	6	43	
15	Menor	31	26	$p < .001$	
	Mayor	4	50		
16	Menor	7	5	$p = .72$	
	Mayor	3	26		
Sexo	Mujer	Menor	46	66	$p < .001$
		Mayor	13	119	
	Varón	Menor	139	39	$p < .001$
		Mayor	7	30	

Nota. Se señalan en negrita los cambios significativos.

4.2.3. Cambios en los factores psicosociales

Puesto que no hubo cambios en vivir en zona rural o urbana, este factor no se incluyó en este apartado. Al final del apartado se incluye un resumen.

4.2.3.1. Cambios en los hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana

Como se indicó en el apartado de Análisis de datos (3.5), para analizar el cambio en los factores psicosociales de M1 a M2 para el conjunto de la muestra y en cada edad y cada sexo se utilizó la prueba no paramétrica de McNemar. Dado que el SPSS no muestra el valor del estadístico en el texto se indicará únicamente el nivel de significación (p).

4.2.3.1.1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos

En la Tabla 29 se muestran los resultados de la prueba de McNemar para conocer los cambios en las decisiones sobre los hábitos cotidianos para toda la muestra, en cada edad y según sexo. Los adolescentes indicaron con mayor frecuencia en M2 (que en M1) *yo decido* sobre realizar actividad física, véase Figura 34.

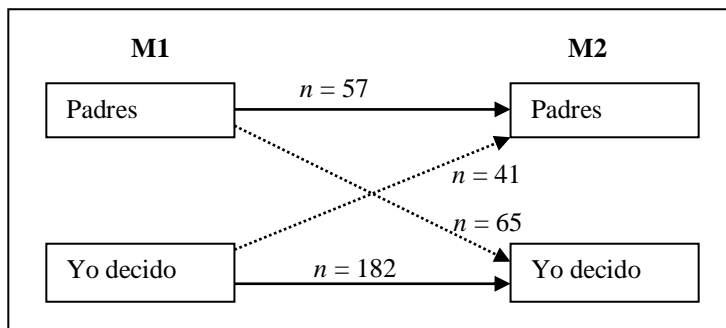


Figura 34. Cambios en la decisión sobre realizar actividad física de M1 a M2.

En cuanto a los cambios en la autonomía sobre los hábitos cotidianos en cada edad se encontró que en los de 16 años aumentaron los que indicaban *yo decido* sobre hacer deberes y estudiar, véase Figura 35, y en los de 14 años, los que indicaron *yo decido* sobre realizar actividad física, véase Figura 36.

Además, en los de 12 años tendían a aumentar los que indicaron *yo decido* sobre ver televisión y *mis padres deciden* sobre estar con los amigos y con el ordenador, estas tendencias fueron casi significativas (véase Tabla 29).

Tabla 29

Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en la autonomía sobre los hábitos cotidianos según edad y sexo

Autonomía	Total	Edad					Sexo	
		12	13	14	15	16	Mujer	Varón
Hacer deberes y estudiar	$p = .66$	$p = .18$	$p = .69$	$p = .87$	$p = .59$	$p < .05$	$p = 1$	$p = .54$
Obligaciones familiares	$p = .73$	$p = 1$	$p = 1$	$p = .75$	$p = .34$	$p = .72$	$p = .90$	$p = .47$
Estar con la familia	$p = .11$	$p = .62$	$p = 1$	$p = .72$	$p = .17$	$p = .28$	$p = .05$	$p = 1$
Estar con los amigos	$p = .73$	$p = .06$	$p = .83$	$p = .88$	$p = 1$	$p = .18$	$p = .62$	$p = 1$
Realizar actividad física	$p < .05$	$p = .44$	$p = .69$	$p < .05$	$p = 1$	$p = .75$	$p < .05$	$p = .43$
Ver televisión	$p = .26$	$p = .05$	$p = 1$	$p = .85$	$p = .85$	$p = .18$	$p = .27$	$p = .77$
Estar con el ordenador	$p = .68$	$p = .06$	$p = .71$	$p = .76$	$p = .74$	$p = .75$	$p = .51$	$p = .14$

Nota. p (prueba de McNemar) refleja los cambios en la autonomía sobre los hábitos cotidianos de M1 a M2 en el total, en cada edad y en cada sexo.

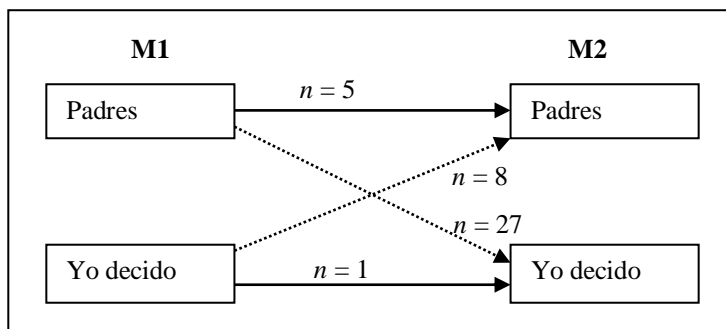


Figura 35. Cambios en la decisión sobre hacer deberes y estudiar de M1 a M2 en los de 16 años.

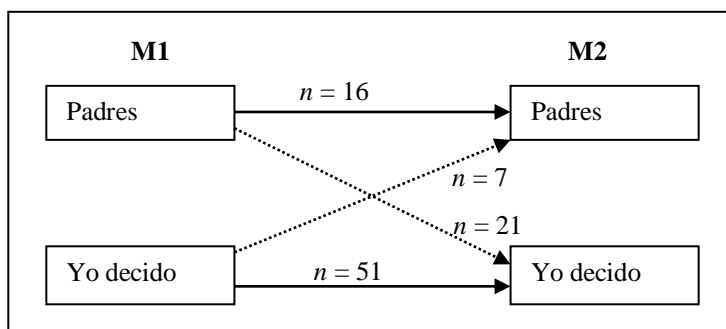


Figura 36. Cambios en la decisión sobre realizar actividad física de M1 a M2 en los de 14 años.

Por último, respecto a los cambios en cada sexo, se halló un aumento en la frecuencia de chicas que indicaron *yo decido* sobre realizar actividad física de M1 a M2, véase Figura 37. En ellas también se halló la misma tendencia, no significativa, sobre estar con la familia.

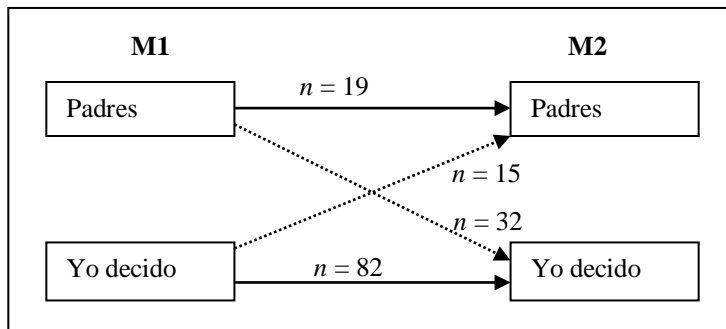


Figura 37. Cambios en la decisión sobre realizar actividad física de M1 a M2 en las chicas.

4.2.3.1.2. Tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

En la Tabla 30 se muestran las pruebas de McNemar para los cambios en el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos para el total, cada edad y cada sexo.

No hubo cambios de M1 a M2 para el total de la muestra, ni en ninguna edad o sexo. En los de 16 años tendían a aumentar los que dedicaban mucho tiempo a las obligaciones familiares, pero esta tendencia no fue significativa.

Tabla 30

Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos según edad y sexo

Tiempo dedicado	Total	Edad					Sexo	
		12	13	14	15	16	Mujer	Varón
Hacer deberes y estudiar	$p = .44$	$p = 1$	$p = .33$	$p = .69$	$p = 1$	$p = 1$	$p = .74$	$p = .55$
Obligaciones familiares	$p = .80$	$p = .44$	$p = .60$	$p = .61$	$p = 1$	$p = .05$	$p = 1$	$p = .62$
Estar con la familia	$p = 1$	$p = .54$	$p = 1$	$p = .80$	$p = .62$	$p = 1$	$p = .71$	$p = .84$
Estar con los amigos	$p = .12$	$p = .72$	$p = .38$	$p = .21$	$p = .75$	$p = .62$	$p = .82$	$p = .10$
Realizar actividad física	$p = .51$	$p = 1$	$p = .79$	$p = 1$	$p = .18$	$p = 1$	$p = .54$	$p = .86$
Ver televisión	$p = .62$	$p = 1$	$p = .70$	$p = .82$	$p = .69$	$p = 1$	$p = .57$	$p = .16$
Estar con el ordenador	$p = .33$	$p = .58$	$p = .13$	$p = 1$	$p = .82$	$p = .72$	$p = .13$	$p = 1$

Nota. p (prueba de McNemar) refleja los cambios en el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos de M1 a M2 en el total, en cada edad y en cada sexo.

4.2.3.2. Cambios en los hábitos de sueño: autonomía, hábitos y jet lag social

4.2.3.2.1. Autonomía sobre los hábitos de sueño

En la Tabla 31 se muestran los resultados de la prueba de McNemar para conocer los cambios en las decisiones sobre los hábitos de sueño para el total de la muestra y en cada edad y sexo.

Se encontró una tendencia, casi significativa, hacia una mayor autonomía sobre la hora de acostarse el fin de semana y entre semana. Además, a los 13 años aumentaron a los que se acostaban cuando tenían sueño el fin de semana y entre semana en M2. Estas tendencias fueron casi significativas.

Por último, en cuanto a los cambios para cada sexo, en los chicos aumentaron los que se acostaban el fin de semana cuando tenían sueño, véase Figura 38.

Tabla 31

Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en la autonomía sobre los hábitos de sueño según edad y sexo

Autonomía	Total	Edad					Sexo	
		12	13	14	15	16	Mujer	Varón
Hora de levantarse el fin de semana	$p = .61$	$p = 1$	$p = .34$	$p = 1$	$p = 1$	$p = 1$	$p = .36$	$p = .79$
Hora de acostarse el fin de semana	$p = .06$	$p = 1$	$p = .07$	$p = 1$	$p = .14$	$p = 1$	$p = .57$	$p < .05$
Hora de acostarse entre semana	$p = .05$	$p = .79$	$p = .07$	$p = .38$	$p = .66$	$p = .12$	$p = .14$	$p = .25$

Nota. p (prueba de McNemar) refleja los cambios en la autonomía sobre los hábitos de sueño de M1 a M2 en el total, en cada edad y en cada sexo.

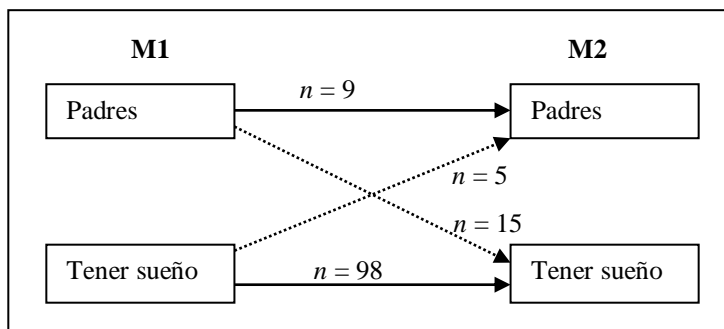


Figura 38. Cambios en la decisión sobre la hora de acostarse el fin de semana en los chicos.

4.2.3.2.1. Hábitos de sueño y el jet lag social

En la Tabla 32 se muestran las pruebas de McNemar. En M2 aumentó el número de adolescentes que se levantaban temprano entre semana, véase Figura 39.

Tabla 32

Prueba de McNemar para los cambios de M1 a M2 en los hábitos de sueño y el jet lag social según edad y según sexo

Hábitos de sueño y jet lag social	Total	Edad					Sexo	
		12	13	14	15	16	Mujer	Varón
Hora de levantarse el fin de semana	$p = .60$	$p = .66$	$p = 1$	$p = .54$	$p = 1$	$p = 1$	$p < .01$	$p = .06$
Hora de levantarse entre semana	$p < .01$	$p = 1$	$p = .66$	$p = .06$	$p < .001$	$p = .68$	$p < .01$	$p = .28$
Hora de acostarse el fin de semana	$p = .20$	$p = 1$	$p = 1$	$p = .36$	$p = .25$	$p = 1$	$p = .33$	$p = .48$
Hora de acostarse entre semana	$p = .84$	$p = 1$	$p = .59$	$p = .24$	$p = .21$	$p = 1$	$p = .43$	$p = .67$
Jet lag social	$p = 1$	$p = .33$	$p = 1$	$p = .51$	$p = .85$	$p = .77$	$p = .80$	$p = .78$

Nota. p (prueba de McNemar) refleja los cambios en los hábitos de sueño y el jet lag social de M1 a M2 en el total, en cada edad y en cada sexo.

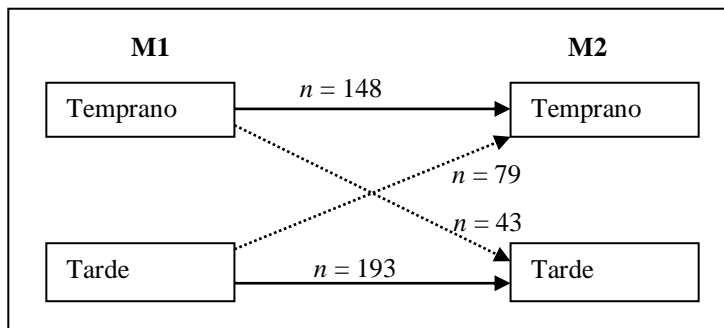


Figura 39. Cambios en la hora de levantarse entre semana de M1 a M2.

A continuación se estudió cada edad por separado. A los 15 años aumentó el número de adolescentes que se levantaban temprano entre semana en M2, véase Figura 40, esta misma tendencia, casi significativa se encontró también en los de 14 años, véase Tabla 32.

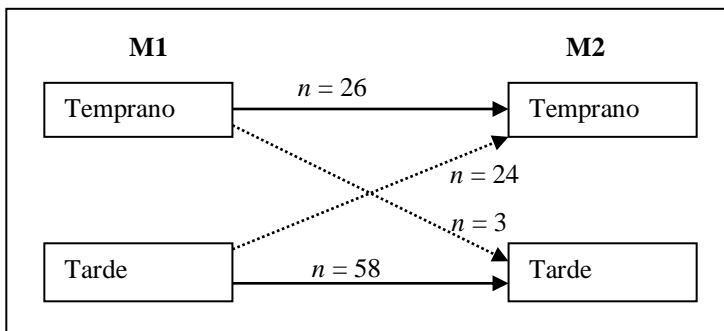


Figura 40. Cambios en la hora de levantarse entre semana de M1 a M2 en los de 15 años.

Por último, en las chicas aumentaron las que se levantaban temprano el fin de semana y entre semana, véase Figura 41 y Figura 42, respectivamente. Por el contrario, en los chicos tendía a aumentar la frecuencia de los que se levantaban tarde el fin de semana. Esta tendencia fue casi significativa, véase Tabla 32.

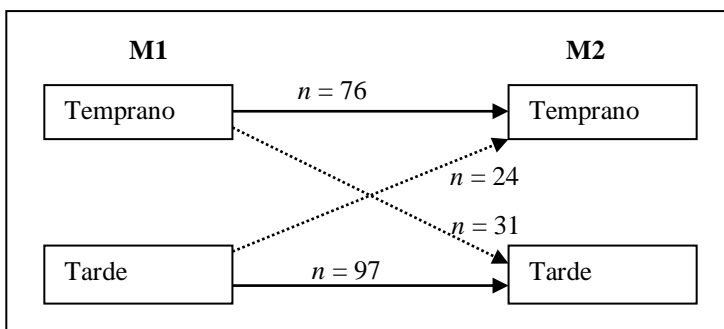


Figura 41. Cambios en la hora de levantarse el fin de semana de M1 a M2 en las chicas.

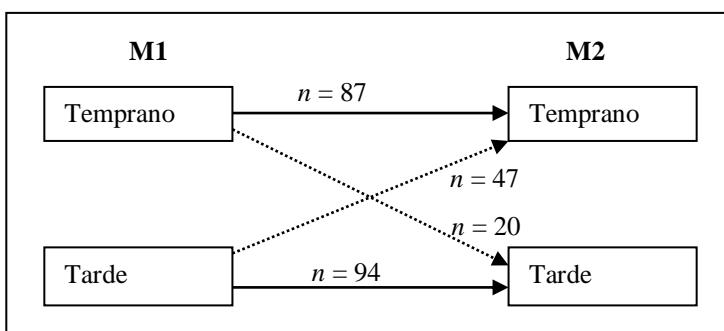


Figura 42. Cambios en la hora de levantarse entre semana de M1 a M2 en las chicas.

4.2.3.3. Cambios en el consumo de cafeína

No hubo cambios en el consumo de cafeína de M1 a M2, ($p = .64$). Cuando se consideró cada edad se encontró un aumento del consumo en los de 12 años ($p < .05$), véase Figura 43. No hubo cambios en los de 13 ($p = 1$), 14 ($p = .72$), 15 ($p = 1$) y 16 años ($p = 1$). Por último, no hubo cambios en las chicas ($p = .36$), mientras que en los chicos tendía a aumentar el consumo de cafeína, esta tendencia fue casi significativa, ($p = .07$).

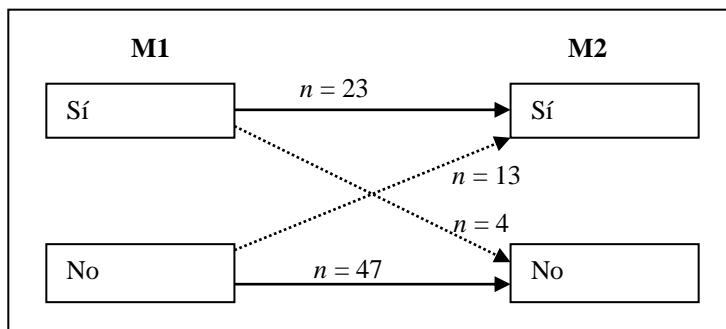


Figura 43. Cambios en el consumo de cafeína de M1 a M2 en los adolescentes de 12 años.

4.2.3.4. Resumen

Para el conjunto de la muestra la matutinidad disminuyó de M1 a M2. En cuanto a los hábitos cotidianos aumentó la autonomía (*yo decido*) sobre realizar actividad física. Según edad, a los 14 años aumentó la autonomía sobre realizar actividad física y a los 16 años sobre hacer deberes y estudiar. Según sexo, en las chicas aumentó la autonomía sobre realizar actividad física. Respecto a los hábitos de sueño, en los chicos aumentaron los que se acostaban el fin de semana porque tenían sueño. Además, aumentaron los que se levantaban temprano entre semana para el total, en los de 15 años y en las chicas. Por último, a los 12 años aumentaron los que consumían cafeína. Estos

resultados serán interpretados en el capítulo 5. Discusión y conclusiones.

4.3. Cambio en matutinidad-vespertinidad: el cronotipo, los factores biológicos y los factores psicosociales

En este apartado se describirán los resultados de los ANOVA-MR realizados para conocer el efecto modulador del cronotipo y de cada uno de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en M-V (objetivo 3).

Primero, se estudió el cambio en M-V tomando varios criterios de formación de los cronotipos, para determinar el número de cronotipos que se incluirán en los siguientes análisis. Para ello se realizaron tres ANOVA-MR considerando la M-V en M1 y M2 como factor intrasujetos y el cronotipo como factor intersujetos.

A continuación, se analizó el cambio en M-V según el cronotipo y los factores biológicos y psicosociales. Para ello se realizó un ANOVA-MR considerando como factor intrasujetos la M-V en M1 y M2 y como factores intersujetos el cronotipo y cada uno de los factores biológicos y psicosociales (uno a uno). Por ejemplo, en el primer ANOVA-MR se consideró como factor intersujetos el cronotipo y la edad, en el segundo, el cronotipo y el sexo, y así sucesivamente. Como en los apartados anteriores se abordarán primero los factores biológicos y, a continuación, los factores psicosociales. Al final del apartado se incluye un resumen.

4.3.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad según el cronotipo

Como se ha mencionado al inicio de este apartado se realizaron tres ANOVA-MR, uno según cada criterio de formación de los cronotipos o número de cronotipos.

Como se indicó en los análisis preliminares, se dividió la muestra en dos cronotipos utilizando el percentil 50, en tres (matutinos, intermedios y vespertinos) mediante los percentiles 25 y 75 y en cuatro utilizando los percentiles 25-50-75, correspondientes a las puntuaciones directas en M-V: 22, 25 y 28, respectivamente. Los descriptivos (M y DT) para cada cronotipo, así como las pruebas t para valorar la significación del cambio de M1 a M2 en cada cronotipo pueden verse en la Tabla 33.

Se realizaron estos análisis para determinar en cuántos cronotipos sería más adecuado dividir la muestra utilizada en esta tesis y se utilizará ese criterio para realizar los siguientes análisis, correspondientes al objetivo 3: conocer el efecto del cronotipo, los factores biológicos y los factores psicosociales sobre el cambio hacia la vespertinidad.

El ANOVA-MR con factor intrasujetos M-V en M1 (cambio en M-V) y M2 y factor intersujetos cronotipo matutino y vespertino indicó que la matutinidad disminuyó de M1 a M2 (factor intrasujetos), $F(1, 471) = 5.28, p < .05, \eta_p^2 = .01$.

La interacción cambio en M-V y ser matutino o vespertino indicó que ambos cambiaban en M-V de forma opuesta, $F(1, 471) = 69.70, p < .001, \eta_p^2 = .12$. Así, en los matutinos la matutinidad disminuyó de M1 a M2, mientras que en los vespertinos aumentó, véase Figura 44.

Por último, obviamente el efecto intersujetos indicó que las diferencias en los promedios entre los dos cronotipos eran significativas, $F(1, 471) = 514.52, p < .001, \eta_p^2 = .52$.

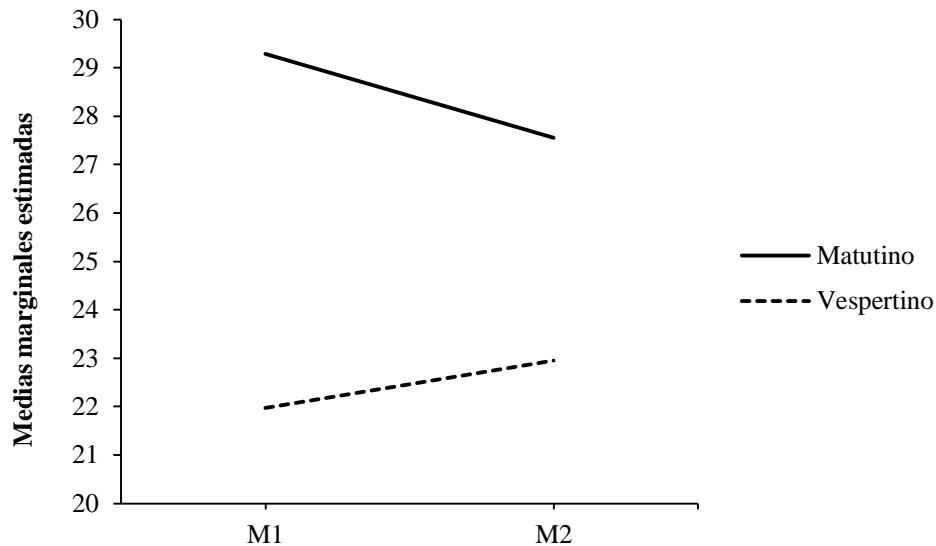


Figura 44. Cambio en M-V de M1 a M2 en los matutinos y los vespertinos.

El ANOVA-MR con factor intrasujetos M-V en M1 y M2 (cambio en M-V) y factor intersujetos cronotipo (matutinos, intermedios y vespertinos) indicó que la matutinidad disminuyó de M1 a M2, $F(1, 471) = 5.69, p < .05, \eta_p^2 = .01$.

La interacción entre el cambio en M-V y el cronotipo indicó que los matutinos, los intermedios y los vespertinos cambiaban en M-V de forma diferente, $F(2, 471) = 36.24, p < .001, \eta_p^2 = .13$. Los distintos cronotipos difieren entre sí en el cambio en la M-V de forma que: en los matutinos la matutinidad disminuyó, los intermedios eran estables y en los vespertinos aumentó, véase Figura 45.

El efecto intersujetos indicó que las diferencias entre los tres cronotipos en sus promedios eran significativas, $F(2, 471) = 499.89, p < .001, \eta_p^2 = .68$, *post hoc* DHS de Tukey ($p < .001$). Los descriptivos para cada cronotipo pueden verse en la Tabla 33.

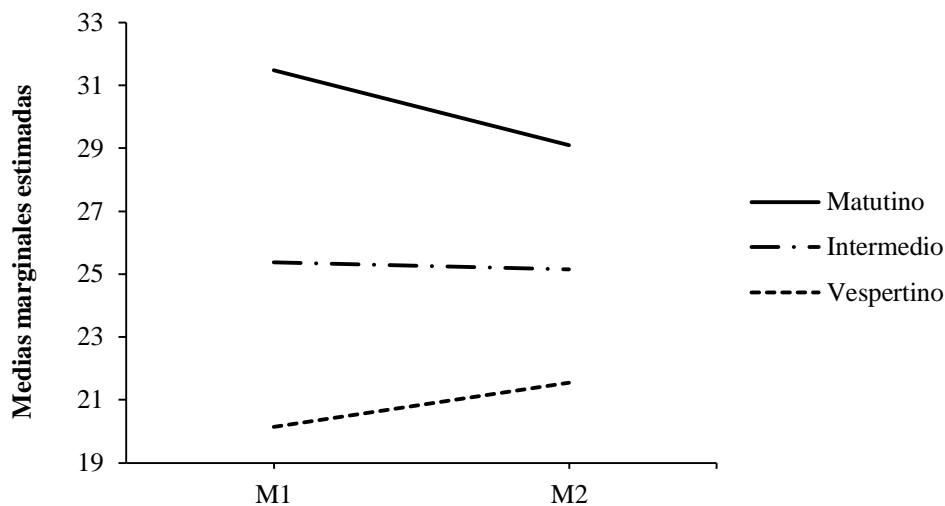


Figura 45. Cambio en M-V de M1 a M2 en los matutinos, los intermedios y los vespertinos.

El ANOVA-MR con factor intrasujetos M-V en M1 y M2 (cambio en M-V) y factor intersujetos cronotipo (matutinos, intermedios-matutinos, intermedios-vespertinos y vespertinos) indicó que la matutinidad disminuyó de M1 a M2, $F(1, 471) = 5.15, p < .05, \eta_p^2 = .01$.

La interacción entre el cambio en la M-V y el cronotipo indicó que la M-V cambiaba de forma diferente según los cronotipos, $F(3, 471) = 28.26, p < .001, \eta_p^2 = .15$. El cambio en M-V de M1 a M2 difería entre los cronotipos de modo que en los matutinos y en los intermedios-matutinos la matutinidad disminuyó mientras que en los vespertinos y en los intermedios-vespertinos aumentó, véase Figura 46. La prueba t para muestras relacionadas indicó que la disminución de la matutinidad en los intermedios-matutinos era significativa, $t(110) = 2.58, p < .05$, y que el aumento de la matutinidad en los intermedios-vespertinos también era casi significativo, $t(115) = -1.91, p = .05$.

El efecto intersujetos indicó diferencias entre los cuatro cronotipos, $F(3, 471) = 392.31, p < .001, \eta_p^2 = .71$. Las comparaciones por pares indicaron que cada uno de los cronotipos difería entre sí, *post hoc* Bonferroni, $p < .001$. Los estadísticos descriptivos

pueden verse en la Tabla 33.

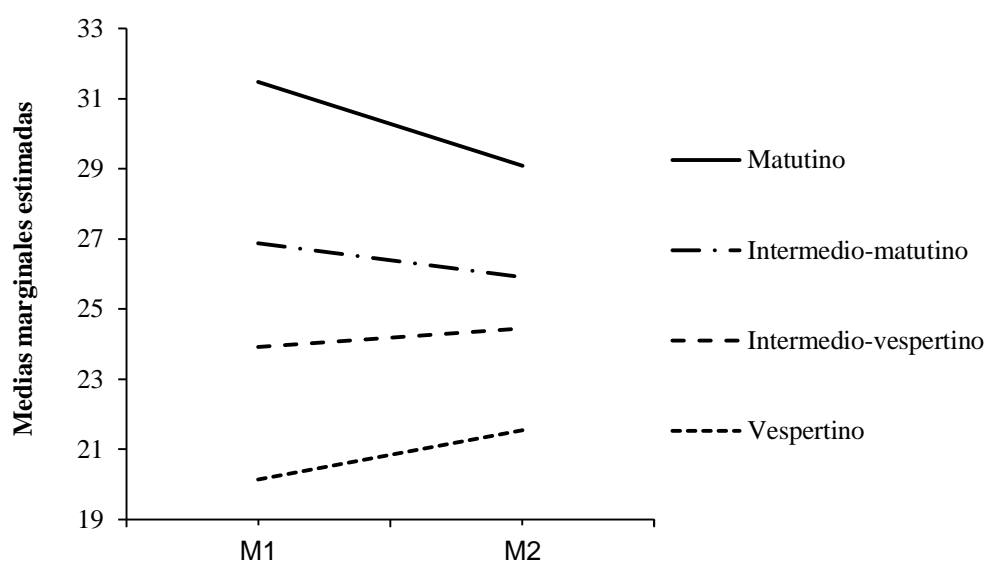


Figura 46. Cambio en M-V de M1 a M2 en los matutinos, los intermedios-matutinos, los intermedios-vespertinos y los vespertinos.

Tabla 33

Descriptivos y pruebas *t* para muestras relacionadas para la M-V en M1 y M2 según los cronotipos

Número de cronotipos	Cronotipo	<i>n</i>	M1		M2		<i>t</i> para muestras relacionadas
			<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	
Dos	Matutino	232	29.28	2.99	27.56	3.95	7.09***
	Vespertino	239	21.97	2.40	22.95	3.79	-4.56***
Tres	Matutino	121	31.48	2.55	29.09	3.11	-4.35***
	Intermedio	227	25.37	1.68	25.15	3.68	.88
Cuatro	Vespertino	123	20.14	1.93	21.54	3.89	8.13***
	Matutino	121	31.48	2.55	29.09	3.11	-4.35***
	Intermedio-matutino	111	26.88	.80	25.90	4.12	2.58*
	Intermedio-vespertino	116	23.91	.77	24.44	3.05	-1.91†
	Vespertino	123	20.14	1.93	21.54	3.89	8.13***

Nota. † $p < .05$. * $p < .05$. *** $p < .001$.

En resumen, cuando se consideró cada cronotipo por separado en los matutinos

disminuyó la matutinidad y en los vespertinos aumentó. Los intermedios no mostraron cambios, pero cuando se consideraron en dos grupos en los intermedios-matutinos la matutinidad disminuyó y en los intermedios-vespertinos aumentó. Esto explicaría por qué, tomados en conjunto, los intermedios no cambiaron en M-V de M1 a M2 y, dado que matutinos y vespertinos presentaban también tendencias opuestas en el cambio en la M-V, explicaría también que para la muestra completa la disminución de la matutinidad fuese pequeña.

Por tanto, dado que en los matutinos y los intermedios-matutinos la matutinidad disminuyó y en los vespertinos y los intermedios-vespertinos la matutinidad aumentó sería adecuado considerar únicamente dos cronotipos: matutinos y vespertinos para conocer el cambio en la M-V según los factores biológicos y psicosociales, lo que se consideró en esta tesis para desarrollar los objetivos 3 y 3.1.

4.3.2. Cambio en matutinidad-vespertinidad: los factores biológicos

Se realizaron tres ANOVA-MR donde se consideró como factor intrasujetos la M-V en M1 y M2, y como factores intersujetos el cronotipo y la edad (1), el cronotipo y el sexo (2) y el cronotipo y el desarrollo puberal (3). No se incluirán en este apartado las diferencias intersujetos en M-V entre los cronotipos, dado que se formaron los cronotipos a partir de la puntuación en M-V es obvio que ambos cronotipos diferirán entre sí en M-V, véase Tabla 34.

La vespertinidad aumentó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) cuando se consideraron la edad y el sexo como factores intersujetos, pero no cuando se consideró el desarrollo puberal. Los efectos de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicaron tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos. El

tamaño del efecto (η_p^2) fue amplio en todos los casos, indicando que estas tendencias eran robustas y consistentes.

Tabla 34

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según cronotipo y los factores biológicos

Factores intersujetos	Efectos	F	η_p^2
Cronotipo y edad	M	$F(1, 471) = 6.24^*$	.01
	M \times cronotipo	$F(1, 471) = 48.63^{***}$	.09
	M \times edad	$F(4, 471) = .50$	
	M \times cronotipo \times edad	$F(4, 471) = 1.44$	
	Intersujetos edad	$F(4, 471) = 1.65$	
	Intersujetos cronotipo \times edad	$F(4, 471) = 1.00$	
Cronotipo y sexo	M	$F(1, 471) = 4.68^*$	.01
	M \times cronotipo	$F(1, 471) = 69.65^{***}$	.13
	M \times sexo	$F(1, 471) = .14$	
	M \times cronotipo \times sexo	$F(1, 471) = .50$	
	Intersujetos sexo	$F(1, 471) = .24$	
	Intersujetos cronotipo \times sexo	$F(1, 471) = .00$	
Cronotipo y desarrollo puberal	M	$F(1, 470) = 2.69$	
	M \times cronotipo	$F(1, 470) = 57.40^{***}$	.11
	M \times desarrollo puberal	$F(1, 470) = 1.81$	
	M \times cronotipo \times desarrollo puberal	$F(1, 470) = .59$	
	Intersujetos desarrollo puberal	$F(1, 470) = .73$	
	Intersujetos cronotipo \times desarrollo puberal	$F(1, 470) = .12$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

* $p < .05$. *** $p < .001$.

4.3.3. Cambio en matutinidad-vespertina: los factores psicosociales

Como en el apartado anterior, en cada ANOVA-MR donde se consideró como factor intrasujetos la M-V en M1 y M2, y como factores intersujetos el cronotipo y cada uno de los factores psicosociales. No se incluirán las diferencias intersujetos en M-V entre los cronotipos.

4.3.3.1. Los hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana

En el punto 1 se describirán los ANOVA-MR correspondientes a los factores intersujetos cronotipo y autonomía sobre cada uno de los hábitos cotidianos. En el punto 2 se describirán los mismos relativos al tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos.

1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos

Como en los apartados anteriores se realizó un ANOVA-MR para cada uno de los hábitos cotidianos considerando la M-V en M1 y M2 como factor intra-sujetos y el cronotipo y la autonomía cada uno de los hábitos cotidianos como factores intersujetos, véase Tabla 35.

La matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) cuando se consideraron los distintos factores excepto cuando se incluyó la autonomía sobre estar con la familia, sobre ver televisión y sobre estar con el ordenador. Los efectos de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicaron tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos en cada uno de los ANOVA-MR realizados. El tamaño del efecto (η_p^2) fue amplio en todos los casos.

Por último, dentro de los factores intrasujetos, la interacción entre el cambio en la M-V y la autonomía sobre estar con el ordenador mostró que la matutinidad disminuyó en aquellos que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador de M1, ($M = 25.20$, $DT = 4.64$), a M2, ($M = 24.50$, $DT = 4.66$), mientras que en los que indicaron *mis padres deciden* la matutinidad no cambió de M1, ($M = 25.76$, $DT = 4.28$), a M2, ($M = 25.94$, $DT = 3.92$), véase Figura 47.

En cuanto a los efectos de los factores intersujetos se encontró que:

1). Los que indicaron *yo decido* sobre estar con la familia, ($M = 24.98$, $ET = .16$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 25.89$, $ET = .21$).

2). Los que indicaron *yo decido* sobre estar con los amigos, ($M = 24.89$, $ET = .19$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 25.85$, $ET = .18$).

3). Los que indicaron *yo decido* sobre ver televisión, ($M = 25.18$, $ET = .15$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 26.20$, $ET = .27$).

4). Los que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador, ($M = 24.98$, $ET = .16$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 25.89$, $ET = .21$).

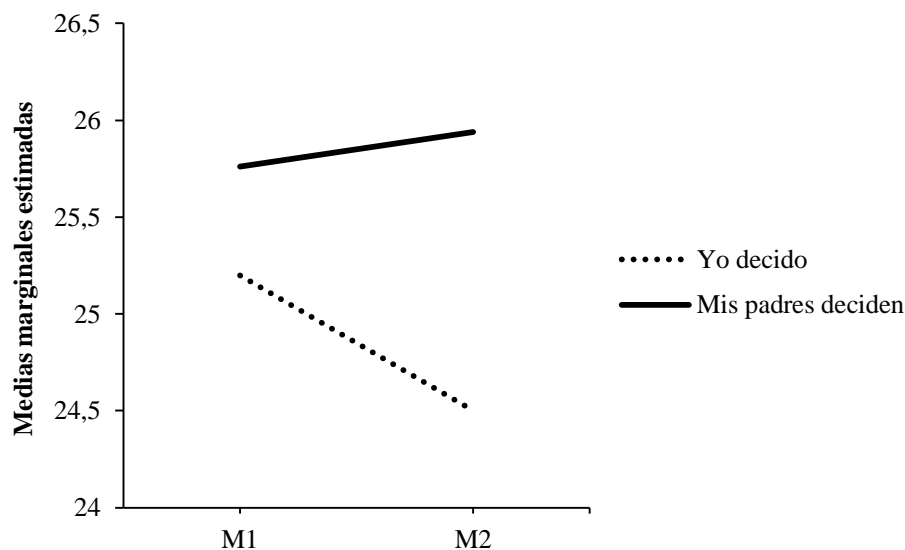


Figura 47. Cambio en M-V de M1 a M2 según la autonomía sobre estar con el ordenador.

La interacción cronotipo \times autonomía sobre estar con el ordenador mostró que los matutinos que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador, ($M = 28.14$, $ET =$

.23), vs. *mis padres deciden*, ($M = 28.45$, $ET = .31$), diferían en su M-V según su autonomía sobre estar con el ordenador en menor medida que los vespertinos que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador, ($M = 21.82$, $ET = .22$), vs. *mis padres deciden*, ($M = 23.34$, $ET = .30$).

Por último, dado que la autonomía sobre estar con el ordenador mostró un efecto diferencial sobre el cambio en M-V, para conocer con más detalle este efecto se estudió cómo afectaba el cambio de M1 a M2 en la autonomía sobre estar con el ordenador al cambio en la M-V. Para ello se realizaron cuatro pruebas t para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en aquellos que indicaron *mis padres deciden* sobre estar con el ordenador en M1 y M2, $t(84) = -1.23$, $p = .22$; *mis padres deciden* en M1 y *yo decido* en M2, $t(71) = .05$, $p = .95$; *yo decido* en M1 y *mis padres deciden* en M2, $t(77) = .78$, $p = .43$, y, por último, en aquellos que indicaron *yo decido* en M1, ($M = 24.90$, $DT = 4.66$), y M2, ($M = 23.97$, $DT = 4.65$), $t(194) = 3.48$, $p < .001$.

Por tanto, en cuanto al efecto modulador de la autonomía sobre estar con el ordenador, el estudio más detallado del cambio en este factor indicó que era en aquellos adolescentes en quienes se mantenía la autonomía sobre estar con el ordenador los que cambiaron en mayor medida hacia la vespertinidad, mientras que en aquellos en los que aumentó la autonomía no hubo cambio.

Tabla 35

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y la autonomía sobre los hábitos cotidianos

Factores intersujetos	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Cronotipo y autonomía sobre hacer deberes y estudiar	M	$F(1, 459) = 3.94^*$	.00
	M × cronotipo	$F(1, 459) = 50.29^{***}$	.10
	M × autonomía deberes y estudiar	$F(1, 459) = .16$	
	M × cronotipo × autonomía deberes y estudiar	$F(1, 459) = .76$	
	Intersujetos autonomía deberes y estudiar	$F(1, 459) = .48$	
	Intersujetos cronotipo × autonomía deberes y estudiar	$F(1, 459) = .45$	
Cronotipo y autonomía sobre las obligaciones familiares	M	$F(1, 462) = 3.03^\dagger$	
	M × cronotipo	$F(1, 462) = 66.95^{***}$	.12
	M × autonomía obligaciones familiares	$F(1, 462) = .31$	
	M × cronotipo × autonomía obligaciones familiares	$F(1, 462) = 1.85$	
	Intersujetos autonomía obligaciones familiares	$F(1, 462) = .76$	
	Intersujetos cronotipo × autonomía obligaciones familiares	$F(1, 462) = .01$	
Cronotipo y autonomía sobre estar con la familia	M	$F(1, 455) = 1.76$	
	M × cronotipo	$F(1, 455) = 53.46^{***}$	.10
	M × autonomía estar con la familia	$F(1, 455) = .38$	
	M × cronotipo × autonomía estar con la familia	$F(1, 455) = .92$	
	Intersujetos autonomía estar con la familia	$F(1, 455) = 4.71^*$	.01
	Intersujetos cronotipo × autonomía estar familia	$F(1, 455) = .22$	
Cronotipo y autonomía sobre estar con los amigos	M	$F(1, 456) = 5.36^*$	.01
	M × cronotipo	$F(1, 456) = 70.10^{***}$	.13
	M × autonomía estar con amigos	$F(1, 456) = .18$	
	M × cronotipo × autonomía estar con amigos	$F(1, 456) = .97$	
	Intersujetos autonomía estar con amigos	$F(1, 456) = 13.14^{***}$	.02
	Intersujetos cronotipo × autonomía estar con amigos	$F(1, 456) = .20$	
Cronotipo y autonomía sobre actividad física	M	$F(1, 387) = 4.31^*$	.01
	M × cronotipo	$F(1, 387) = 59.16^{***}$	.13
	M × autonomía actividad física	$F(1, 387) = .01$	
	M × cronotipo × autonomía actividad física	$F(1, 387) = 1.49$	
	Intersujetos autonomía actividad física	$F(1, 387) = .44$	
	Intersujetos cronotipo × autonomía actividad física	$F(1, 387) = .70$	
Cronotipo y autonomía sobre ver televisión	M	$F(1, 454) = 1.54$	
	M × cronotipo	$F(1, 454) = 49.44^{***}$	.09
	M × autonomía ver televisión	$F(1, 454) = 1.27$	
	M × cronotipo × autonomía ver televisión	$F(1, 454) = .00$	
	Intersujetos autonomía ver televisión	$F(1, 454) = 10.33^{**}$	.02
	Intersujetos cronotipo × autonomía ver televisión	$F(1, 454) = .12$	
Cronotipo y autonomía sobre estar con el ordenador	M	$F(1, 445) = 3.06^\dagger$	
	M × cronotipo	$F(1, 445) = 69.45^{***}$	.13
	M × autonomía estar con el ordenador	$F(1, 445) = 7.01^{**}$	.01
	M × cronotipo × autonomía estar con el ordenador	$F(1, 445) = 2.36$	
	Intersujetos autonomía estar con el ordenador	$F(1, 445) = 11.19^{**}$	.02
	Intersujetos cronotipo × autonomía ordenador	$F(1, 445) = 4.91^*$	.01

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

$^\dagger p < .10$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

2. Tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

Como en los apartados anteriores se realizó un ANOVA-MR para cada uno de los hábitos cotidianos considerando la M-V en M1 y M2 (cambio en M-V) como factor intrasujetos y el cronotipo y el tiempo dedicado a la semana a cada uno de los hábitos cotidianos como factores intersujetos, véase Tabla 36. La matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada uno de los ANOVA-MR. Los efectos de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicaron tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos en cada uno de los ANOVA-MR. El tamaño del efecto fue amplio en todos los casos (η_p^2 entre .12 y .15). Por último, dentro de los factores intrasujetos se encontraron dos efectos de interacción significativos:

1). La interacción cambio en M-V \times tiempo dedicado a la semana a estar con los amigos indicó una disminución de la matutinidad en los adolescentes que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos de M1, ($M = 25.19$, $DT = 4.93$), a M2, ($M = 24.13$, $DT = 4.70$), mientras que en los que dedicaban poco tiempo la matutinidad no cambió de M1, ($M = 26.66$, $DT = 4.34$), a M2, ($M = 26.43$, $DT = 4.17$), véase Figura 48.

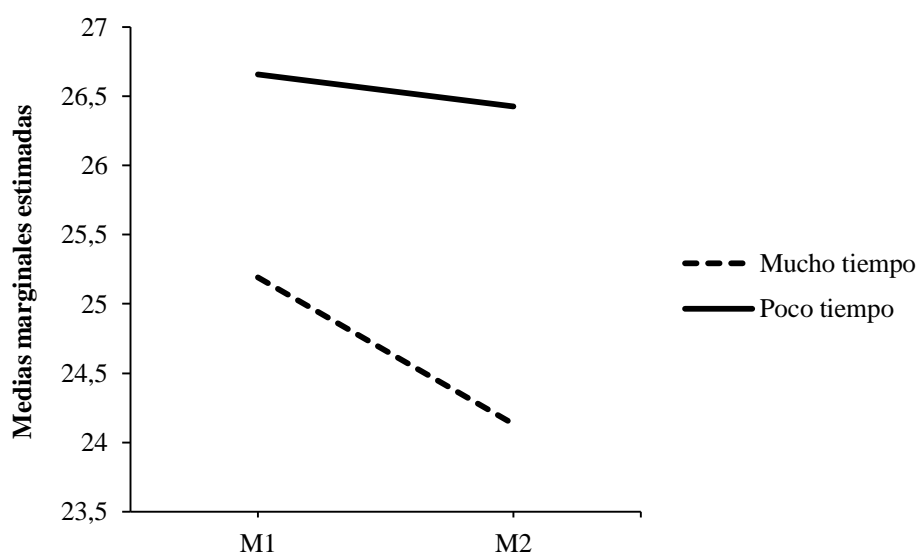


Figura 48. Cambio en M-V de M1 a M2 según el tiempo dedicado a estar con los amigos.

2). La interacción cambio en M-V \times tiempo dedicado a la semana ver televisión indicó una disminución de la matutinidad en los que dedicaban mucho tiempo a la semana a ver televisión de M1, ($M = 25.17$, $DT = 4.53$), a M2, ($M = 24.45$, $DT = 4.39$), mientras que en los que dedicaban poco tiempo la matutinidad apenas cambió de M1, ($M = 26.08$, $DT = 4.70$), a M2, ($M = 25.87$, $DT = 4.57$), véase Figura 49.

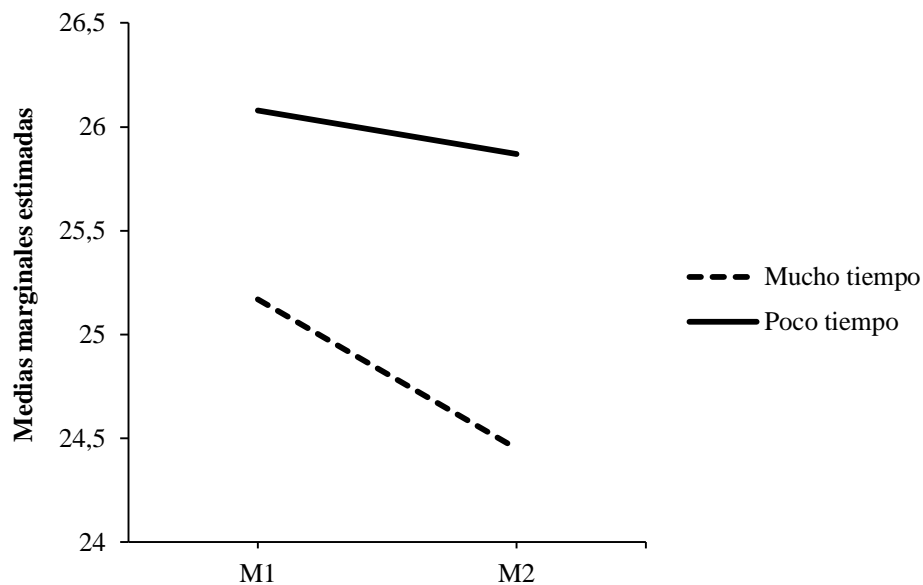


Figura 49. Cambio en M-V de M1 a M2 según el tiempo dedicado a ver televisión.

En cuanto a los efectos de los factores intersujetos se encontró que:

- 1). Los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos, ($M = 24.80$, $ET = .24$), eran más vespertinos que los que dedicaban poco, ($M = 26.11$, $ET = .23$).
- 2). Los que dedicaban mucho tiempo a ver televisión, ($M = 25.01$, $ET = .22$), eran más vespertinos que los que dedicaban poco, ($M = 25.66$, $ET = .21$).
- 3). Los que dedicaban mucho tiempo a estar con el ordenador, ($M = 24.68$, $ET = .22$), eran más vespertinos que los que dedicaban poco, ($M = 26.00$, $ET = .21$).

La interacción cronotipo \times tiempo dedicado a la semana a estar con el ordenador

fue casi significativa. En los matutinos hubo diferencias en M-V según el tiempo dedicado a estar con el ordenador: los que dedicaban mucho tiempo a estar con el ordenador eran más vespertinos, ($M = 25.01$, $ET = .22$), que los que dedicaban poco, ($M = 29.19$, $ET = .28$). En cambio, no hubo diferencias entre los vespertinos.

Tabla 36

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

Factores intersujetos	Efectos	F	η_p^2
Cronotipo y tiempo hacer deberes y estudiar	M	$F(1, 345) = 4.45^*$	.01
	M \times cronotipo	$F(1, 345) = 57.60^{***}$	.14
	M \times tiempo deberes y estudiar	$F(1, 345) = 2.02$	
	M \times cronotipo \times tiempo deberes y estudiar	$F(1, 345) = .16$	
	Intersujetos tiempo deberes y estudiar	$F(1, 345) = .21$	
Cronotipo y obligaciones familiares	M	$F(1, 471) = 5.26^*$	.01
	M \times cronotipo	$F(1, 471) = 68.80^{***}$	.12
	M \times tiempo obligaciones familiares	$F(1, 471) = .02$	
	M \times cronotipo \times tiempo obligaciones familiares	$F(1, 471) = .00$	
	Intersujetos tiempo obligaciones familiares	$F(1, 471) = .14$	
Cronotipo y tiempo estar con la familia	M	$F(1, 309) = 4.07^*$	.04
	M \times cronotipo	$F(1, 309) = 45.38^{***}$	.13
	M \times tiempo estar con la familia	$F(1, 309) = .02$	
	M \times cronotipo \times tiempo estar con la familia	$F(1, 309) = .00$	
	Intersujetos tiempo estar con la familia	$F(1, 309) = 1.74$	
Cronotipo y tiempo estar con los amigos	M	$F(1, 298) = 8.48^{**}$	.02
	M \times cronotipo	$F(1, 298) = 52.46^{***}$	.15
	M \times tiempo estar con amigos	$F(1, 298) = 7.21^{**}$	.02
	M \times cronotipo \times tiempo estar con amigos	$F(1, 298) = 1.67$	
	Intersujetos tiempo estar con amigos	$F(1, 298) = 14.79^{***}$	.04
Cronotipo y tiempo realizar actividad física	M	$F(1, 311) = 5.51^*$	.01
	M \times cronotipo	$F(1, 311) = 36.26^{***}$	.10
	M \times tiempo actividad física	$F(1, 311) = .02$	
	M \times cronotipo \times tiempo actividad física	$F(1, 311) = .21$	
	Intersujetos tiempo actividad física	$F(1, 311) = .28$	
Cronotipo y tiempo ver televisión	M	$F(1, 355) = 5.74^*$	.01
	M \times cronotipo	$F(1, 355) = 56.67^{***}$	.13
	M \times tiempo ver televisión	$F(1, 355) = 4.08^*$	.01
	M \times cronotipo \times tiempo ver televisión	$F(1, 355) = .01$	
	Intersujetos tiempo ver televisión	$F(1, 355) = 4.40^*$	.01
Cronotipo y tiempo estar con el ordenador	M	$F(1, 349) = 7.34^{**}$	.02
	M \times cronotipo	$F(1, 349) = 64.04^{***}$	.15
	M \times tiempo estar con el ordenador	$F(1, 349) = 1.71$	
	M \times cronotipo \times tiempo estar con el ordenador	$F(1, 349) = 1.19$	
	Intersujetos tiempo estar con el ordenador	$F(1, 349) = 18.03^{***}$	.05
	Intersujetos cronotipo \times tiempo estar con el ordenador	$F(1, 349) = 3.15^\dagger$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

$^\dagger p < .10$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Dado que el tiempo dedicado a la semana a estar con los amigos y el tiempo dedicado a la semana a ver televisión mostraron un efecto diferencial sobre el cambio en M-V, para conocer con más detalle estos efectos se estudió cómo afectaba el cambio de M1 a M2 en el tiempo dedicado a cada uno de estos hábitos al cambio en la M-V.

Primero, para el tiempo dedicado a estar con los amigos se realizaron cuatro pruebas *t* para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en aquellos que dedicaban poco tiempo a estar con los amigos en M1 y M2, $t(81) = .00, p = 1$; poco en M1 y mucho en M2, $t(27) = .36, p = .71$; mucho en M1, ($M = 26.11, DT = 4.25$), y poco en M2, ($M = 24.54, DT = 5.08$), $t(27) = 2.36, p < .05$, y, por último, en aquellos que indicaron dedicar mucho tiempo en M1, ($M = 24.77, DT = 4.89$), y M2, ($M = 23.71, DT = 4.89$), $t(68) = 2.04, p < .05$.

En segundo lugar, respecto al tiempo dedicado a ver televisión se realizaron cuatro pruebas *t* para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en aquellos que dedicaban poco tiempo a ver televisión en M1 y M2, $t(107) = .29, p = .77$; poco en M1 y mucho en M2, $t(107) = .43, p = .66$; mucho en M1 y poco en M2, $t(57) = 1.57, p = .12$, y, por último, en aquellos que dedicaban mucho tiempo en M1 y en M2, $t(75) = 1.73, p = .08$.

Por tanto, sobre el efecto modulador del tiempo dedicado a la semana a estar con los amigos, el estudio más detallado del cambio en este factor indicó que eran aquellos adolescentes que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos en M1 los que cambiaron en mayor medida hacia la vespertinidad.

En cambio, cuando se consideró el efecto del tiempo dedicado a ver televisión, únicamente en aquellos que dedicaban mucho tiempo en M1 y M2 aparecía una tendencia hacia una mayor vespertinidad. Es posible que esta diferencia con el ANOVA-MR se debiese a la disminución del número de participantes en cada subgrupo

al considerar el cambio en el tiempo dedicado a ver televisión.

4.3.3.2. Los hábitos de sueño: autonomía y hábitos de sueño y jet lag social

En este apartado se describirán los resultados relativos a los ANOVA-MR para los factores intersujetos cronotipo y autonomía sobre los hábitos de sueño (punto 1), cronotipo y hábitos de sueño y jet lag social (punto 2).

1. Autonomía sobre los hábitos de sueño

La matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en el ANOVA-MR para los factores intersujetos cronotipo y autonomía sobre la hora de acostarse entre semana. Los efectos de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicaron tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos en cada uno de los ANOVA-MR. El resto de efectos intrasujetos e intersujetos de los ANOVA-MR no fueron significativos. Véase Tabla 37.

Tabla 37

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y la autonomía sobre los hábitos de sueño

Factores intersujetos	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Cronotipo y autonomía sobre levantarse el fin de semana	M	$F(1, 273) = .71$.09
	M × cronotipo	$F(1, 273) = 28.25^{***}$	
	M × autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 273) = 1.26$	
	M × cronotipo × autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 273) = 1.39$	
	Intersujetos autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 273) = .09$	
Cronotipo y autonomía sobre acostarse el fin de semana	M	$F(1, 322) = 1.56$.08
	M × cronotipo	$F(1, 322) = 31.10^{***}$	
	M × autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 322) = .05$	
	M × cronotipo × autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 322) = .11$	
	Intersujetos autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 322) = .29$	
Cronotipo y autonomía sobre acostarse entre semana	M	$F(1, 356) = 12.45^{***}$.03
	M × cronotipo	$F(1, 356) = 52.69^{***}$	
	M × autonomía acostarse entre semana	$F(1, 356) = .49$	
	M × cronotipo × autonomía acostarse entre semana	$F(1, 356) = .80$	
	Intersujetos autonomía acostarse entre semana	$F(1, 356) = .28$	
	Intersujetos cronotipo × autonomía acostarse entre semana	$F(1, 356) = .46$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

*** $p < .001$.

2. Hábitos de sueño y jet lag social

Como puede verse en la Tabla 38, la matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en el ANOVA-MR para los factores intersujetos cronotipo y hábitos de sueño y el jet lag social, excepto en el caso de la hora de acostarse entre semana.

Los efectos de interacción cambio en M-V × cronotipo indicaron tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos en cada uno de los ANOVA-MR, véase Tabla 38.

El resto de efectos intrasujetos de los ANOVA-MR no fueron significativos.

En cuanto a los efectos de los factores intersujetos, véase Tabla 38, se encontró que:

1). Los que se levantaban tarde el fin de semana, ($M = 24.72$, $ET = .17$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 26.41$, $ET = .20$).

2). Los que se levantaban tarde entre semana, ($M = 25.00$, $ET = .17$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 25.81$, $ET = .20$).

3). Los que se acostaban tarde el fin de semana, ($M = 24.88$, $ET = .19$), eran más vespertinos que los que se acostaban temprano, ($M = 25.99$, $ET = .19$).

4). Los que se acostaban tarde entre semana, ($M = 24.88$, $ET = .16$), eran más vespertinos que los que se acostaban temprano, ($M = 26.17$, $ET = .22$).

5). Los que tuvieron un jet lag social alto, ($M = 24.78$, $ET = .19$), eran más vespertinos que los que lo tuvieron bajo, ($M = 26.17$, $ET = .19$).

Por último, como puede verse en la Tabla 38, los efectos de interacción entre el cronotipo y cada uno de los hábitos de sueño o el jet lag social no fueron significativos.

Tabla 38

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el cronotipo y los hábitos de sueño y el jet lag social

Factores intersujetos	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Cronotipo y levantarse el fin de semana	M	$F(1, 460) = 4.36^*$	.00
	M × cronotipo	$F(1, 460) = 68.02^{***}$	.13
	M × levantarse el fin de semana	$F(1, 460) = .49$	
	M × cronotipo × levantarse el fin de semana	$F(1, 460) = .02$	
	Intersujetos levantarse el fin de semana	$F(1, 460) = 41.23^{***}$	.08
	Intersujetos cronotipo × levantarse el fin de semana	$F(1, 460) = .49$	
Cronotipo y levantarse entre semana	M	$F(1, 463) = 6.02^*$	.01
	M × cronotipo	$F(1, 463) = 66.55^{***}$	.12
	M × levantarse entre semana	$F(1, 463) = .14$	
	M × cronotipo × levantarse entre semana	$F(1, 463) = .91$	
	Intersujetos levantarse entre semana	$F(1, 463) = 7.38^{**}$	.01
	Intersujetos cronotipo × levantarse entre semana	$F(1, 463) = 1.41$	
Cronotipo y acostarse el fin de semana	M	$F(1, 458) = 6.12^*$	.01
	M × cronotipo	$F(1, 458) = 70.21^{***}$	.13
	M × acostarse el fin de semana	$F(1, 458) = .81$	
	M × cronotipo × acostarse el fin de semana	$F(1, 458) = 1.62$	
	Intersujetos acostarse el fin de semana	$F(1, 458) = 16.99^{***}$	.03
	Intersujetos cronotipo × acostarse el fin de semana	$F(1, 458) = .83$	
Cronotipo y acostarse entre semana	M	$F(1, 462) = 1.76$	
	M × cronotipo	$F(1, 462) = 53.46^{***}$	.10
	M × acostarse entre semana	$F(1, 462) = .38$	
	M × cronotipo × acostarse entre semana	$F(1, 462) = .92$	
	Intersujetos acostarse entre semana	$F(1, 462) = 4.71^*$	.01
	Intersujetos cronotipo × acostarse entre semana	$F(1, 462) = .22$	
Cronotipo y jet lag social	M	$F(1, 429) = 4.81^*$	.01
	M × cronotipo	$F(1, 429) = 71.16^{***}$	.14
	M × jet lag social	$F(1, 429) = 1.62$	
	M × cronotipo × jet lag social	$F(1, 429) = .03$	
	Intersujetos jet lag social	$F(1, 429) = 26.23^{***}$	.05
	Intersujetos cronotipo × jet lag social	$F(1, 429) = 2.62$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

4.3.3.3. El consumo de cafeína

La matutinidad no cambió de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en el ANOVA-MR para los factores intersujetos cronotipo y consumo de cafeína, $F(1, 471) = 3.27$, $p = .17$.

El efecto de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicó tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos, $F(1, 471) = 76.07, p < .001, \eta_p^2 = .14$. El efecto de interacción cambio en M-V \times consumo de cafeína indicó tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los que consumían cafeína y los que no, $F(1, 471) = 5.61, p < .001, \eta_p^2 = .01$. Como puede verse en la Figura 50, la matutinidad disminuyó en los que consumían cafeína de M1, ($M = 24.85, DT = 4.40$), a M2, ($M = 24.35, DT = 4.56$), mientras que no lo hizo en los que no la consumían, ($M = 26.51, DT = 4.58$ en M1 y $M = 26.36, DT = 4.17$). El efecto de interacción cambio en M-V \times cronotipo \times consumo de cafeína no fue significativo, $F(1, 471) = 1.28, p = .25$.

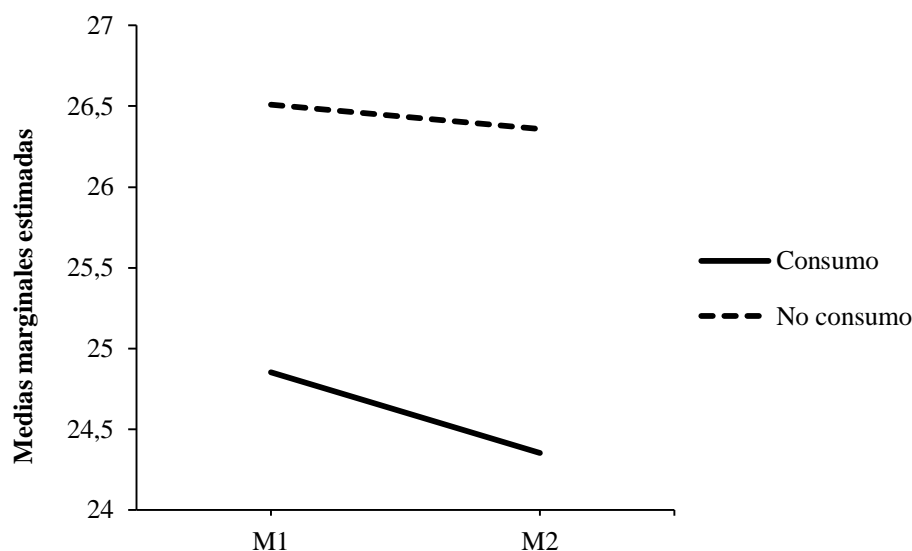


Figura 50. Cambio en M-V de M1 a M2 según consumir cafeína.

En cuanto a los efectos de los factores intersujetos, el ANOVA-MR indicó que los que consumían cafeína eran más vespertinos, ($M = 25.02, ET = .20$), que los que no la consumían, ($M = 25.97, ET = .17$), $F(1, 471) = 12.84, p < .001, \eta_p^2 = .02$. El efecto de interacción cronotipo \times consumo de cafeína no fue significativo, $F(1, 471) = .12, p = .72$.

Por último, dado que el consumo de cafeína mostró un efecto diferencial sobre el

cambio en M-V, para conocer con más detalle este efecto se estudió cómo afectaba el cambio de M1 a M2 en el consumo de cafeína al cambio en la M-V. Se realizaron cuatro pruebas t para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en aquellos que consumían cafeína en M1, ($M = 24.39$, $DT = 4.34$), y M2, ($M = 23.70$, $DT = 4.52$), $t(212) = 2.52$, $p < .05$; consumían cafeína en M1 pero no en M2, $t(53) = -.59$, $p = .55$; no consumían cafeína en M1 pero sí en M2, $t(59) = .95$, $p = .34$, y, por último, en no consumían cafeína en M1 ni en M2, $t(143) = .14$, $p = .88$.

Por tanto, este análisis añadía un matiz importante al ANOVA-MR y es que en aquellos que dejaron de consumir cafeína en M2 la matutinidad no disminuyó.

4.3.3.4. Vivir en zona rural o urbana

La matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en el ANOVA-MR para los factores intersujetos cronotipo y vivir en zona rural o urbana, $F(1, 471) = 4.97$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .01$. El efecto de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicó tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos, $F(1, 471) = 70.89$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .13$. El efecto de interacción cambio en M-V \times vivir en zona rural o urbana no fue significativo, $F(1, 471) = .39$, $p = .53$. El efecto de interacción cambio en M-V \times cronotipo \times vivir en zona rural o urbana tampoco fue significativo, $F(1, 471) = 1.39$, $p = .23$.

En cuanto a los efectos de los factores intersujetos, el ANOVA-MR indicó que los que vivían en zona urbana tenían una mayor vespertinidad, ($M = 25.12$, $ET = .17$), que los que vivían en zona rural, ($M = 25.83$, $ET = .19$), $F(1, 471) = 7.37$, $p < .01$, $\eta_p^2 = .01$. Por último, el efecto de interacción cronotipo \times vivir en zona rural o urbana no fue significativo, $F(1, 471) = .62$, $p = .43$.

Dado que en la distribución de la muestra se encontró un mayor porcentaje de adolescentes de 15 años que vivían en zona urbana y que los adolescentes de 15 años eran más vespertinos que los de otras edades se controló el efecto de la edad. Así, para conocer si el efecto intersujetos se realizó un ANCOVA-MR considerando como factor intrasujetos la M-V en M1 y M2, como factores intersujetos el cronotipo y vivir en zona rural o urbana y como covariable la edad. La matutinidad no cambió de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en el ANCOVA-MR para los factores intersujetos cronotipo y vivir en zona rural o urbana, $F(1, 471) = .22, p = .63$.

El efecto de interacción cambio en M-V \times edad no fue significativo, $F(1, 471) = 2.72, p = .44$. El efecto de interacción cambio en M-V \times cronotipo indicó tendencias opuestas en el cambio en M-V entre los matutinos y los vespertinos cuando se controló el efecto de la edad, $F(1, 471) = 71.15, p < .001, \eta_p^2 = .13$. El efecto de interacción cambio en M-V \times vivir en zona rural o urbana no fue significativo, $F(1, 471) = .17, p = .68$. El efecto de interacción cambio en M-V \times cronotipo \times vivir en zona rural o urbana tampoco fue significativo, $F(1, 471) = 1.32, p = .25$.

En cuanto a los efectos de los factores intersujetos, el ANCOVA-MR no mostró diferencias en M-V según edad, además, indicó que los que vivían en zona urbana tenían una mayor vespertinidad, ($M = 25.17, ET = .17$), que los que vivían en zona rural, ($M = 25.77, ET = .20$), $F(1, 471) = 4.82, p < .05, \eta_p^2 = .01$. Por último, el efecto de interacción cronotipo \times vivir en zona rural o urbana no fue significativo, $F(1, 471) = .51, p = .47$.

Por tanto, los análisis mostraron que la mayor vespertinidad en los que vivían en zona urbana se mantuvo también cuando se controló el efecto de la edad.

4.3.4. Resumen

El análisis del cambio en M-V según el cronotipo indicó que los matutinos y los vespertinos diferían entre sí en sus cambios durante la adolescencia. Así, mientras que en los matutinos se halló un aumento de la vespertinidad, en los vespertinos se encontró lo contrario, es decir, la matutinidad aumentó de M1 a M2. Los distintos ANOVA-MR realizados incluyendo los factores biológicos y psicosociales indicaron que estas tendencias opuestas eran consistentes y robustas. Acorde con estas diferencias en los cambios en la M-V según cronotipo se encontró que la disminución de la matutinidad de M1 a M2 era poco significativa para el conjunto de la muestra.

Los factores biológicos edad, sexo y desarrollo puberal no mostraron efectos significativos sobre el cambio en la M-V.

En cuanto a los hábitos cotidianos se encontró que en los adolescentes que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador la matutinidad disminuyó de M1 a M2 en mayor medida que en los que indicaron *mis padres deciden*. Respecto a los efectos intersujetos, los que indicaron *yo decido* sobre estar con la familia, sobre estar con los amigos, sobre ver televisión y sobre estar con el ordenador eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden* sobre estos hábitos.

Respecto al tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos la matutinidad disminuyó en mayor medida en los adolescentes que dedicaban mucho tiempo a la semana estar con los amigos y en los que dedicaban mucho tiempo a ver televisión. Además, los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador eran más vespertinos.

En cuanto a los hábitos de sueño, cuando se consideraron la autonomía sobre la hora de levantarse el fin de semana y sobre las horas de acostarse el fin de semana y

entre semana los ANOVA-MR no mostraron efectos significativos sobre el cambio en M-V. Los hábitos de sueño y el jet lag social tampoco tuvieron un efecto diferencial sobre el cambio en M-V, pero los que se levantaban o acostaban tarde y los que tenían un jet lag social alto eran más vespertinos.

Respecto al consumo de cafeína se halló que en los que consumían cafeína la matutinidad disminuyó en mayor medida que en los que no y que los primeros eran más vespertinos.

Por último, en cuanto a vivir en zona rural o urbana, los que vivían en zona urbana eran más vespertinos.

4.4. Cambio en matutinidad-vespertinidad según los factores biológicos y psicosociales en los matutinos y en los vespertinos

Debido a que los matutinos y los vespertinos mostraron tendencias opuestas en el cambio en la M-V se estudió, como parte del objetivo 3, el efecto de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la M-V en cada cronotipo por separado. Para ello se realizaron distintos ANOVA-MR considerando como factor intrasujetos la M-V en M1 y M2 y como factor intersujetos cada factor biológico o psicosocial en M1. Se realizó un ANOVA-MR para cada factor biológico o psicosocial. Estos análisis se llevaron a cabo para matutinos y vespertinos por separado.

4.4.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad en los matutinos

A continuación se expondrán los resultados de los ANOVA-MR para los matutinos. Al final del apartado se incluye un resumen.

4.4.1.1. Los factores biológicos: sexo, edad y desarrollo puberal

Se realizaron tres ANOVA-MR en los que se consideró como factor intrasujetos la M-V en M1 y en M2 (cambio en M-V) y como factores intersujetos (uno a uno) la edad, el sexo y el desarrollo puberal en los matutinos. Los efectos para cada uno de los ANOVA-MR pueden verse en la Tabla 39. La matutinidad disminuyó de M1, ($M = 29.28$, $DT = 2.99$), a M2, ($M = 27.56$, $DT = 3.95$), en los tres ANOVA-MR. El tamaño del efecto fue amplio en los tres casos.

Los efectos de interacción entre el cambio en la M-V y cada uno de los factores biológicos no fueron significativos. Los efectos intersujetos tampoco indicaron diferencias en M-V según edad, sexo o desarrollo puberal.

Tabla 39

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los factores biológicos en los matutinos

Factores biológicos	Efectos	F	η_p^2
Edad	M	$F(1, 232) = 40.67^{***}$.15
	M \times edad	$F(4, 232) = .12$	
	Intersujetos edad	$F(4, 232) = .52$	
Sexo	M	$F(1, 232) = 49.67^{***}$.17
	M \times sexo	$F(1, 232) = .05$	
	Intersujetos sexo	$F(1, 232) = .12$	
Desarrollo puberal	M	$F(1, 232) = 34.90^{***}$.13
	M \times desarrollo puberal	$F(1, 232) = 1.89$	
	Intersujetos desarrollo puberal	$F(1, 232) = .10$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

*** $p < .001$.

4.4.1.2. Los factores psicosociales

4.4.1.2.1. Hábitos cotidianos: autonomía y el tiempo dedicado

En el punto 1 se describirán los ANOVA-MR correspondientes a cada uno de los factores intersujetos para la autonomía sobre los hábitos cotidianos y en el punto 2 se describirán los ANOVA-MR relativos al tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos.

1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos

Se realizaron siete ANOVA-MR en los que se consideró como factor intrasujetos la M-V en M1 y en M2 y como factores intersujetos la autonomía sobre los hábitos cotidianos, como en el apartado anterior uno a uno, véase Tabla 40.

Como puede verse en la Tabla 40, la matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada ANOVA-MR. Los efectos de interacción entre el cambio en la M-V y la autonomía sobre cada uno de los hábitos cotidianos no fueron significativos.

Por último, respecto a los efectos intersujetos se encontraron las siguientes diferencias en M-V:

1. Los que indicaron *yo decido* sobre estar con los amigos, ($M = 27.88$, $ET = .31$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 28.72$, $ET = .26$).

2. Los que indicaron *yo decido* sobre ver televisión, ($M = 28.12$, $ET = .23$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 29.03$, $ET = .39$).

El resto de los factores intersujetos no mostraron diferencias en M-V según la

autonomía sobre los hábitos cotidianos.

Tabla 40

Efectos de los ANOVA-MR según la autonomía sobre los hábitos cotidianos en el cambio en M-V en los matutinos

Autonomía	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Hacer deberes y estudiar	M	$F(1, 169) = 32.59^{***}$	.12
	M × autonomía deberes y estudiar	$F(1, 169) = .64$	
	Intersujetos autonomía deberes y estudiar	$F(1, 169) = .84$	
Obligaciones familiares	M	$F(1, 226) = 47.51^{***}$	.17
	M × autonomía obligaciones familiares	$F(1, 226) = .31$	
	Intersujetos autonomía obligaciones familiares	$F(1, 226) = .27$	
Estar con la familia	M	$F(1, 225) = 38.73^{***}$	.14
	M × autonomía estar con la familia	$F(1, 225) = .06$	
	Intersujetos autonomía estar con la familia	$F(1, 225) = 1.48$	
Estar con los amigos	M	$F(1, 222) = 48.27^{***}$	.18
	M × autonomía estar con amigos	$F(1, 222) = .69$	
	Intersujetos autonomía estar con amigos	$F(1, 222) = 4.29^*$	.01
Realizar actividad física	M	$F(1, 201) = 50.09^{***}$	.20
	M × autonomía actividad física	$F(1, 201) = .92$	
	Intersujetos autonomía actividad física	$F(1, 201) = .01$	
Ver televisión	M	$F(1, 220) = 32.10^{***}$	.12
	M × autonomía ver televisión	$F(1, 220) = .52$	
	Intersujetos autonomía ver televisión	$F(1, 220) = 4.29^*$	.01
Estar con el ordenador	M	$F(1, 215) = 43.16^{***}$	.16
	M × autonomía estar con el ordenador	$F(1, 215) = .52$	
	Intersujetos autonomía estar con el ordenador	$F(1, 215) = .54$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

* $p < .05$. *** $p < .001$.

2. Tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

Como en el punto 1, se realizaron siete ANOVA-MR, considerando en este caso como factores intersujetos el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos (uno a uno), véase Tabla 41. La matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada ANOVA-MR. Los efectos de interacción entre el cambio en la M-V y el tiempo dedicado a la semana a cada uno de los hábitos cotidianos no indicaron diferencias en cuanto al cambio en la M-V según si los adolescentes matutinos dedicaban poco o

mucho tiempo a los distintos hábitos cotidianos, excepto para el tiempo dedicado a estar con los amigos. En los adolescentes que dedicaban mucho tiempo a la semana a estar con los amigos la matutinidad disminuyó de M1, ($M = 29.25$, $DT = 3.43$), a M2, ($M = 26.38$, $DT = 4.62$), en mayor medida que en los que dedicaban poco de M1, ($M = 29.63$, $DT = 3.00$), a M2, ($M = 28.36$, $DT = 3.27$), véase Figura 51.

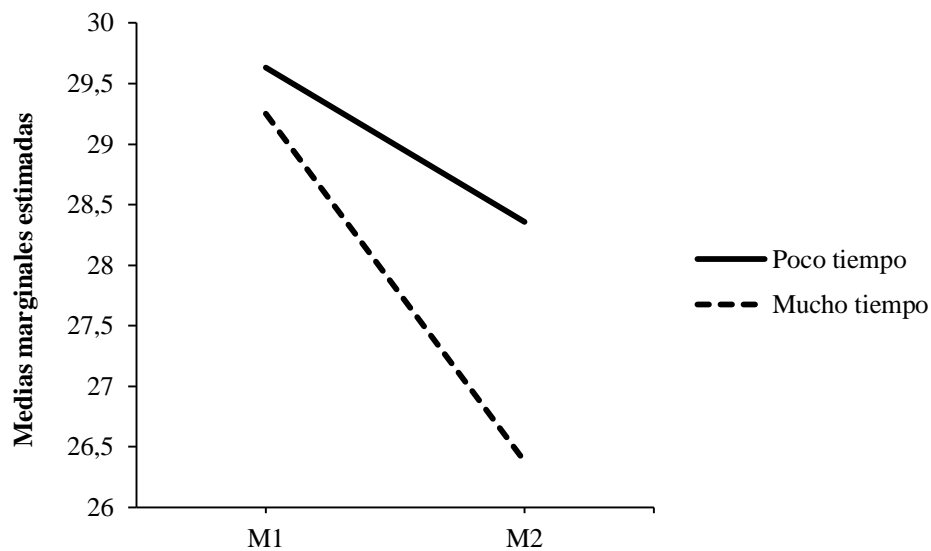


Figura 51. Cambio en M-V de M1 a M2 según el tiempo dedicado a estar con los amigos en los matutinos.

Respecto a los efectos intersujetos se encontraron las siguientes diferencias en M-V:

1. Los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos, ($M = 27.81$, $ET = .36$), eran más vespertinos que los que dedicaban poco, ($M = 28.99$, $ET = .32$).
2. Los que dedicaban mucho tiempo a ver televisión, ($M = 27.89$, $ET = .33$), eran más vespertinos que los que los que dedicaban poco, ($M = 28.76$, $ET = .28$).
3. Los que dedicaban mucho tiempo a estar con el ordenador, ($M = 27.32$, $ET = .34$), eran más vespertinos que los que los que dedicaban poco, ($M = 29.19$, $ET = .28$).

El resto de los efectos intersujetos no fueron significativos.

Tabla 41

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos en los matutinos

Tiempo dedicado	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Hacer deberes y estudiar	M	$F(1, 174) = 43.16^{***}$	.20
	M \times tiempo deberes y estudiar	$F(1, 174) = .47$	
	Intersujetos tiempo deberes y estudiar	$F(1, 174) = .19$	
Obligaciones familiares	M	$F(1, 232) = 50.13^{***}$	.17
	M \times tiempo obligaciones familiares	$F(1, 232) = .01$	
	Intersujetos tiempo obligaciones familiares	$F(1, 232) = .53$	
Estar con la familia	M	$F(1, 151) = 33.80^{***}$	.18
	M \times tiempo estar con la familia	$F(1, 151) = .00$	
	Intersujetos tiempo estar con la familia	$F(1, 151) = .29$	
Estar con los amigos	M	$F(1, 157) = 47.08^{***}$	.23
	M \times tiempo estar con amigos	$F(1, 157) = 7.13^{**}$	.04
	Intersujetos tiempo estar con amigos	$F(1, 157) = 5.80^*$	.03
Realizar actividad física	M	$F(1, 155) = 29.84^{***}$	.16
	M \times tiempo actividad física	$F(1, 155) = .16$	
	Intersujetos tiempo actividad física	$F(1, 155) = .29$	
Ver televisión	M	$F(1, 181) = 43.71^{***}$	.19
	M \times tiempo ver televisión	$F(1, 181) = 2.00$	
	Intersujetos tiempo ver televisión	$F(1, 181) = 5.80^*$	.03
Estar con el ordenador	M	$F(1, 175) = 55.38^{***}$	.24
	M \times tiempo estar con el ordenador	$F(1, 175) = 2.78^\dagger$	
	Intersujetos tiempo estar con el ordenador	$F(1, 175) = 17.66^{***}$	.09

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

$^\dagger p < .10$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Por último, dado que el tiempo dedicado a estar con los amigos tuvo un efecto diferencial sobre el cambio en M-V, para conocer con más detalle este efecto se estudió cómo afectaba el cambio de M1 a M2 en el tiempo dedicado a estar con los amigos al cambio en la M-V. Se realizaron cuatro pruebas *t* para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en aquellos que dedicaban poco tiempo en M1, ($M = 29.68$, $DT = 2.89$), y poco en M2, ($M = 27.98$, $DT = 3.36$), $t(64) = 4.06$, $p < .001$; dedicaban poco en M1, ($M = 29.22$, $DT = 2.88$), y mucho en M2, ($M = 27.17$, $DT =$

4.46), $t(18) = 2.68$, $p < .05$; dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos en M1 y poco en M2, $t(9) = .24$, $p = .24$, y, por último, dedicaban mucho en M1, ($M = 29.53$, $DT = 3.62$), y mucho en M2, ($M = 25.24$, $DT = 5.57$), $t(17) = 3.74$, $p < .01$. Aunque el tamaño de algunos subgrupos fue pequeño, las equivalentes pruebas Z de Wilcoxon fueron iguales.

En relación al efecto del ANOVA-MR que indicó que los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos cambiaban en mayor medida hacia la vespertinidad, la prueba t para muestras relacionadas indicó un cambio en hacia la vespertinidad excepto en aquellos que pasaron de dedicar mucho tiempo a la semana a estar con los amigos a dedicar poco. Las implicaciones de los resultados de la prueba t para muestras relacionadas respecto al efecto del ANOVA-MR se describirán en el capítulo 5.

Discusión y conclusiones. En este caso, los resultados de ambos análisis indicarían que no solo el factor tiempo dedicado a estar con los amigos tendría un efecto diferencial sobre el cambio en la M-V, si no que los cambios en dicho factor también podrían afectar el cambio en la M-V.

4.4.1.2.2. Hábitos de sueño: autonomía y los hábitos de sueño y el jet lag social

En el punto 1 se describirán los ANOVA-MR correspondientes a cada uno de los factores intersujetos para la autonomía sobre los hábitos de sueño. En el punto 2 se describirán los ANOVA-MR relativos a los hábitos de sueño.

1. Autonomía sobre los hábitos de sueño

Como puede verse en la Tabla 42, la matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada ANOVA-MR. Los efectos de interacción entre el cambio en la M-

V y la autonomía sobre cada uno de los hábitos de sueño no fueron significativos. Los efectos intersujetos tampoco indicaron diferencias en M-V según la autonomía sobre los hábitos de sueño.

Tabla 42

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según la autonomía sobre los hábitos de sueño en los matutinos

Autonomía	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Levantarse el fin de semana	M	$F(1, 129) = 13.93^{***}$.09
	M × autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 129) = .00$	
	Intersujetos autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 129) = .10$	
Acostarse el fin de semana	M	$F(1, 161) = 17.83^{***}$.10
	M × autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 161) = .12$	
	Intersujetos autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 161) = .14$	
Acostarse entre semana	M	$F(1, 172) = 49.08^{***}$.22
	M × autonomía acostarse entre semana	$F(1, 172) = 1.07$	
	Intersujetos autonomía acostarse entre semana	$F(1, 172) = .59$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

*** $p < .001$.

2. Hábitos de sueño y jet lag social

Como puede verse en la Tabla 43, la matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada ANOVA-MR. Los efectos de interacción entre el cambio en la M-V y los hábitos de sueño o el jet lag social.

El efecto de interacción cambio en M-V × hora de acostarse entre semana indicó que los adolescentes que se acostaban tarde entre semana tendían a cambiar en mayor medida hacia la vespertinidad que los que se acostaban temprano, esta interacción fue casi significativa.

Respecto a los efectos intersujetos se encontraron las siguientes diferencias en M-V:

1. Los que se levantaban tarde el fin de semana, ($M = 27.55$, $ET = .28$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 29.06$, $ET = .25$).

2. Los que se levantaban tarde entre semana, ($M = 27.90$, $ET = .26$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 28.93$, $ET = .28$).

3. Los que se acostaban tarde el fin de semana, ($M = 27.71$, $ET = .32$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 28.77$, $ET = .24$).

4. Los que se acostaban tarde entre semana, ($M = 27.62$, $ET = .26$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 29.20$, $ET = .27$).

5. Los que tuvieron un jet lag social alto, ($M = 27.78$, $ET = .31$), eran más vespertinos que los que lo tenían bajo, ($M = 28.73$, $ET = .26$).

Tabla 43

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los hábitos de sueño y el jet lag social en los matutinos

Hábitos de sueño y jet lag social	Efectos	F	η_p^2
Levantarse el fin de semana	M	$F(1, 225) = 51.30^{***}$	.18
	M \times levantarse el fin de semana	$F(1, 225) = .14$	
	Intersujetos levantarse el fin de semana	$F(1, 225) = 15.52^{***}$	.06
Levantarse entre semana	M	$F(1, 226) = 50.33^{***}$	.18
	M \times levantarse entre semana	$F(1, 226) = .79$	
	Intersujetos levantarse entre semana	$F(1, 226) = 6.99^{**}$	.03
Acostarse el fin de semana	M	$F(1, 224) = 51.84^{***}$	.18
	M \times acostarse el fin de semana	$F(1, 224) = 2.09$	
	Intersujetos acostarse el fin de semana	$F(1, 224) = 6.99^{**}$	.03
Acostarse entre semana	M	$F(1, 227) = 48.51^{***}$	.17
	M \times acostarse entre semana	$F(1, 227) = 2.81^\dagger$	
	Intersujetos acostarse entre semana	$F(1, 227) = 17.52^{***}$	.07
Jet lag social	M	$F(1, 213) = 50.96^{***}$	.19
	M \times jet lag social	$F(1, 213) = .53$	
	Intersujetos jet lag social	$F(1, 216) = 5.33^*$	.02

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

$^\dagger < .10$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

4.4.1.2.3. Consumo de cafeína

En los matutinos, el ANOVA-MR indicó una disminución de la matutinidad de M1 a M2, $F(1, 232) = 50.46, p < .001, \eta_p^2 = .18$. La interacción cambio en M-V \times consumo de cafeína no fue significativa, $F(1, 232) = .69, p = .40$. Los que consumían cafeína, ($M = 27.89, ET = .27$), eran más vespertinos que los que no la consumía, ($M = 28.93, ET = .27$), $F(1, 232) = 50.46, p < .001, \eta_p^2 = .18$.

4.4.1.2.4. Vivir en zona rural o urbana

El ANOVA-MR indicó un aumento de la matutinidad de M1 a M2, $F(1, 232) = 50.10, p < .001, \eta_p^2 = .17$. La interacción cambio en M-V \times vivir en zona rural o urbana no fue significativa, $F(1, 232) = .13, p = .71$. No hubo diferencias en sus promedios en M-V entre los que vivían en zona rural y urbana, $F(1, 232) = 1.64, p = .20$.

4.4.1.3. Resumen

Los datos mostraron una disminución consistente de la matutinidad en los adolescentes incluidos en el cronotipo matutino. Los factores biológicos no mostraron tener un efecto diferencial sobre este cambio ni los adolescentes difirieron según estos factores en su M-V.

Hábitos cotidianos: según la autonomía sobre los hábitos cotidianos se encontró que aquellos con mayor autonomía (yo decido) sobre estar con los amigos y ver televisión eran más vespertinos, en comparación con los de su propio cronotipo, que los que indicaron *mis padres deciden*. Respecto al tiempo dedicado a los hábitos cotidianos

se encontró un efecto modulador del cambio en M-V en los adolescentes que indicaron dedicar mucho tiempo a estar con los amigos frente a los que indicaron dedicar poco, de modo que en los primeros la matutinidad disminuyó en mayor medida de M1 a M2. Además, los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador eran más vespertinos.

Hábitos de sueño: la autonomía sobre los hábitos de sueño no mostró un efecto diferencial sobre el cambio en M-V. Los adolescentes difirieron en su M-V según los hábitos de sueño y el jet lag social, de modo que, los que se levantaban tarde el fin de semana o entre semana, los que se acostaban tarde el fin de semana o entre semana y los que tuvieron un jet lag social alto eran más vespertinos.

En cuanto al consumo de cafeína, aunque éste no mostró un efecto modulador sobre el cambio en M-V, los que consumían cafeína eran más vespertinos.

Por último, respecto a vivir en zona rural o urbana, este factor tuvo un efecto modulador sobre el cambio en la M-V en los matutinos.

4.4.2. Cambio en matutinidad-vespertinidad en los vespertinos

A continuación se expondrán los resultados de los ANOVA-MR para el cambio en M-V según los distintos factores biológicos y psicosociales en los vespertinos. Al final del apartado se incluye un resumen.

4.4.2.1. Los factores biológicos

Siguiendo el mismo método que en los apartados anteriores, se realizaron tres ANOVA-MR en los que se consideró como factor intrasujetos la M-V en M1 y en M2

(cambio en M-V) y como factores intersujetos (uno a uno) la edad, el sexo y el desarrollo puberal. Los efectos para cada uno de los ANOVA-MR pueden verse en la Tabla 44.

Los ANOVA-MR para cada uno de los factores biológicos indicaron que la matutinidad aumentó de M1, ($M = 21.97$, $DT = 2.40$), a M2, ($M = 22.95$, $DT = 3.79$), en los tres ANOVA-MR (para la edad, el sexo y el desarrollo puberal). Los factores de interacción no resultaron significativos. El efecto de interacción cambio en M-V \times edad indicó que la matutinidad tendía a aumentar en mayor medida en los adolescentes de 13 y 14 años que en los demás, esta interacción fue casi significativa.

Por último, el efecto intersujetos de la edad indicó diferencias en la M-V entre los adolescentes vespertinos, de forma que, los de 15 años, ($M = 21.8$, $ET = .32$), eran más vespertinos que los de 12 años, ($M = 23.29$, $ET = .46$), (*post hoc* DHS de Tukey, $p < .05$). El resto de los factores intersujetos no fueron significativos.

Tabla 44

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los factores biológicos en los vespertinos

Factores biológicos	Efectos	F	η_p^2
Edad	M	$F(1, 239) = 11.18^{***}$	.04
	M \times edad	$F(4, 239) = 2.12^\dagger$	
	Intersujetos edad	$F(4, 239) = 2.47^{***}$	.04
Sexo	M	$F(1, 239) = 21.42^{***}$	.08
	M \times sexo	$F(1, 239) = .05$	
	Intersujetos sexo	$F(1, 239) = .11$	
Desarrollo puberal	M	$F(1, 238) = 21.83^{***}$	.08
	M \times desarrollo puberal	$F(1, 238) = .20$	
	Intersujetos desarrollo puberal	$F(1, 238) = .90$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

$^\dagger < .10$. $^{***} p < .001$.

4.4.2.2. Los factores psicosociales

4.4.2.2.1. Hábitos cotidianos: autonomía y el tiempo dedicado

En el punto 1 se describirán los ANOVA-MR correspondientes a cada uno de los factores intersujetos para la autonomía sobre los hábitos cotidianos. En el punto 2 se describirán los ANOVA-MR relativos al tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos.

1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos

Como puede verse en la Tabla 45, la matutinidad aumentó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada uno de los ANOVA-MR. El tamaño del efecto para este cambio osciló entre moderado y amplio. Excepto para la autonomía sobre estar con el ordenador, los efectos de interacción de los distintos ANOVA-MR entre el cambio en la M-V y la autonomía sobre cada uno de los hábitos cotidianos no fueron significativos. En cuanto a la autonomía sobre estar con el ordenador, el efecto de interacción cambio en M-V \times autonomía sobre estar con el ordenador indicó que en los adolescentes vespertinos que indicaron *mis padres deciden* sobre estar con el ordenador la matutinidad aumentó de M1, ($M = 22.41$, $DT = 2.07$), a M2, ($M = 24.27$, $DT = 3.20$), en mayor medida que en los que indicaron *yo decido*, ($M = 21.61$, $DT = 2.54$), y ($M = 22.03$, $DT = 3.79$), respectivamente, véase Figura 52.

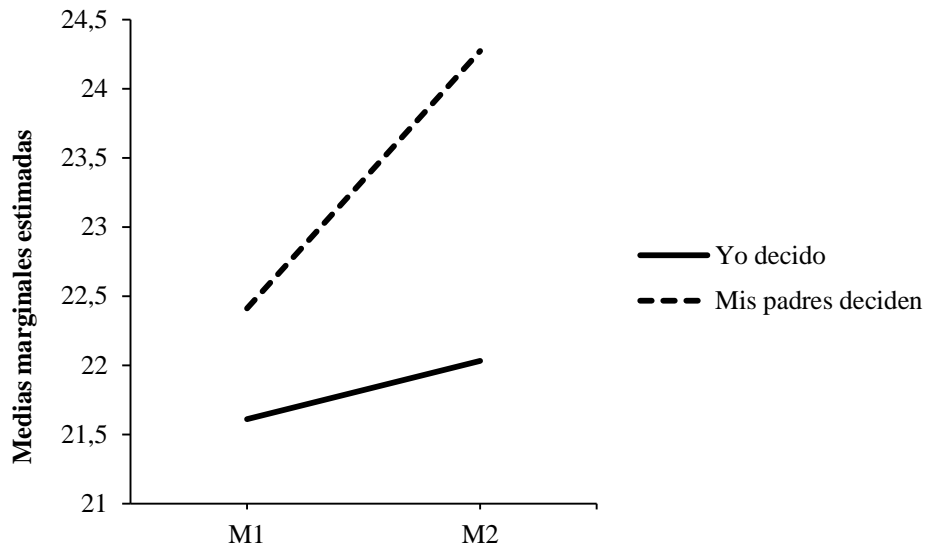


Figura 52. Cambio en M-V según la autonomía sobre estar con el ordenador en los vespertinos.

Por último, los efectos intersujetos mostraron las siguientes diferencias en M-V:

1. Los que indicaron *yo decido* sobre estar con los amigos, ($M = 21.89$, $ET = .24$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 22.98$, $ET = .24$).

2. Los que indicaron *yo decido* sobre ver televisión, ($M = 22.24$, $ET = .19$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 23.37$, $ET = .39$).

3. Los que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador, ($M = 21.79$, $ET = .31$), eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*, ($M = 23.23$, $ET = .34$).

El resto de los factores intersujetos no fueron significativos.

Por último, dado que la autonomía sobre estar con el ordenador mostró un efecto diferencial sobre el cambio en M-V, para conocer con más detalle este efecto se estudió cómo afectaba el cambio de M1 a M2 en la autonomía sobre estar con el ordenador al cambio en la M-V. Se realizaron cuatro pruebas *t* para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en los que indicaron *mis padres deciden* en M1, ($M =$

22.30, $DT = 2.28$), y M2, ($M = 24.04$, $DT = 3.03$), $t(49) = -4.33$, $p < .001$; *mis padres deciden* en M1, ($M = 22.58$, $DT = 1.74$), y *yo decido* en M2, ($M = 24.68$, $DT = 3.53$), $t(30) = -3.37$, $p < .01$; *yo decido* en M1, ($M = 21.97$, $DT = 2.52$), y *mis padres deciden* en M2, ($M = 23.14$, $DT = 3.52$), $t(36) = -2.20$, $p < .05$, y, por último, *yo decido* en M1 y en M2, $t(107) = -.29$, $p = .77$.

Por tanto, este análisis añadió un matiz importante al ANOVA-MR, pues en aquellos que cambiaron de *yo decido* a *mis padres deciden* en M2 la matutinidad sí aumentó, mientras que no lo hizo en los que indicaron *yo decido* en ambos momentos.

Tabla 45

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según la autonomía sobre los hábitos cotidianos en los vespertinos

Autonomía	Efectos	F	η_p^2
Hacer deberes y estudiar	M	$F(1, 150) = 16.90^{***}$.06
	M \times autonomía deberes y estudiar	$F(1, 150) = .14$	
	Intersujetos autonomía deberes y estudiar	$F(1, 150) = .00$	
Obligaciones familiares	M	$F(1, 236) = 47.51^{***}$.17
	M \times autonomía obligaciones familiares	$F(1, 236) = 1.93$	
	Intersujetos autonomía obligaciones familiares	$F(1, 236) = .51$	
Estar con la familia	M	$F(1, 230) = 17.81^{***}$.07
	M \times autonomía estar con la familia	$F(1, 230) = 1.24$	
	Intersujetos autonomía estar con la familia	$F(1, 230) = 3.49^\dagger$	
Estar con los amigos	M	$F(1, 234) = 21.97^{***}$.08
	M \times autonomía estar con amigos	$F(1, 234) = 1.09$	
	Intersujetos autonomía estar con amigos	$F(1, 234) = 9.85^{**}$	
Realizar actividad física	M	$F(1, 186) = 15.55^{***}$.07
	M \times autonomía actividad física	$F(1, 186) = .61$	
	Intersujetos autonomía actividad física	$F(1, 186) = 1.14$	
Ver televisión	M	$F(1, 234) = 18.04^{***}$.07
	M \times autonomía ver televisión	$F(1, 234) = .77$	
	Intersujetos autonomía ver televisión	$F(1, 234) = 6.61^*$	
Estar con el ordenador	M	$F(1, 230) = 25.82^{***}$.10
	M \times autonomía estar con el ordenador	$F(1, 230) = 10.45^{***}$	
	Intersujetos autonomía estar con el ordenador	$F(1, 230) = 18.18^{***}$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

$^\dagger p < .10$. $*$ $p < .05$. $** p < .01$. $*** p < .001$.

2. Tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

Como puede verse en la Tabla 46, la matutinidad aumentó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada uno de los ANOVA-MR. Los efectos de interacción de los distintos ANOVA-MR entre el cambio en la M-V y el tiempo dedicado a la semana a cada uno de los hábitos cotidianos no fueron significativos. Respecto a los efectos intersujetos se encontraron las siguientes diferencias en M-V según el tiempo dedicado a estar con los amigos. Así, los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos, ($M = 21.79$, $ET = .31$), eran más vespertinos que los que dedicaban poco, ($M = 23.23$, $ET = .34$). El resto de los factores intersujetos no fueron significativos.

Tabla 46

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos en los vespertinos

Tiempo dedicado	Efectos	F	η_p^2
Hacer deberes y estudiar	M	$F(1, 171) = 16.54^{***}$.08
	M \times tiempo deberes y estudiar	$F(1, 171) = 1.85$	
	Intersujetos tiempo deberes y estudiar	$F(1, 171) = 1.28$	
Obligaciones familiares	M	$F(1, 239) = 20.30^{***}$.07
	M \times tiempo obligaciones familiares	$F(1, 239) = .00$	
	Intersujetos tiempo obligaciones familiares	$F(1, 239) = .06$	
Estar con la familia	M	$F(1, 158) = 12.85^{***}$.07
	M \times tiempo estar con la familia	$F(1, 158) = .03$	
	Intersujetos tiempo estar con la familia	$F(1, 158) = 1.81$	
Estar con los amigos	M	$F(1, 141) = 10.76^{**}$.07
	M \times tiempo estar con amigos	$F(1, 141) = 1.15$	
	Intersujetos tiempo estar con amigos	$F(1, 141) = 9.47^{**}$	
Realizar actividad física	M	$F(1, 156) = 8.24^{***}$.05
	M \times tiempo actividad física	$F(1, 156) = .05$	
	Intersujetos tiempo actividad física	$F(1, 156) = .04$	
Ver televisión	M	$F(1, 174) = 15.21^{***}$.08
	M \times tiempo ver televisión	$F(1, 174) = 2.12$	
	Intersujetos tiempo ver televisión	$F(1, 156) = .91$	
Estar con el ordenador	M	$F(1, 174) = 14.53^{***}$.07
	M \times tiempo estar con el ordenador	$F(1, 174) = .02$	
	Intersujetos tiempo estar con el ordenador	$F(1, 174) = 3.14^\dagger$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si F fue significativa.

$^\dagger p < .10$. $** p < .01$. $*** p < .001$.

4.4.2.2. Hábitos de sueño: autonomía y los hábitos de sueño y el jet lag social

En el punto 1 se describirán los ANOVA-MR correspondientes a cada uno de los factores intersujetos para la autonomía sobre los hábitos de sueño en los vespertinos. En el punto 2 se describirán los ANOVA-MR relativos a los hábitos de sueño.

1. Autonomía sobre los hábitos de sueño

Como puede verse en la Tabla 47, la matutinidad aumentó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada uno de los ANOVA-MR. Los efectos de interacción entre el cambio en la M-V y la autonomía sobre cada uno de los hábitos de sueño no indicaron diferencias en cuanto al cambio en M-V. Los efectos intersujetos tampoco fueron significativos.

Tabla 47

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según la autonomía sobre los hábitos de sueño en los vespertinos

Autonomía	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Levantarse el fin de semana	M	$F(1, 144) = 14.36^{***}$.09
	M \times autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 144) = 3.82^\dagger$	
	Intersujetos autonomía levantarse el fin de semana	$F(1, 144) = .00$	
Acostarse el fin de semana	M	$F(1, 161) = 12.74^{***}$.07
	M \times autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 161) = .00$	
	Intersujetos autonomía acostarse el fin de semana	$F(1, 161) = .15$	
Acostarse entre semana	M	$F(1, 184) = 8.33^{**}$.04
	M \times autonomía acostarse entre semana	$F(1, 184) = .02$	
	Intersujetos autonomía acostarse entre semana	$F(1, 184) = .01$	

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

$^\dagger p < .10$. $** p < .01$. $*** p < .001$.

2. Hábitos de sueño y jet lag social

Como puede verse en la Tabla 48, la matutinidad disminuyó de M1 a M2 (efecto intrasujetos) en cada ANOVA-MR. Los efectos de interacción entre el cambio en la M-V y los hábitos de sueño y el jet lag social no fueron significativos.

Tabla 48

Efectos de los ANOVA-MR sobre el cambio en M-V según los hábitos de sueño y el jet lag social en los vespertinos

Hábitos de sueño y jet lag social	Efectos	<i>F</i>	η_p^2
Levantarse el fin de semana	M	$F(1, 235) = 19.91^{***}$	.07
	M × levantarse el fin de semana	$F(1, 235) = .38$	
	Intersujetos levantarse el fin de semana	$F(1, 235) = 27.00^{***}$	.10
Levantarse entre semana	M	$F(1, 237) = 18.31^{***}$	.07
	M × levantarse entre semana	$F(1, 237) = .19$	
	Intersujetos levantarse entre semana	$F(1, 237) = 1.27$	
Acostarse el fin de semana	M	$F(1, 234) = 19.97^{***}$	.07
	M × acostarse el fin de semana	$F(1, 234) = .07$	
	Intersujetos acostarse el fin de semana	$F(1, 234) = 10.58^{**}$	.04
Acostarse entre semana	M	$F(1, 235) = 13.00^{***}$	.05
	M × acostarse entre semana	$F(1, 235) = .09$	
	Intersujetos acostarse entre semana	$F(1, 235) = 6.18^*$	.02
Jet lag social	M	$F(1, 216) = 21.78^{***}$	.09
	M × jet lag social	$F(1, 216) = 1.18$	
	Intersujetos jet lag social	$F(1, 216) = 26.56^{***}$	.11

Nota. M = hace referencia al factor intrasujetos, es decir, al cambio en M-V de M1 a M2. Solo se indica el valor de η_p^2 si *F* fue significativa.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Respecto a los efectos intersujetos se encontraron las siguientes diferencias en M-V:

1. Los que se levantaban tarde el fin de semana, ($M = 21.88$, $ET = .20$), eran más vespertinos que los que se levantaban temprano, ($M = 23.76$, $ET = .30$).

2. Los que se acostaban tarde el fin de semana, ($M = 22.05$, $ET = .21$), eran más

vespertinos que los que se acostaban temprano, ($M = 23.22$, $ET = .28$).

3. Los que se acostaban tarde entre semana, ($M = 22.15$, $ET = .20$), eran más vespertinos que los que se acostaban temprano, ($M = 23.14$, $ET = .34$).

4. Los que tuvieron un jet lag social alto, ($M = 21.77$, $ET = .22$), eran más vespertinos que los que lo tenían bajo, ($M = 23.61$, $ET = .27$).

El efecto intersujetos para la hora de levantarse entre semana no indicó diferencias en M-V según levantarse entre semana tarde o temprano.

4.4.2.2.3. Consumo de cafeína

En los vespertinos, el ANOVA-MR, considerando la M-V en M1 y M2 como factor intrasujetos y el consumo de cafeína como factor intersujetos, indicó una disminución de la matutinidad de M1 a M2, $F(1, 239) = 26.63$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .10$. La interacción cambio en M-V \times consumo de cafeína indicó que la M-V cambiaba de forma distinta en los que consumían cafeína que en los que no lo hacían. Así, la matutinidad aumentó en los que no consumían cafeína de M1, ($M = 22.15$, $ET = 2.19$), a M2, ($M = 23.86$, $ET = 3.67$), en mayor medida que en los que sí lo hacían, ($M = 21.87$, $ET = 2.51$ y $M = 22.43$, $ET = 3.77$, en M1 y M2 respectivamente), $F(1, 239) = 26.63$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .10$, véase Figura 53.

El efecto intersujetos indicó que los que consumían cafeína, ($M = 22.15$, $ET = .21$), eran más vespertinos que los que no lo hacían, ($M = 23.00$, $ET = .29$), $F(1, 239) = 6.79$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .02$.

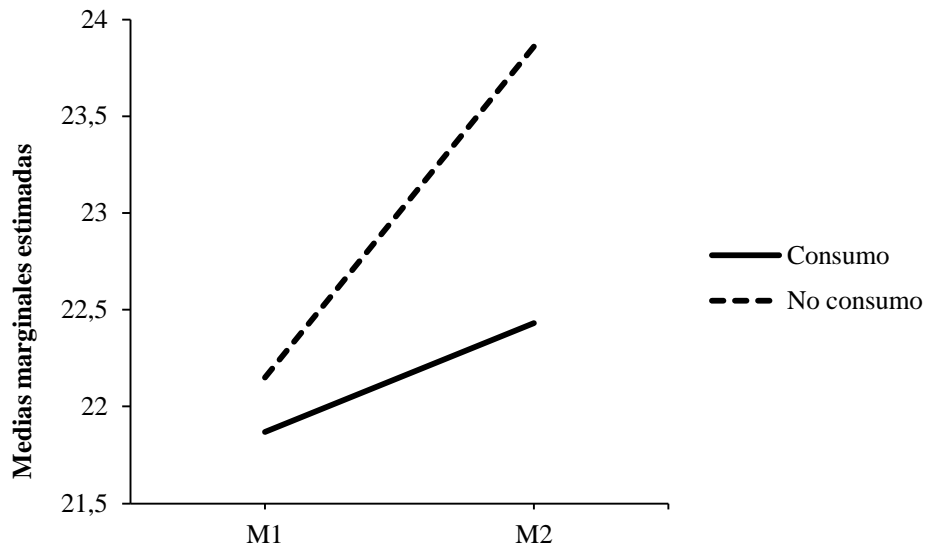


Figura 53. Cambio en M-V según el consumo de cafeína en los vespertinos.

Por último, dado que el consumo de cafeína mostró un efecto diferencial sobre el cambio en M-V, para conocer con más detalle este efecto se estudió cómo afectaba el cambio de M1 a M2 en el consumo de cafeína al cambio en la M-V. Se realizaron cuatro pruebas *t* para muestras relacionadas considerando el cambio en M-V en aquellos que consumían cafeína en M1 y M2, $t(131) = -1.61$, $p = .10$; consumían cafeína en M1 pero no en M2, $t(20) = -1.81$, $p = .08$; no consumían cafeína en M1, ($M = 22.04$, $DT = 2.06$), pero sí en M2, ($M = 23.11$, $DT = 3.03$), $t(27) = -2.09$, $p < .05$, y, por último, en los que no consumían cafeína en M1, ($M = 22.21$, $DT = 2.26$), ni en M2, ($M = 24.22$, $DT = 3.92$), $t(57) = -4.45$, $p < .001$.

Por tanto, este análisis añade un matiz importante al ANOVA-MR, en aquellos que dejaron de consumir cafeína en M2 se encontró que la matutinidad tendía a aumentar, este cambio fue casi significativo.

4.4.2.2.4. Vivir en zona rural o urbana

El ANOVA-MR indicó un aumento de la matutinidad de M1 a M2, $F(1, 239) = 21.89, p < .001, \eta_p^2 = .08$. La interacción cambio en M-V \times vivir en zona rural o urbana no fue significativa, $F(1, 239) = 1.87, p = .17$. Los que vivían en zona urbana, ($M = 22.04, ET = .23$), eran más vespertinos que los que vivían en zona rural, ($M = 22.96, ET = .25$), $F(1, 239) = 6.99, p < .01, \eta_p^2 = .02$.

4.4.2.3. Resumen

Los datos mostraron un aumento consistente de la matutinidad en los adolescentes incluidos en el cronotipo vespertino. Los factores biológicos no mostraron tener un efecto diferencial sobre este cambio. El factor intersujetos para la edad indicó los de 15 años eran más vespertinos que los de 12.

Según la autonomía sobre los hábitos cotidianos se encontró que aquellos con mayor autonomía (*yo decido*) sobre estar con los amigos, ver televisión o estar con el ordenador eran más vespertinos que los que indicaron *mis padres deciden*.

Respecto al tiempo dedicado a los hábitos cotidianos se encontró que los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos eran más vespertinos.

Respecto a los hábitos de sueño y el jet lag social, los que se levantaban tarde el fin de semana, los que se acostaban tarde el fin de semana o entre semana y los que tuvieron un jet lag social alto eran más vespertinos.

En cuanto al consumo de cafeína, éste mostró un efecto modulador sobre el cambio en M-V, siendo aquellos que no consumían cafeína quienes cambiaron en mayor medida hacia la matutinidad. Los que consumían cafeína eran más vespertinos.

Por último, respecto a vivir en zona rural o urbana se encontró que los que vivían en zona urbana eran más vespertinos que los que vivían en zona rural.

4.4.4. Resumen de las diferencias en el cambio en matutinidad-vespertinidad según cronotipo

En conjunto, los resultados indicaron que los matutinos y los vespertinos diferían tanto en la dirección de su cambio en la M-V, como en los factores que modulaban dicho cambio. Así, como puede verse en la Tabla 49, mientras que los matutinos tendían hacia una mayor vespertinidad y este cambio estaba modulado por el tiempo dedicado a estar con los amigos, los vespertinos tendían hacia una mayor matutinidad y su autonomía sobre estar con el ordenador y el consumo de cafeína modulaban dicho cambio.

Por otro lado, se encontró una mayor vespertinidad en aquellos adolescentes con autonomía sobre estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador, en los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos, en los que tenían unos hábitos de sueño tardíos, un jet lag social alto y en los que consumían cafeína, tanto en los matutinos como en los vespertinos. Estas diferencias se discutirán con detalle en el capítulo siguiente (Capítulo 5. Discusión y conclusiones).

Tabla 49

Resumen de los factores que modulaban el cambio en M-V para el conjunto de la muestra y para los matutinos y los vespertinos por separado

Factor	Bloque	Sub-bloque	Total	Matutinos	Vespertinos
Hábitos cotidianos	Autonomía	Estar con el ordenador	✓	X	✓
	Tiempo dedicado a la semana	Estar con los amigos	✓	✓	X
		Ver televisión	✓	X	X
Consumo de cafeína			✓	X	✓

Nota. ✓ Los resultados mostraron un efecto modulador sobre el cambio en la M-V. X cuando los resultados no mostraron el efecto modulador sobre el cambio en M-V encontrado para el total de la muestra.

Capítulo 5. Discusión y conclusiones

Esta tesis se inició con el objetivo de conocer cómo los factores biológicos y psicosociales modulaban el cambio hacia la vespertinidad durante la adolescencia media. Para abordarlo se dividió en tres objetivos.

En este capítulo se expondrán la discusión y las conclusiones sobre:

1°. Las diferencias según edad y sexo en M-V y en los factores biológicos (desarrollo puberal) y psicosociales (objetivo 1).

2°. Los cambios según edad y sexo en M-V, en los factores biológicos (desarrollo puberal) y en los factores psicosociales (objetivo 2).

3°. Los efectos del cronotipo y de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la M-V (objetivo 3).

4°. Los efectos de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la M-V en los matutinos y los vespertinos por separado.

5.1. Objetivo 1. Diferencias según edad y sexo en matutinidad-vespertinidad y en los factores biológicos (desarrollo puberal) y psicosociales

A continuación se expondrán la discusión y las conclusiones relativas a los resultados de los análisis realizados para abordar el objetivo 1. En la Tabla 50 se muestran las hipótesis y los resultados generales para cada uno de los factores que se expondrán en los siguientes subapartados.

Tabla 50

Hipótesis (diferencias esperables según edad y sexo) y resultados generales para el objetivo 1

Factor	Bloque	Sub-bloque	Hipótesis	Resultados
M-V			Mayor vespertinidad en los mayores	✓
			Mayor vespertinidad en las chicas	=
Factores biológicos	Desarrollo puberal		Desarrollo mayor en los mayores	✓
			Desarrollo mayor en las chicas	✓
Factores psicosociales	Hábitos cotidianos	Autonomía	Mayor autonomía en los mayores	P
			Mayor autonomía en los chicos	=
		Tiempo dedicado a la semana	Mucho tiempo a hacer deberes y estudiar y a los hábitos sedentarios	P
			Las chicas, mucho tiempo a hacer deberes y estudiar y a las obligaciones familiares	✓
	Hábitos de sueño y jet lag social	Autonomía	Mayor autonomía en los mayores	P
			Mayor autonomía en los chicos	P
		Hábitos de sueño y jet lag social	Los mayores se levantarán y acostarán más tarde y tendrán un jet lag social alto	✓
		Las chicas se levantarán más temprano entre semana y más tarde el fin de semana y jet lag social alto	✓	
	Consumo de cafeína	Mayor consumo en los mayores	✓	
		Mayor consumo en los chicos	=	

Nota. ✓ Los resultados de los análisis confirmaron la hipótesis planteada. P, cuando la hipótesis se cumplía parcialmente, es decir, sí para unas variables que componen el sub-bloque pero no para otras. =, cuando los resultados no mostraron las diferencias esperadas.

5.1.1. Matutinidad-vespertinidad

Las medias en M-V en M1 y M2 ($M = 25.57$ y $M = 25.22$, respectivamente) fueron similares a las de otras muestras españolas de 12 a 16 años, por ejemplo, Díaz-Morales et al. (2014), $M = 24.9$. En cambio, indicaron una mayor vespertinidad en estas muestras que en las de otros países, incluso con adolescentes mayores, por ejemplo Giannotti et al. (2002) en una muestra italiana de 14 a 18 años hallaron una mayor matutinidad, $M = 27$.

Como se esperaba, los adolescentes de 12 años fueron más matutinos que los de

15 en M1 y los de 13 que los de 16 en M2. Estas diferencias eran coherentes con los estudios transversales en distintas culturas que indicaban una tendencia creciente hacia la vespertinidad con la edad y que este cambio ocurre hacia los 12-13 años (por ejemplo, Carskadon et al., 1993; Díaz-Morales & Randler, 2008; Kim et al., 2002; Koscec et al., 2014; Russo et al., 2007).

No se encontró que la M-V difiriese entre chicas y chicos en esta muestra. Como se indicó en la parte teórica, otros/as investigadores/as han coincidido en no hallar diferencias entre los sexos en adolescentes (Carskadon et al., 1993; Kim et al., 2002; Russo et al., 2007) o una mayor matutinidad en las chicas (Andershed, 2005; Randler, 2011b; Tonetti et al., 2008; Warner et al., 2008). De hecho, algunos/as han encontrado un adelanto de fase en las mujeres, por lo que se esperaría que fuesen más matutinas (Tankova et al., 1994). En esta dirección, Tonetti et al. (2008) encontraron que la hora ideal de acostarse era más temprana para las chicas en la etapa preadolescente y adolescente, lo que indicaría que ellas eran más matutinas. Sin embargo, existen excepciones que no confirmaban estos resultados en adultos (Díaz-Morales & Sánchez-López, 2008) y en adolescentes españoles, así, en otras muestras españolas con mayor tamaño muestral se encontró que las chicas eran más vespertinas (Collado et al., 2012; Delgado et al., 2012; Díaz-Morales & Gutiérrez, 2008).

Estos hallazgos contradictorios manifestarían la relevancia de los factores psicosociales sobre los biológicos. Así, estas diferencias (o la falta de ellas) se han atribuido a factores relacionados con la muestra, como el rango de edad o su tamaño, y a otros aspectos, como el instrumento de evaluación utilizado o la cultura en la que se desarrolla la investigación (Randler, 2007). Tal era el objetivo de esta tesis doctoral, analizar cómo los factores psicosociales, junto con los biológicos, se relacionaban con el cambio de la M-V.

5.1.2. Factores biológicos: desarrollo puberal

La media en el desarrollo puberal en M1 ($M = 2.89$) fue muy similar a la encontrada por Díaz-Morales et al. (2014), quienes, para una muestra de 12 a 16 años, hallaron una media en desarrollo puberal de $M = 2.87$. Obviamente, los adolescentes mayores tuvieron también un mayor desarrollo puberal. Por último, como era esperable en relación a los estudios que señalaban un desarrollo puberal más temprano en las chicas (por ejemplo, Steinberg & Morris, 2001), se halló un mayor desarrollo puberal en ellas, tanto en M1 como en M2.

5.1.3. Factores psicosociales

1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado

Respecto a los hábitos cotidianos, como se esperaba, los adolescentes mayores (15-17 años) eran más autónomos sobre sus hábitos cotidianos (Beyers et al., 2003; Díaz-Morales et al., 2014; Goossens, 2006; Holmbeck & O'Donnell, 1991; Pavlova et al., 2011; Steinberg, 2002), y, en línea con esa mayor autonomía, los adolescentes mayores dedicaban menos tiempo a estar con la familia, al igual que ocurría en otros trabajos, por ejemplo Zeijl et al. (2000). Al contrario que en otras muestras con un rango de edad similar, por ejemplo Moreno et al. (2004), el tiempo dedicado a hacer deberes y estudiar fue mayor en los adolescentes jóvenes. Además, la muestra de esta tesis dedicaba una media de 11:19 horas a la semana a este hábito, mientras que la de Moreno et al. (2004) dedicaban aproximadamente 14 horas.

Las chicas y los chicos diferían en la autonomía sobre distintos hábitos cotidianos. Mientras que ellas tenían mayor autonomía sobre estudiar y hacer deberes,

ellos tenían mayor autonomía sobre estar con los amigos. Estas diferencias, que derivarían de los estereotipos de género de los padres, es posible que supusiesen diferencias en el momento y el tiempo dedicado a los distintos hábitos de sus hijos e hijas, lo que afectaría a otros aspectos de la vida de los adolescentes, como la cantidad de tiempo que dedican al ocio *vs.* a distintas obligaciones.

De hecho, al igual que se ha encontrado en otros trabajos con adolescentes (por ejemplo, Moreno et al., 2004), las chicas dedicaban más tiempo a hacer deberes y estudiar y a las obligaciones familiares (o tareas domésticas) que los chicos. En adultos, por ejemplo Sánchez-Herrero, Sánchez-López, & Dresch (2009), también se ha encontrado que los varones dedicaban poco tiempo a las tareas del hogar. Al igual que en la muestra de esta tesis, distintos/as investigadores/as también hallaron que los chicos dedicaban más tiempo a realizar actividad física, ver televisión y estar con el ordenador (Cummings & Vandewater, 2007; Kauderer & Randler, 2013; Olds et al., 2009; Wight et al., 2009).

Por tanto, las diferencias en la distribución del tiempo dedicado a los distintos hábitos cotidianos eran consonantes con los roles de género tradicionales desde la adolescencia.

2. Hábitos de sueño: autonomía y hábitos de sueño y jet lag social

En cuanto a los hábitos de sueño, como se esperaba, los adolescentes mayores tenían mayor autonomía sobre las horas de acostarse del fin de semana y entre semana (ellos decidían cuando acostarse).

Los hábitos de sueño fueron similares a los de otras muestras españolas (por ejemplo, Díaz-Morales et al., 2007; Salcedo et al., 2005). Pero, en comparación con las muestras recogidas en el meta-análisis de Gradisar et al. (2011), los adolescentes que

participaron en esta tesis se acostaban más tarde entre semana, en torno a las 23:11, mientras que la media de los adolescentes europeos fue a las 22:46 (Gradisar et al., 2011). Esta diferencia podría estar reflejando la mayor vespertinidad que frecuentemente se encuentra en muestras españolas (Díaz-Morales et al., 2007; Randler, 2008; Randler & Díaz-Morales, 2007).

Las diferencias según edad en los hábitos de sueño fueron acordes al retraso en la fase del sueño, al incremento de la autonomía sobre ellos y a la tendencia hacia la vespertinidad (Carskadon et al., 1993; Collado et al., 2012; Gradisar et al., 2011; Kim et al., 2002; Randler et al., 2009; Takeuchi et al., 2001), es decir, los adolescentes mayores se levantaban el fin de semana más tarde y se acostaban el fin de semana y entre semana más tarde.

Al igual que en otros estudios, las chicas tuvieron un mayor jet lag social (Collado et al., 2012). Distintos trabajos han encontrado que el jet lag social era más pronunciado en las personas vespertinas que debían reajustar sus hábitos temporales a las demandas sociales durante los días laborales (Wittmann et al., 2006; Randler et al., 2008d). De hecho, las chicas se levantaban más tarde el fin de semana y más temprano entre semana que los chicos. Esto era coherente con las investigaciones que subrayaron que las mujeres necesitaban dormir más tiempo que los varones (Jean-Louis et al., 2000; Tonetti et al., 2008), pues indicaría que las chicas tendían a recuperar tiempo de sueño durante el fin de semana levantándose más tarde si les era posible.

Así, teniendo en cuenta que los hábitos de sueño entre semana eran similares en cuanto a la hora de acostarse en las chicas y en los chicos y que ellas se levantaban antes, esta diferencia implicaría una menor duración del sueño entre semana en las chicas y un jet lag social alto si podían recuperar la deuda de sueño durante el fin de semana. Ambos aspectos, la menor duración del sueño y el jet lag social alto, se han

relacionado con importantes consecuencias sobre la salud como se indicó en la parte teórica. Así, la privación de sueño se relacionó con mayores tasas de depresión (O'Brien & Mindell, 2005; Pasch et al., 2010) y la desincronización de los ritmos circadianos, que ocurriría con un jet lag social alto, se ha relacionado con un incremento del riesgo de problemas psicológicos, emocionales y conductuales en niños, adolescentes y adultos (Gau et al., 2007; Giannotti et al., 2002; Hasler et al., 2012; Pesonen et al., 2010; Wolfson & Carskadon, 1998).

3. Consumo de cafeína

Los adolescentes que participaron en esta tesis indicaron consumir cafeína con menor frecuencia que otros estudios. El 20% indicaron consumir cafeína cada día y el 36%, varias veces a la semana, mientras que otros estudios han estimado que el 75% de los adolescentes consumía cafeína cada día (Anderson & Juliano, 2012; Kristjánsson, Sigfúsdóttir, Allegrante, & James, 2011; *National Sleep Foundation*, 2006).

Como se esperaba, los adolescentes mayores consumían cafeína con mayor frecuencia. Este resultado era coherente con otros trabajos, por ejemplo Pollack y Bright (2003), que encontraron que el consumo se incrementaba en los adolescentes a partir de los 12-13 años. Distintos/as autores/as han considerado que el consumo de cafeína estaría motivado por la necesidad de contrarrestar la somnolencia durante el día, puesto que se ha encontrado un mayor consumo de cafeína en los vespertinos (Prat & Adan, 2011; Wittmann et al., 2006), que se ha atribuido al uso de la misma para disminuir la somnolencia que frecuentemente tienen por la mañana las personas vespertinas que madrugan, como es el caso de los adolescentes que deben acudir a clase por la mañana temprano (Giannotti et al., 2002; Jean-Louis et al., 2000; Negriff et al., 2011; Valencia-Flores et al., 1998). Así, el mayor consumo de cafeína en los adolescentes mayores sería

coherente con su mayor vespertinidad.

En resumen, respecto al objetivo 1 los resultados de esta tesis doctoral indicaron que, respecto a la edad, los resultados fueron acordes a lo esperado. Así, los adolescentes mayores eran más vespertinos, tendían a tener una mayor autonomía sobre sus hábitos cotidianos, dedicaban menos tiempo a hacer deberes y estudiar y a estar con la familia y consumían más cafeína. En segundo lugar, respecto al sexo, las diferencias encontradas en esta tesis fueron consonantes con otras investigaciones y con lo esperable según los roles de género tradicionales. Las chicas tuvieron mayor autonomía sobre hacer deberes y estudiar, a lo que dedicaban más tiempo junto a las obligaciones familiares. Los chicos tuvieron mayor autonomía sobre estar con los amigos y dedicaban más tiempo a la semana a realizar actividad física, ver televisión y estar con el ordenador. Además, las chicas se levantaban más temprano entre semana y más tarde el fin de semana, teniendo un mayor jet lag social.

5.2. Objetivo 2. Cambio en matutinidad-vespertinidad y en los factores biológicos (desarrollo puberal) y psicosociales

El segundo objetivo de la presente tesis doctoral era analizar el cambio que se producía en la M-V, en el desarrollo puberal y en los factores psicosociales transcurridos 13 meses. Con un diseño longitudinal, se trató de analizar dichos cambios.

En la Tabla 51 se muestran las hipótesis y los resultados generales para cada uno de los factores que se expondrán en los siguientes subapartados.

Tabla 51

Hipótesis y resultados generales para el objetivo 2

Factor	Bloque	Sub-bloque	Hipótesis	Resultados
M-V			Mayor vespertinidad	✓
Factores biológicos	Desarrollo puberal		Aumentará el desarrollo puberal	✓
Factores psicosociales	Hábitos cotidianos	Autonomía	Aumentará la autonomía	P
		Tiempo dedicado a la semana	Aumentará el tiempo a hacer deberes y estudiar y a los hábitos sedentarios	=
	Hábitos de sueño y jet lag social	Autonomía	Aumento de la autonomía	P
		Hábitos de sueño y jet lag social	Se retrasarán los hábitos de sueño y tendrán un jet lag social alto	P
	Consumo de cafeína		Mayor consumo	=

Nota. ✓ Los resultados de los análisis confirmaron la hipótesis planteada. P, cuando la hipótesis se cumplía parcialmente, es decir, sí para unas variables que componen el sub-bloque pero no para otras. =, cuando los resultados no mostraron el cambio esperado.

5.2.1. Cambio en matutinidad-vespertinidad

Como se esperaba, teniendo en cuenta los estudios que indicaban un aumento de la vespertinidad durante la adolescencia, la matutinidad disminuyó de M1 a M2. Este cambio coincidía con el encontrado por Andershed (2005) en un periodo de 18 meses y con los resultados de los estudios transversales previos, que hallaron que la vespertinidad aumentaba a medida que lo hacía la edad durante la adolescencia (Carskadon et al., 1993; Collado et al., 2012; Díaz-Morales & Randler, 2008; Giannotti et al., 2002; Kim et al., 2002). Este cambio se producía en mayor medida en aquellos adolescentes con mayores puntuaciones en M-V, es decir, en los que eran más matutinos. Así, el rango de puntuaciones para la muestra en M1 fue de 13 a 43, mientras que en M2 el máximo disminuyó y fue de 12 a 36.

Cuando se consideró el cambio en M-V en cada edad la vespertinidad no

aumentó en ninguna de ellas, aunque tanto los de 12 años como los de 16 tendieron a ser más vespertinos en M2. Estas tendencias eran congruentes con el retraso en la fase de secreción de la melatonina encontrado en los adolescentes entre 11 y 13 años y en los de 17 a 19 por Crowley et al. (2014) en un estudio longitudinal. Cabe destacar que ambos momentos son etapas de transición dentro del sistema educativo español: el inicio y el final de la ESO, por lo que es posible que conlleven demandas y expectativas sociales que podrían contribuir al cambio en M-V, por ejemplo, cambios en las expectativas de los padres sobre el comportamiento adecuado para su edad.

Cuando se estudiaron los cambios en cada sexo, en las chicas la vespertinidad no aumentó, mientras que en los chicos se encontró una tendencia, casi significativa, hacia una mayor vespertinidad. Estos resultados coincidían con los encontrados por Andershed (2005), que halló que el cambio hacia la vespertinidad en un periodo de 18 meses era mayor en los chicos.

5.2.2. Cambio en los factores biológicos: desarrollo puberal

Como se esperaba, el desarrollo puberal aumentó para el conjunto de la muestra, en todas las edades (excepto los de 16 años) y tanto en las chicas como en los chicos en el periodo de 13 meses entre M1 y M2. Los datos indicaron que el 4.2% de los adolescentes pasaron del grupo con mayor desarrollo puberal al grupo con menor desarrollo puberal de M1 a M2. Otros autores que tomaron medidas repetidas con la escala PDS de desarrollo puberal encontraron esto mismo en un pequeño porcentaje de adolescentes. Se han planteado varias hipótesis al respecto, por ejemplo que este resultado podría deberse tanto a un efecto de regresión a la media como a la falta de conocimientos de algunos/as adolescentes sobre su propio desarrollo puberal al indicar

las opciones de respuesta “*apenas ha comenzado*” y “*parece que ya acabó*” en la escala PDS (Ge et al., 2003).

De hecho, en línea con Bond et al. (2006), las inconsistencias encontradas con las medidas del desarrollo puberal podrían deberse a que las chicas tendían tanto a sobreestimar como a subestimar su desarrollo puberal. Así, en esta tesis prácticamente el doble de chicas que de chicos cambiaron de mayor a menor desarrollo puberal ($n = 13$ vs. $n = 7$, respectivamente) de M1 a M2. Como indicaron estos/as autores/as, la valoración del desarrollo puberal suele mostrar inconsistencias incluso entre profesionales. En todo caso, como se ha mencionado tanto en la parte teórica como en el apartado de variables e instrumentos, la escala PDS ha mostrado una adecuada consistencia interna en estudios longitudinales (Bond et al., 2006; Petersen et al., 1988).

Por último, debe destacarse también que el desarrollo puberal es un proceso diferente para cada persona, más lento o más rápido en función de distintos factores biológicos y psicosociales (Mustanski, Viken, Kaprio, Pulkkinen, & Rose, 2004). Así, dado que la media para el conjunto de la muestra era mayor en M2, es posible que en algunos adolescentes el desarrollo fuese más lento, de forma que con igual puntuación en la escala PDS podrían estar justo por encima de la media en M1 (incluyéndose en el grupo de mayor desarrollo puberal) y justo por debajo en M2 (menor desarrollo puberal).

5.2.3. Cambios en los factores psicosociales

1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana

Cuando se estudiaron los cambios en la autonomía sobre los hábitos cotidianos, se encontró un aumento de ésta sobre realizar actividad física. Dado que la adquisición

de la autonomía a lo largo de la adolescencia es un proceso gradual, era esperable que la autonomía aumentase sobre los distintos hábitos cotidianos. Cuando se estudiaron los cambios en la autonomía sobre los hábitos cotidianos en cada edad por separado, se encontró que los de 12 años tendían a cambiar hacia una mayor autonomía sobre ver televisión, en los de 14 años aumentaba la autonomía sobre realizar actividad física y en los de 16, sobre hacer deberes y estudiar. Por tanto, estos resultados mostrarían que la consecución de la autonomía sobre los distintos hábitos es un proceso gradual y también que la autonomía sobre cada uno de ellos se iría logrando en distintos momentos a través de la adolescencia (Pavlova et al., 2011).

De la misma forma, aunque se esperaba un aumento del tiempo dedicado a hacer deberes y estudiar y a los hábitos sedentarios como ver televisión o estar con el ordenador, no se hallaron cambios en el tiempo dedicado a la semana a cada uno de los hábitos cotidianos ni para el conjunto de la muestra, ni según edad ni según sexo.

Por tanto, la autonomía y el tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos tendían a permanecer estables en un intervalo entre medidas de 13 meses. Dado que en ambos momentos dedicaban el mismo número de horas a ir a clase, es posible que esto favoreciese la regularidad en la distribución del tiempo de los adolescentes a lo largo del día o, al menos, que los cambios fuesen graduales a lo largo del tiempo.

García y Peralbo (2000) apuntaron que durante la adolescencia los padres iban concediendo mayor autonomía a sus hijos en aquellas áreas de menor conflicto o en las que su cumplimiento era más coherente con las expectativas de los padres. En esta dirección, es posible que los padres concediesen mayor autonomía a sus hijas sobre hacer deberes y estudiar porque cumplían más con sus expectativas. De hecho, ellas dedicaban más tiempo a este hábito.

En cualquier caso, destacaba que, si bien hubo algunos cambios en la autonomía

sobre realizar actividad física, el tiempo dedicado a la semana a este hábito no disminuyó de M1 a M2. De la misma forma, a los 12 años aumentó la autonomía sobre ver televisión pero no el tiempo que dedicaban a este hábito. Es posible que la mayor autonomía se refleje en otros aspectos que definen los hábitos cotidianos, como el momento del día en que se realizan, el lugar o la compañía.

2. Hábitos de sueño: autonomía y hábitos de sueño y jet lag social

Como se esperaba, los resultados indicaron que la autonomía para el conjunto de la muestra sobre la hora de acostarse entre semana y el fin de semana tendía a aumentar. Teniendo en cuenta que la mayoría de los adolescentes (más del 70%) eran autónomos sobre la hora de levantarse el fin de semana, era razonable que no hubiese cambios en ésta. Por otro lado, el aumento de la autonomía sobre la hora de acostarse era coherente con los estudios transversales que indicaron un aumento de la autonomía a lo largo de la adolescencia en relación con el retraso en los hábitos de sueño y el aumento de la vespertinidad (Randler et al., 2009; Takeuchi et al., 2001).

Además, en relación a los resultados de Takeuchi et al. (2001), que señalaron que las chicas se acostaban con mayor frecuencia cuando se lo indicaban sus progenitores, en esta tesis se encontró un aumento de la autonomía sobre la hora de acostarse el fin de semana únicamente en los chicos. Moreno et al. (2004) hallaron que las chicas tenían una hora de volver a casa el fin de semana más temprana que los chicos. En esta dirección, sería posible que el aumento de la autonomía en los chicos sobre la hora de acostarse el fin de semana estuviese relacionado con diferencias en la permisividad de los padres sobre la hora de volver a casa por la noche según el sexo de sus hijos. El hecho de que los chicos, como se indicó en el apartado anterior, dedicasen más tiempo a estar con los amigos aportaría pistas en esta dirección. A partir de lo

comentado hasta aquí, es posible que esta mayor autonomía de los chicos sobre la hora de acostarse el fin de semana contribuyese a generar diferencias en los hábitos cotidianos entre los sexos (por ejemplo, mayor tiempo dedicado a las obligaciones familiares vs. mayor tiempo dedicado a estar con los amigos, en las chicas y los chicos respectivamente) y a la tendencia hacia una mayor vespertinidad que se encontró en los chicos pero no en las chicas.

Por último, al contrario de lo esperado, los hábitos de sueño no se retrasaron de M1 a M2. Por el contrario, la hora de levantarse entre semana se adelantó, encontrándose este adelanto tanto para el total de la muestra como en los adolescentes de 15 años y en las chicas. Dado que ésta no se adelantó en los chicos ni en otras edades, podría afirmarse que este resultado se debería al cambio en las chicas, principalmente en las de 15 años.

Distintos trabajos han señalado que las diferencias según sexo en la hora de levantarse entre semana, en concreto respecto a que las chicas se levantasen más temprano, podrían deberse a diferencias en los roles de género relacionadas con el tiempo dedicado a arreglarse para ir al instituto y a que ellas suelen afrontar mayores cargas relativas a las tareas del hogar (Bianchi et al., 2000; Fredriksen et al., 2004; Giannotti & Cortesi, 2002; Lee et al., 1999). En esta línea, también se adelantó la hora de levantarse el fin de semana en las chicas. La distribución del tiempo a lo largo del fin de semana también estará comprometida por distintas obligaciones, tal como subrayaron Wittmann et al. (2006). Así, es posible que este adelanto en la hora de levantarse el fin de semana se debiese a la necesidad de atender distintas obligaciones familiares como ayudar en las tareas de la casa que, dado que dedicaban a ellas más tiempo que los chicos, parecen suponer mayores exigencias para las chicas (Hilbrecht et al., 2008; Mortimer, 2003; Offer, 2013).

3. Consumo de cafeína

Aunque se esperaba un aumento del consumo de cafeína de M1 a M2, no se encontró tal para el conjunto de la muestra, pero sí en los de 12 años. El aumento del consumo de cafeína a esta edad coincidía con la tendencia hacia una mayor vespertinidad. Como se ha indicado en el apartado 5.1.3.3, distintos/as autores/as han atribuido su consumo a la necesidad de disminuir la somnolencia que frecuentemente tendrían por la mañana los vespertinos (Giannotti et al., 2002; Negriff et al., 2011; Prat & Adan, 2011; Wittmann et al., 2006).

En resumen, tanto la edad como el sexo tuvieron un efecto diferencial sobre los cambios en algunas de las variables estudiadas en esta tesis. Como puede verse en la Tabla 51, la matutinidad disminuyó de M1 a M2. En cuanto a los hábitos cotidianos, aumentó la autonomía sobre realizar actividad física a los 14 años y en las chicas y a los 16 aumentó la autonomía sobre hacer deberes y estudiar. En conjunto, la autonomía y el tiempo dedicado a la semana a los distintos hábitos cotidianos tendían a permanecer estables.

En cuanto a los hábitos de sueño, la autonomía sobre la hora de acostarse tendía a aumentar, sobre todo en los chicos el fin de semana. En cambio, los hábitos de sueño no se retrasaron de forma significativa. De hecho, a los 15 años y en las chicas aumentaron quienes se levantaban temprano entre semana.

Por último, se encontró que a los 12 años aumentó el consumo de cafeína, siendo a esta edad cuando los distintos estudios hallaban también un aumento de la tendencia hacia la vespertinidad.

5.3. Objetivo 3. Efecto del cronotipo y de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la matutinidad-vespertinidad

Con el objetivo 3 se trató de conocer cómo el cambio en M-V podría estar modulado por los factores biológicos y psicosociales y, además, estudiar si tales efectos eran diferentes para matutinos y vespertinos. La lógica del análisis era analizar el cambio en M-V (factor intrasujetos) considerando el posible efecto modulador de los factores biológicos y psicosociales (efectos intersujetos). En la Tabla 52 se muestran las hipótesis y los resultados generales para cada uno de los factores que se expondrán en los siguientes subapartados.

Tabla 52

Hipótesis y resultados generales para el objetivo 3

Factor	Bloque	Sub-bloque	Hipótesis	Resultados
M-V		cronotipo	Aumentará la vespertinidad en los matutinos y la matutinidad en los vespertinos	✓
Factores biológicos	Edad, sexo y desarrollo puberal		Cambiarán hacia la vespertinidad los de 12 años, los chicos y en los que tengan menor desarrollo puberal	=
Factores psicosociales	Hábitos cotidianos	Autonomía	Cambiarán hacia la vespertinidad más los que tengan menor autonomía	P
		Tiempo dedicado a la semana	Cambiarán hacia la vespertinidad más los que dediquen poco tiempo a hacer deberes y estudiar y a los hábitos sedentarios	P
	Hábitos de sueño y jet lag social	Autonomía	La autonomía sobre los hábitos de sueño no tendrá efecto diferencial	✓
		Hábitos de sueño y jet lag social	Los hábitos no tendrán efecto diferencial. Cambiarán hacia la vespertinidad más los que tengan un jet lag social alto	P
	Consumo de cafeína		Cambiarán hacia la vespertinidad los que consuman cafeína	✓

Nota. ✓ Los resultados de los análisis confirmaron la hipótesis planteada. P, cuando la hipótesis se cumple parcialmente, es decir, sí para unas variables que componen el sub-bloque pero no para otras.

=, cuando los resultados no mostraron el cambio esperado.

5.3.1. El cronotipo

Para seleccionar el punto de corte que mejor recogiese las tendencias de cambio en M-V para esta muestra se tomaron tres criterios. Como se esperaba, cuando se consideró cada cronotipo por separado los adolescentes matutinos cambiaron hacia una mayor vespertinidad, los vespertinos hacia una mayor matutinidad y los intermedios no mostraron cambios. Sin embargo, el estudio de los intermedios en dos grupos mostró que los intermedios-matutinos cambiaban hacia una mayor vespertinidad y los intermedios-vespertinos hacia una mayor matutinidad. Esto explicaría por qué, tomados en conjunto, los intermedios eran estables en M-V y, dado que matutinos y vespertinos presentaban igualmente tendencias opuestas en el cambio en la M-V, explicaría también que para la muestra completa el cambio hacia la vespertinidad fuese pequeño. La división en matutinos y vespertinos mostró ser la más adecuada para recoger tendencias de cambio homogéneas manteniendo el máximo tamaño muestral en cada grupo de esta tesis.

Es posible, como indicó Andershed (2005), que las tendencias opuestas entre matutinos y vespertinos se debiesen parcialmente a un efecto de regresión a la media. Sin embargo, dado que este efecto se define como la “tendencia natural de las puntuaciones extremas a regresar a los valores medios cuando se repite la medición” (León & Montero, 2006, pp. 150), no estaría presente cuando se estudiaba a los intermedios-matutinos e intermedios-vespertinos, que se distribuían dentro de los percentiles 25 y 75. Es decir, la tendencia de los matutinos hacia una mayor vespertinidad y de los vespertinos hacia una mayor matutinidad fue evidente tanto en los que tuvieron puntuaciones más extremas como en los que las tuvieron más cercanas a la media.

Las tendencias opuestas entre los cronotipos podrían estar reflejando tanto la adaptación de los matutinos a unos horarios más vespertinos de sus compañeros y amigos como la adaptación de los vespertinos a unos horarios escolares matutinos. Wittmann et al. (2006) destacaron las presiones y normas que rigen el tiempo libre, de modo que, igual que los vespertinos se verían obligados a adaptarse a los horarios escolares matutinos, la necesidad de adaptarse a los horarios de salir de los amigos, al incremento en las demandas sociales y académicas o a la participación en redes sociales con amigos y compañeros "empujarían" a los adolescentes más matutinos hacia unos horarios más tardíos y, en consecuencia, hacia una mayor vespertinidad, de la misma forma que a los vespertinos hacia una mayor matutinidad.

Por tanto, el estudio longitudinal del cambio en M-V durante la adolescencia añade un matiz importante a los estudios transversales: éstos indicaban un aumento de la vespertinidad durante esta etapa, pero éste parece deberse principalmente al cambio en los matutinos, en tanto que los vespertinos cambiaron hacia una mayor matutinidad.

5.3.2. Los factores biológicos

Cuando se estudió el efecto modulador de la edad, el sexo y el desarrollo puberal sobre el cambio hacia la vespertinidad los estadísticos no mostraron un efecto diferencial de estos factores. En esta misma dirección, en un estudio longitudinal reciente, Crowley et al. (2014) no encontraron un efecto modulador del desarrollo puberal ni del sexo sobre la fase de inicio de secreción de la melatonina.

Hasta ahora, el cambio hacia la vespertinidad en la adolescencia media se ha atribuido frecuentemente a cambios hormonales asociados al desarrollo puberal y a la secreción de la melatonina que tienen lugar durante esta etapa (Carskadon et al., 1993;

Hagenauer & Lee, 2012; Hagenauer et al., 2009; Jenni et al., 2005; Laberge et al., 2001). Es posible que el hecho de que el desarrollo puberal no tuviese un efecto diferencial sobre el cambio en la M-V se debiese a que los adolescentes tenían en el momento de la evaluación un desarrollo puberal medio o alto.

Cuando se analizó el cambio en M-V en cada edad por separado (objetivo 2) se encontró una tendencia hacia una mayor vespertinidad en los de 12 años y también en los de 16. Estas tendencias eran congruentes con el retraso en la fase de secreción de la melatonina encontrado en los adolescentes entre 11 y 13 años y en los de 17 a 19 años por Crowley et al. (2014) en un estudio longitudinal. Dado que los adolescentes de estas edades no diferían en su cambio hacia la vespertinidad de aquellos mayores, o de los que tenían un mayor desarrollo puberal, es decir, en ambos casos tendían hacia una mayor vespertinidad, otros factores deberán ser considerados para explicar este cambio.

Distintos/as autores/as han subrayado la importancia de los factores psicosociales sobre el cambio en M-V (Díaz-Morales et al., 2014; Randler et al., 2009; Takeuchi et al., 2001). Díaz-Morales et al. (2014) encontraron que una mayor autonomía funcional modulaba la relación entre el desarrollo puberal y la vespertinidad, de modo que cuanto mayor era la autonomía, más disminuía la relación entre el desarrollo puberal y la vespertinidad. Además, la tendencia hacia una mayor vespertinidad de los que pasaban de 12 a 13 años y de 16 a 17 coincidía con múltiples cambios en los factores psicosociales estudiados en esta tesis que se resumen en la Tabla 53.

Destacaría, además, que ambos momentos son etapas de transición dentro del sistema educativo español: el inicio y el final de la ESO, por lo que es posible que conlleven demandas y expectativas sociales que podrían contribuir al cambio en M-V, por ejemplo, cambios en las expectativas de los padres y de los propios adolescentes

sobre el comportamiento adecuado para su edad, por ejemplo si deben o no salir por la noche y hasta qué hora.

Tabla 53

Resumen de los factores biológicos y psicosociales entre los 12 y los 13 años y entre los 16 y los 17 años

De los 12 a los 13 años	De los 16 a los 17 años
Aumentó el desarrollo puberal	Fin del desarrollo puberal
Aumentó la autonomía sobre ver televisión (<i>ns</i>)	Mayor autonomía en hábitos cotidianos y de sueño
Aumentó la autonomía sobre acostarse (<i>ns</i>)	
A partir de los 13 años la mayoría se levantaba y acostaba tarde el fin de semana	Hábitos de sueño más tardíos y jet lag social alto
Aumentó el consumo de cafeína	Mayor consumo de cafeína

Nota. *ns* = tendencia casi significativa.

5.3.3. Los factores psicosociales

1. Hábitos cotidianos: autonomía y tiempo dedicado a la semana

1.1. Autonomía sobre los hábitos cotidianos

Los resultados de los análisis realizados para conocer el efecto de la autonomía sobre los distintos hábitos cotidianos en el cambio hacia la vespertinidad indicaron que ésta cambiaba de forma diferente en aquellos que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador que en los que indicaron *mis padres deciden*: la vespertinidad aumentaba en mayor medida en los que tuvieron autonomía sobre estar con el ordenador en M1 y M2.

Podría esperarse que el efecto de la autonomía sobre estar con el ordenador en el cambio hacia la vespertinidad se reflejase en que dedicar mucho tiempo a la semana a este hábito tuviese también un efecto diferencial sobre el cambio en M-V. Sin embargo, los datos no mostraron este último efecto. Es posible entonces que la autonomía sobre estar con el ordenador estuviese relacionada con otros aspectos mencionados en el

capítulo 2 de la parte teórica, por ejemplo, con diferencias en el momento o la hora del día en que están con el ordenador o con diferencias en el contenido (juegos en línea, chatear, etcétera).

Una mayor autonomía sobre algunos hábitos (especialmente sobre estar con los amigos, ver televisión o estar con el ordenador) implicará también, probablemente, que éstos se extiendan hacia la noche, por lo que los adolescentes se acostarán más tarde si sus padres se lo permiten (Díaz-Morales et al., 2014; Gau et al., 2004). En la misma línea, atendiendo al planteamiento de Sánchez-López y Aparicio (2000) sobre las condiciones creadas por los hábitos de vida según su momento y duración, es posible que una mayor autonomía sobre ellos no conlleve una mayor duración, sino diferencias en cuanto al momento en el que se realizaban.

De esta forma, es posible que dichos hábitos se realizasen o se extendiesen hacia la noche, contribuyendo al mantenimiento de una mayor vespertinidad a través de los sincronizadores del sistema circadiano como la exposición a la luz de las pantallas electrónicas, la iluminación artificial de la habitación o el contacto social (Duffy & Wright, 2005).

En este sentido, estar con el ordenador por la noche podría fomentar el cambio hacia la vespertinidad pues, considerando la curva de respuesta de fase del sistema circadiano, la exposición a la luz al final del día o comienzo de la noche retrasará la fase de éste (Challet & Pévet, 2003; Daan & Pittendrigh, 1976; Mistlberger & Skene, 2004; Rugeley et al., 2003; Zeitzer et al., 2007).

Respecto a las posibles diferencias en el momento en el que se realizarían los distintos hábitos cotidianos, debe tenerse en cuenta que los hábitos de sueño enmarcarían el horario para cada uno de los hábitos durante la vigilia, de forma que la distribución del tiempo a lo largo del día de los que se acuesten tarde será distinta

respecto a los que se acuesten temprano (Huttenlocher et al., 1992; Monk et al., 2002; Reid et al., 2000; Sánchez-López & Aparicio, 2000; Zerubavel, 1985).

En conjunto, estas diferencias en los hábitos de sueño serían coherentes con el efecto diferencial que la autonomía sobre estar con el ordenador tuvo sobre los matutinos y los vespertinos: los vespertinos que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador tuvieron una mayor vespertinidad que los que indicaron *mis padres deciden* sobre este hábito, mientras que en los matutinos no hubo diferencias según la autonomía sobre estar con el ordenador en su M-V.

Puesto que ambos cronotipos diferían en sus hábitos de sueño, sería esperable que lo hiciesen también en el momento en que realizaban sus hábitos cotidianos y podría ocurrir que el efecto diferencial de la autonomía sobre estar con el ordenador en cada cronotipo se debiese a que los adolescentes vespertinos estuviesen con el ordenador hasta más tarde (cuando ya los matutinos estén durmiendo), contribuyendo así a fortalecer la vespertinidad.

Además, en línea con lo esperado según los/as investigadores/as que han subrayado que una mayor autonomía se asociaba con una mayor vespertinidad (por ejemplo, Díaz-Morales et al., 2014), en esta tesis se encontró que aquellos adolescentes que eran autónomos (indicaron *yo decido*) sobre estar con la familia, estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador tuvieron una mayor vespertinidad.

Estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador son tres hábitos que se extienden típicamente hacia la noche durante la adolescencia. Así, una mayor autonomía podría suponer, como se indicó anteriormente, no solo diferencias en el tiempo que dedican a ellos, sino en el momento en el que realizan estos hábitos. En esta línea, Kauderer y Randler (2013) hallaron un mayor tiempo dedicado a la semana a estos hábitos en los vespertinos que en los matutinos.

Tal como indicaron los resultados, sería esperable que la autonomía sobre los distintos hábitos se asociase en mayor medida con la vespertinidad en unos que en otros, pues podría esperarse que una mayor autonomía tuviese distintas consecuencias para unos hábitos que para otros, por ejemplo en la cantidad de tiempo que se dedica a ellos, favoreciendo el retraso en la hora de acostarse (Adam et al., 2007). Así, aunque no ha sido objeto de estudio en esta tesis, una mayor autonomía sobre estar con la familia podría conllevar que los adolescentes pasasen menos tiempo con su familia, dedicándolo a otros hábitos y, en cambio, una mayor autonomía sobre estar con los amigos favorecería que pasasen más tiempo con ellos tendiendo a aumentarlo hacia la noche. De hecho, los resultados indicaron que el tiempo dedicado a estar con la familia tendía a disminuir entre los 13 y los 15 años y el tiempo dedicado a estar con los amigos tendía a aumentar en estas edades.

Algunos hábitos como ayudar en las tareas de la casa (incluido dentro de las obligaciones familiares) tenderían a realizarse típicamente durante el día e, incluso, una mayor autonomía sobre ellas podría suponer que no se dedicase tiempo a estas obligaciones.

De la misma forma, realizar actividad física también suele enmarcarse en un horario diurno, pero podría favorecer que se retrasen otros hábitos, como hacer deberes y estudiar, ver televisión o estar con el ordenador. Por último, destacaría que la autonomía sobre hacer deberes y estudiar no se relacionase con el cambio hacia la vespertinidad ni con una mayor vespertinidad. Es posible que esto se debiese a que eran los adolescentes de 16 años quienes tenían una mayor autonomía sobre este hábito, en cambio, eran los que dedicaban menos tiempo.

Finalmente, convendría subrayar que los distintos hábitos supondrían diferencias en los sincronizadores del sistema circadiano que estarían presentes en cada uno (luz,

ruido, comida, nivel de actividad motora, etcétera), de esta forma, los aspectos asociados a éstos, como la autonomía, el tiempo dedicado o los horarios, serían aspectos interesantes para conocer cómo se relacionan con la M-V.

1.2. Tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos

En cuanto al tiempo dedicado a la semana a los hábitos cotidianos, tanto el tiempo dedicado a estar con amigos como el tiempo dedicado a ver televisión tuvieron un efecto diferencial sobre el cambio en la M-V: la vespertinidad aumentó en mayor medida en los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos o a ver televisión y apenas cambió en los que dedicaban poco tiempo.

El tiempo dedicado a estar con los amigos tuvo un efecto diferencial sobre el cambio hacia la vespertinidad, de forma que los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos cambiaron en mayor medida hacia la vespertinidad que los que dedicaban poco. Este resultado era coherente con Carskadon et al. (1993), que sugerían que un mayor contacto e influencia de los pares de más edad podía relacionarse con la creciente tendencia hacia la vespertinidad. Es decir, cuando están con los amigos los adolescentes tendrían contacto con otros que como ellos tenderían hacia una mayor vespertinidad.

En esta tesis se encontró no solo que el tiempo dedicado a estar con los amigos tenían un efecto modulador sobre el cambio en M-V, sino que los que dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos eran más vespertinos. En esta dirección, Adam et al. (2007) destacaron que estar con los amigos podría tener importantes repercusiones sobre la duración y los hábitos de sueño. Como se describió a lo largo de la parte teórica, el contacto social, el ruido y la actividad motora podrían actuar tanto como sincronizadores del sistema circadiano como enmascarando los ritmos circadianos.

Dedicar mucho tiempo a estar con los amigos implicaría que tuviesen más relaciones sociales lo que, a su vez, podría conllevar un mayor uso del móvil o del ordenador hasta tarde por la noche, los cuales actuarían como sincronizadores del sistema circadiano si estos usos se mantienen a lo largo del tiempo a través de la exposición a la luz principalmente. Además, dedicar mucho tiempo a estar con los amigos, conllevaría también probablemente que saliesen por la noche hasta tarde con mayor frecuencia y, dado que sería un fenómeno irregular a lo largo de la semana, podría enmascarar los ritmos circadianos favoreciendo que estos adolescentes se acuesten y levanten más tarde durante el fin de semana, arrastrando mayor somnolencia entre semana y favoreciendo un jet lag social alto y el mayor consumo de cafeína (Calamaro et al., 2009). El estudio detallado de estos aspectos, algunos de ellos que no se han considerado en esta tesis (por ejemplo la hora de volver a casa cuando salen por la noche con sus amigos), ayudaría a ampliar el conocimiento sobre el impacto que tienen los amigos sobre el cambio hacia la vespertinidad.

Además, en línea con lo esperado, se encontró que dedicar mucho tiempo a estar con los amigos estaba asociado a una mayor vespertinidad. Así, no solo se encontró una mayor vespertinidad en aquellos adolescentes con autonomía sobre estar con los amigos y que dedicaban más tiempo a estar con ellos, sino que ambos factores se relacionaban con la vespertinidad, haciendo que fuese mayor que en aquellos que eran autónomos o dedicaban mucho tiempo a estar con los amigos.

Por último, estos resultados serían coherentes con las investigaciones que encontraron que, como se indicó en la parte teórica, la vespertinidad se relacionaba con la extraversión en adultos (Adan, 1992; Horne & Östberg, 1977; Kerkhof, 1985; Langford & Glendon, 2002; Larsen, 1985). Así, las características propias de los extravertidos (sociables, comunicativos, desinhibidos, etc.) podrían favorecer un mayor

contacto con el grupo de amigos y éste contribuía al cambio hacia una mayor vespertinidad durante la adolescencia.

Por otro lado, el tiempo dedicado a ver televisión modulaba el cambio hacia la vespertinidad, de forma que dedicar mucho contribuyó a un mayor cambio hacia la vespertinidad. Este resultado era coherente con los estudios que indicaron que dedicar mucho tiempo a ver televisión estaba asociado a un retraso en el momento de irse a dormir (Shochat et al., 2010; Van den Bulck, 2010). El efecto modulador de ver televisión sobre el cambio en la M-V se debería no solo al efecto de la luz sobre el sistema circadiano, sino también, como destacaron Harada et al. (2004), a otro tipo de estímulos por ejemplo, el campo electromagnético, los sonidos o los estímulos psicológicos relacionados con el contenido de lo que se está viendo.

Como se indicó al inicio de este apartado respecto al efecto de permanecer hasta tarde con el ordenador sobre la curva de respuesta de fase, en el caso de ver televisión tendría un efecto similar, esencialmente el efecto sincronizador de los aparatos electrónicos aumentaba el nivel de alerta y retrasaba la fase del sueño (Boivin et al., 1996; Cajochen et al., 2000; Higuchi et al., 2003; Shochat et al., 2010).

Otros estímulos asociados a estos hábitos, que no ha sido estudiado en esta tesis, podría contribuir también a que actúen como sincronizadores. Como se indicó en la parte teórica, es habitual que estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador estén asociados a la ingesta de comidas o bebidas (Calamaro et al., 2009). La ingesta de alimentos ha mostrado alterar los ritmos circadianos (Escobar et al., 2011; Mendoza, 2007), por lo que, en sí misma, podría contribuir también al efecto de estos hábitos sobre el cambio hacia la vespertinidad.

Por último, se encontraron diferencias similares en M-V a las encontradas en otros estudios según el tiempo dedicado a ver televisión (por ejemplo, Gaina et al.,

2006; Kauderer & Randler, 2013; Shochat et al., 2010; Van den Bulck, 2010), de modo que los que dedicaban mucho tiempo a ver televisión eran más vespertinos.

2. Hábitos de sueño: autonomía y hábitos de sueño y jet lag social

Los resultados encontrados en esta tesis fueron coherentes con los descritos por Andershed (2005), de forma que ni la autonomía sobre los hábitos de sueño ni los propios hábitos de sueño o el jet lag social tuvieron un efecto diferencial sobre el cambio hacia la vespertinidad. Algunos/as investigadores/as, por ejemplo Carskadon (2002) o Gau et al. (2004) señalaban que la autonomía sobre los hábitos de sueño podía contribuir a una mayor vespertinidad. Sin embargo, en línea con los resultados de Andershed (2005), en esta tesis no se encontraron diferencias en M-V según la autonomía sobre los hábitos de sueño. Andershed destacó que los adolescentes podrían sobreestimar su autonomía sobre sus hábitos de sueño, pues según los adolescentes de su muestra, el 43% eran autónomos sobre sus hábitos de sueño pero este porcentaje se reducía al 24% cuando los padres valoraron el grado de autonomía de sus hijos.

Es posible, dado que ni los hábitos de sueño ni la autonomía sobre ellos tuvieron un efecto diferencial sobre el cambio hacia la vespertinidad, que esto se debiese a que todos los adolescentes debían acudir a clase durante la semana a la misma hora. Además, respecto a esta hora de levantarse entre semana destacaría que tanto los que se levantaban temprano entre semana como los que se levantaban tarde lo hacían un poco antes o en torno a la hora del amanecer, que en la Comunidad Autónoma de Madrid oscila entre las 7:40 y las 8:30 a.m. durante los meses de noviembre y marzo (Fuente: <http://www.sunrise-and-sunset.com/es/sun/espana/madrid/>).

Como se indicó en la parte teórica, el amanecer es un sincronizador muy importante (Borisenkov et al., 2010; Randler, 2008b; Randler, 2008c; Roenneberg et al.,

2007b). Tanto los adolescentes matutinos como los vespertinos estarían expuestos al amanecer en la misma medida debido a que debían acudir a clase a la misma hora. Este sincronizador podría contribuir a que los hábitos de sueño no tengan un efecto diferencial sobre el cambio hacia la vespertinidad.

Este resultado coincidía, en gran medida, con el encontrado por Andershed (2005) quien destacó que los hábitos de sueño no se relacionaban con el cambio hacia la vespertinidad en adolescentes y que, además, la propia M-V tampoco podía predecir los cambios en los hábitos de sueño. También Crowley et al. (2014) encontraron que el cambio en M-V (medido a través de la fase de inicio de secreción de la melatonina) era inconsistente con las predicciones basadas en los hábitos de sueño y con el retraso en éstos.

Crowley et al. (2014) destacaron que los adolescentes mayores (15-17 años) se acostaban en un momento más tardío del inicio de la fase de secreción de la melatonina. En esta dirección, es posible que esto se debiese a que los hábitos de sueño de los adolescentes, especialmente en la temporada escolar, estarían determinados por los horarios sociales en mayor medida que por las preferencias individuales ligadas al cronotipo (Roenneberg et al., 2003b; Wittmann et al., 2006).

Por último, los matutinos y los vespertinos diferían en sus hábitos de sueño y su jet lag social en la misma línea que otros trabajos (por ejemplo, Carskadon et al., 1993; Collado et al., 2012; Díaz-Morales et al., 2007; Gaina et al., 2006; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002; Randler et al., 2009; Russo et al., 2007; Wittmann et al., 2006), es decir, los vespertinos tuvieron unos hábitos de sueño más tardíos tanto entre semana como el fin de semana y un jet lag social alto.

3. Consumo de cafeína

El consumo de cafeína mostró un efecto modulador sobre el cambio hacia la vespertinidad, de modo que aquellos adolescentes que consumían cafeína en M1 y M2 cambiaron hacia la vespertinidad en mayor medida que aquellos que no lo hacían o que los que no consumía cafeína en M1 pero sí en M2. Es decir, el efecto del consumo de cafeína sobre el cambio hacia la vespertinidad únicamente apareció en aquellos que mantuvieron el consumo a lo largo del tiempo. Este efecto del consumo a largo plazo podría estar asociado a que, con un consumo regular, la paraxantina se acumula en el plasma y reduce la eliminación de la cafeína, con lo que se incrementa su vida media en plasma (Mandel, 2002; Nawrot et al., 2003; Wierzejska, 2012).

La cafeína tendría un efecto modulador de los ritmos circadianos a través de los receptores de la adenosina que influyen sobre el ciclo vigilia-sueño mediante de la regulación de la somnolencia que sigue a la vigilia prolongada (Basheer et al., 2004) y de la reducción de la presión homeostática del sueño (Drapeau et al., 2006; Huang et al., 2011). En este caso, en línea con lo expuesto por Calamaro et al. (2009), la cafeína favorecería que los adolescentes permaneciesen despiertos hasta más tarde y que dedicasen este tiempo a ver televisión, estar con el ordenador, etcétera, favoreciendo a través de distintos sincronizadores (luz, ruido, comida, etc.) la tendencia hacia la vespertinidad.

Por último, sería importante tener en cuenta tanto la cantidad como el momento en el que se consume la cafeína en futuros estudios, pues Antle et al. (2001) destacaron que la cafeína podía reajustar el reloj circadiano y tener un efecto diferencial sobre éste según el momento en que se consuma.

4. Vivir en zona rural o urbana

Takeuchi et al. (2001) subrayaron que el cambio hacia la vespertinidad durante la adolescencia era menor en aquellos que vivían en zonas rurales. Por ello, se esperaba un cambio mayor hacia la vespertinidad en los adolescentes que vivían en zonas urbanas. Sin embargo, los datos de esta tesis no indicaron diferencias en este sentido, de modo que el cambio hacia la vespertinidad fue similar en ambos casos. Es posible que esto se deba, como indicaron Louzada y Menna-Barreto (2004), a distintos factores del contexto social de la vida de los adolescentes de las zonas rurales estudiadas, por ejemplo, la proximidad a grandes áreas urbanas, las posibilidades de ocio para los adolescentes o la participación de éstos en tareas agrícolas durante el fin de semana.

Por último, los adolescentes de zona urbana tuvieron una mayor vespertinidad en sus promedios. Estas diferencias eran similares a las encontradas en otros trabajos (Ouyang et al., 2009; Roenneberg et al., 2007b). Sería posible que las características de las zonas urbanas favoreciesen una mayor vespertinidad en los vespertinos a través, por ejemplo, de una mayor oferta de ocio para estos adolescentes, mientras que los de zonas rurales deberían adaptarse a un entorno que comúnmente se ha relacionado con una mayor exposición a la luz del día y a unos horarios más matutinos. Esta mayor vespertinidad podría estar asociada a unos hábitos de sueño más tardíos en los adolescentes de zonas urbanas (Louzada & Menna-Barreto, 2003).

5.4. Objetivo 3. Efecto de los factores biológicos y psicosociales sobre el cambio en la matutinidad-vespertinidad en los matutinos y los vespertinos

Dentro del objetivo 3, atendiendo a las tendencias opuestas de cambio en la M-V en matutinos y vespertinos, se estudió el efecto de los factores biológicos y

psicosociales en cada cronotipo por separado. La lógica del análisis era analizar el cambio en M-V (factor intrasujetos) considerando el posible efecto modulador de los factores biológicos y psicosociales (efectos intersujetos) para los matutinos y para los vespertinos por separado. En la Tabla 54 se muestran las hipótesis y los resultados generales para cada uno de los factores que se expondrán en los siguientes subapartados.

En la Tabla 49 (al final del capítulo anterior) se muestran los factores que tuvieron un efecto modulador sobre el cambio en la M-V de M1 a M2 para el conjunto de la muestra y para los matutinos y los vespertinos. Aunque ambos cronotipos diferían en su cambio en la M-V de forma consistente a lo largo de los distintos análisis realizados, no se encontraron efectos significativos sobre el cambio en la M-V en otros factores que no fuesen significativos para el conjunto de la muestra. Por ello, dado que la discusión y las conclusiones relativas a estos factores que modulaban el cambio en la M-V se detallaron en el apartado anterior (y en sus correspondientes sub-apartados), en este apartado se hará referencia únicamente a algunos aspectos que podrían contribuir a las diferencias encontradas según se estudiase el conjunto de la muestra o cada cronotipo por separado.

El efecto modulador de los distintos factores sobre el cambio en la M-V que aparecía para el total de la muestra no siempre fue significativo cuando se estudió cada cronotipo por separado. Es posible que esto se debiese a las diferencias en M-V que se encontraron en dichos factores. Por ejemplo, como se mencionó en el apartado 5.3.3.1. de esta discusión, en el caso de la autonomía sobre estar con el ordenador el análisis para el conjunto de la muestra indicó: 1) que los que indicaron *yo decido* sobre estar con el ordenador tuvieron una mayor vespertinidad y 2) que la autonomía sobre estar con el ordenador tenía un efecto diferencial según el cronotipo (se relacionó con mayores

diferencias en M-V en los vespertinos que en los matutinos). Por tanto, en función de estos resultados era esperable que no fuese un factor relevante sobre el cambio en M-V en los matutinos pero sí en los vespertinos.

Para los matutinos el tiempo dedicado a estar con los amigos era el único factor que moduló el cambio hacia la vespertinidad. Es posible que este efecto se encuentre mediado por el contacto con sus pares, más vespertinos, que los empujen hacia una mayor vespertinidad para adaptarse a ellos y a las expectativas y normas sociales sobre el ocio y sus horarios en los adolescentes (Carskadon et al., 1993; Wittmann et al., 2006). Dado que estos aspectos ya se describieron con detalle en los apartados 5.3.1. y 5.3.3.1. de esta discusión no se volverán a repetir aquí.

En los vespertinos destacó el efecto de la autonomía sobre estar con el ordenador sobre el cambio hacia la matutinidad: aquellos que indicaron *mis padres deciden* sobre estar con el ordenador cambiaron en mayor medida hacia la vespertinidad que los que indicaron *yo decido*, y del consumo de cafeína: aquellos que no consumían cafeína cambiaron en mayor medida hacia la matutinidad.

En relación a la autonomía sobre estar con el ordenador, la matutinidad aumentó en todos los adolescentes excepto en aquellos que eran autónomos sobre este hábito en M1 y M2. Mientras que para el conjunto de la muestra la autonomía sobre estar con el ordenador se relacionaba con un aumento de la vespertinidad, en los vespertinos la autonomía sobre estar con el ordenador no estaba asociada a un aumento de la matutinidad a lo largo del tiempo, sino con que ésta permaneciese estable frente al resto de los vespertinos que cambiaban hacia una mayor matutinidad. Al igual que cuando se estudiaba toda la muestra, el tiempo dedicado a estar con el ordenador no mostró un efecto diferencial sobre el cambio en la M-V. Por tanto, el efecto de la autonomía sobre este hábito podría deberse a otros factores relacionados con la autonomía como para qué

se usa el ordenador y en qué momento. Estos aspectos, en relación al cambio en M-V, se describieron en el apartado 5.3.3.1. de esta discusión.

Por otro lado, el consumo de cafeína también contribuía a que los vespertinos mantuviesen una mayor vespertinidad a lo largo del tiempo. Mientras que para el conjunto de la muestra el consumo de cafeína se relacionó con el cambio hacia una mayor vespertinidad, en los vespertinos el consumo de cafeína contribuyó a que la matutinidad no aumentase. En aquellos vespertinos que dejaron de consumir cafeína en M2 la matutinidad también aumentó, lo que resaltaría la importancia que tendría el consumo crónico sobre la M-V durante la adolescencia. El efecto modulador de la cafeína sobre los ritmos circadianos se describió en el apartado 5.3.3.3. de este capítulo, por lo que no se hará de nuevo aquí.

Por último, en la Tabla 54 se resumen las diferencias en M-V encontradas según los distintos factores psicosociales. En cuanto a los factores biológicos no hubo diferencias según edad, sexo y desarrollo puberal, excepto para los vespertinos: los adolescentes de 15 años tuvieron una mayor vespertinidad que los de 12 años.

Como puede verse, las diferencias en M-V según los distintos factores se ajustaron en gran medida a lo esperable según lo expuesto en la parte teórica. Respecto a la autonomía sobre los hábitos cotidianos: se encontró una mayor vespertinidad en aquellos que indicaron yo decido sobre estar con la familia, estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador. Estos resultados fueron coherentes con los trabajos que encontraron que una mayor autonomía funcional estaba relacionada con una mayor vespertinidad, por ejemplo Díaz-Morales et al. (2014).

Respecto al tiempo dedicado a los distintos hábitos cotidianos se encontró que dedicar mucho tiempo a estar con los amigos, a ver televisión y a estar con el ordenador se asoció con una mayor vespertinidad. Estos resultados eran coherentes con los

encontrados en adolescentes en otros trabajos (Gaina et al., 2006; Kauderer & Randler, 2013; Knutson et al., 2009). En cambio, en los vespertinos dedicar mucho tiempo a ver televisión o a estar con el ordenador no se relacionaba con una mayor vespertinidad, es posible que esto se debiese a que otros factores, como el momento en el que se ve televisión o se está con el ordenador, podrían mediar estas diferencias. En este sentido, como se ha mencionado a lo largo de esta discusión, parece probable que estos hábitos se extendiesen hacia la noche tanto en los vespertinos que dedicasen poco tiempo como en los que dedicasen mucho.

En cuanto a los hábitos de sueño: unos hábitos de sueño más tardíos y un jet lag social alto se asociaron a una mayor vespertinidad, de forma similar a otras investigaciones con adolescentes (Carskadon et al., 1993; Collado et al., 2012; Díaz-Morales et al., 2007; Gaina et al., 2006; Gau & Soong, 2003; Giannotti et al., 2002; Randler et al., 2009; Russo et al., 2007).

Como en otros trabajos (Adan, 1994; Fleig & Randler, 2009; Giannotti et al., 2002; McEnany & Lee, 2000; Nakade et al., 2009; Negriff et al., 2011; Taillard et al., 1999; Taylor et al., 2011; Wittmann et al., 2006), el consumo de cafeína estaba asociado a una mayor vespertinidad.

Tabla 54

Resumen de las diferencias en M-V según los factores psicosociales

Factores psicosociales			Total ^a	Matutinos ^b	Vespertinos ^b
Hábitos cotidianos	Autonomía (yo decido vs. mis padres deciden)	Hacer deberes y estudiar	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Obligaciones familiares	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Estar con la familia	<i>Yo decido</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Estar con los amigos	<i>Yo decido</i>	<i>Yo decido</i>	<i>Yo decido</i>
		Realizar actividad física	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Ver televisión	<i>Yo decido</i>	<i>Yo decido</i>	<i>Yo decido</i>
		Estar con el ordenador	<i>ns</i>	<i>Yo decido</i>	<i>Yo decido</i>
	Tiempo dedicado (poco vs. mucho)	Hacer deberes y estudiar	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Obligaciones familiares	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Estar con la familia	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Estar con los amigos	Mucho	Mucho	Mucho
		Realizar actividad física	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Ver televisión	Mucho	Mucho	<i>ns</i>
		Estar con el ordenador	Mucho	Mucho	<i>ns</i>
Hábitos de sueño y jet lag social	Autonomía	Levantarse el fin de semana	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Acostarse el fin de semana	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
		Acostarse entre semana	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
	Hábitos de sueño (temprano vs. tarde) y jet lag social	Hora levantarse el fin de semana	Tarde	Tarde	Tarde
		Hora levantarse entre semana	Tarde	Tarde	Tarde
		Hora acostarse el fin de semana	Tarde	Tarde	Tarde
		Hora de acostarse entre semana	Tarde	Tarde	Tarde
	Jet lag social (alto vs. bajo)	Alto	Alto	Alto	
Consumo de cafeína (sí vs. no)		Sí	Sí	Sí	
Vivir en zona rural o urbana		<i>ns</i>	<i>ns</i>	Urbana	

Nota. En las celdas se indica el grupo que tuvo mayor vespertinidad. *ns* indica que los grupos del factor no diferían en su M-V. ^a Hace referencia a los efectos intersujetos del ANOVA-MR con factor intra-sujetos M-V en M1 y M2 y factores intersujetos cronotipo y cada factor psicosocial. ^b Hace referencia a los efectos intersujetos del ANOVA-MR con factor intra-sujetos M-V en M1 y M2 y factor intersujetos cada factor psicosocial para los matutinos y los vespertinos respectivamente.

En resumen, cuando se analizó cada cronotipo por separado se encontró que los factores que modulaban el cambio hacia la vespertinidad en los matutinos y hacia la matutinidad en los vespertinos eran diferentes. Así, como puede verse en la Tabla 49, mientras que en los matutinos el cambio hacia una mayor vespertinidad estaba

modulado por el tiempo dedicado a estar con los amigos, en los vespertinos lo estaba por su autonomía sobre estar con el ordenador y el consumo de cafeína.

En cambio, los factores asociados a una mayor vespertinidad eran prácticamente los mismos en ambos cronotipos, véase Tabla 54. Así, la autonomía sobre estar con los amigos, ver televisión y estar con el ordenador, dedicar mucho tiempo a estar con los amigos, tener unos hábitos de sueño tardíos, un jet lag social alto y consumir cafeína se asociaban a una mayor vespertinidad tanto en los matutinos como en los vespertinos.

5.5. Conclusiones generales

La tendencia hacia una mayor vespertinidad fue coherente con los cambios encontrados en la arquitectura del sueño y con el retraso de fase durante la pubertad (por ejemplo, Hagenauer & Lee, 2012, 2013; Sadeh et al., 2009). Sin embargo, el estudio longitudinal del cambio en la M-V ha mostrado en esta tesis, al igual que en el trabajo de Andershed (2005), que los cambios hacia una mayor vespertinidad únicamente ocurrieron en los adolescentes más matutinos, mientras que los vespertinos tuvieron el cambio opuesto, es decir, hacia una mayor matutinidad.

Esta tesis contribuye a destacar el papel de los factores psicosociales frente a los biológicos en el cambio en la M-V durante la adolescencia. Mientras que algunos factores psicosociales, por ejemplo la autonomía sobre estar con el ordenador o el consumo de cafeína modulaban el cambio en la M-V, no se encontró que los factores biológicos lo hiciesen a pesar de que el cambio hacia la vespertinidad que ocurre durante la adolescencia frecuentemente se ha atribuido a cambios en el desarrollo puberal.

Por otro lado, los hábitos de sueño son otro de los factores estrechamente

relacionados con la M-V de modo que la tendencia hacia la vespertinidad está asociada al retraso en los hábitos de sueño. Sin embargo, los hábitos de sueño no modulaban el cambio en la M-V. Como se ha indicado a lo largo de esta tesis los hábitos de sueño no solo estarán definidos por la preferencia circadiana, sino que reflejarán las obligaciones y horarios sociales así como los procesos homeostáticos del sueño.

El consumo de cafeína se ha incluido junto a la M-V en pocos estudios con adolescentes a pesar de ser una de las sustancias psicoactivas más consumidas por personas de todas las edades y de su estrecha relación tanto con la M-V como con el sueño. Esta tesis contribuye también a destacar el papel que el consumo de cafeína tenía sobre el cambio en la M-V durante la adolescencia.

Por último, destacaría que los estudios realizados hasta el momento tendían a comparar las diferencias en los factores biológicos y psicosociales entre los cronotipos y de forma transversal (Kauderer & Randler, 2013; Randler et al., 2009). Sin embargo, estudiar el efecto en cada cronotipo por separado y de forma longitudinal aportaría una medida más precisa sobre cómo la M-V es afectada por estos factores.

Capítulo 6. Limitaciones y perspectivas futuras

El diseño longitudinal de esta tesis ha permitido describir la variabilidad individual en el cambio en la M-V considerando el efecto de distintos factores biológicos y psicosociales. En este sentido, ésta tuvo varias fortalezas: 1) un diseño longitudinal con un tamaño muestral “relativamente” amplio, 2) un rango de edad “amplio” (abarcó toda la ESO) y a la vez homogéneo (mismos horarios escolares), 3) la consideración del cronotipo como un factor clave en el cambio en la M-V y 4) la inclusión del desarrollo puberal y de un amplio número de factores psicosociales de distintas áreas de la vida de los adolescentes (desde los hábitos cotidianos y de sueño hasta vivir en zona rural o urbana). Sin embargo, como es obvio, no estuvo exenta de limitaciones.

Respecto a las limitaciones propias de la muestra, la selección de la muestra, formada por alumnos de aquellos IES públicos del sur de la Comunidad Autónoma de Madrid que aceptaron participar en esta investigación, constituyó una limitación a la hora de generalizar los resultados encontrados en esta tesis. Ampliar a otro tipo de centros y sobre todo, a zonas rurales más distantes de los núcleos urbanos sería importante a la hora de generalizar los resultados.

El tamaño muestral fue relativamente amplio, dentro de lo habitual para los estudios longitudinales, a pesar de que la alta mortalidad experimental de M1 a M2 fue de casi el 50%. Sin embargo, no fue suficiente para trabajar con los cronotipos extremos matutino y vespertino, que aparecen en un porcentaje muy bajo de la población. Un mayor número de participantes permitiría conocer las diferencias en cómo cambiaban los adolescentes con cronotipos extremos frente a los que tenían cronotipos intermedios según los factores biológicos y psicosociales.

Se seleccionó el rango de edad de 12 a 16 años porque abarcaba unas características homogéneas en cuanto a horarios escolares e incluía el momento (entre los 12-13 años) en el que se producía el cambio hacia la vespertinidad. Sin embargo, este rango de edad no abarcaba la pubertad temprana, sobre todo en las chicas cuyo desarrollo puberal tiende a iniciarse antes que en los chicos. Por tanto, los futuros estudios que traten de conocer el cambio en M-V en relación a los cambios en el desarrollo puberal deberán abarcar un mayor rango de edad, antes de que se produzcan los primeros signos del desarrollo puberal.

Dado que la luz y la temperatura son importantes en la medida de la M-V (Murray et al., 2003), para homogeneizar la muestra en cuanto a las condiciones ambientales se recogieron los datos con un intervalo entre medidas de aproximadamente un año. Los resultados indicaron diferencias importantes entre los adolescentes de 12 años y los demás, tanto en M-V como en el resto de factores biológicos y psicosociales. Es posible que un intervalo entre medidas de un año sea demasiado largo para abordar algunos de los cambios que se producen a esta edad. Teniendo en cuenta que el cambio hacia la vespertinidad en esta tesis fue pequeño para el conjunto de la muestra y para los adolescentes de 12 y 16 años, esto podría deberse, tanto a la consideración conjunta de los cronotipos (cuyos cambios en M-V eran opuestos), como a que el intervalo entre medidas era demasiado corto. Andershed (2005) indicó que el cambio en M-V con un intervalo entre medidas de 18 meses era pequeño, mientras que con un intervalo de 5 años fue amplio. En su caso es posible que no recoger los datos durante la misma estación del año modulase el cambio en M-V con un intervalo entre medidas de 18 meses.

Por tanto, el periodo entre medidas podría constituir una limitación de este trabajo. Además, un mayor número de medidas repetidas permitiría conocer con mayor

precisión las trayectorias de cambio para los adolescentes de cada edad. Así, los futuros estudios deberán considerar la inclusión tanto de un menor intervalo temporal entre medidas, como de un mayor número de éstas.

Otro aspecto importante respecto a la M-V son las diferencias según sexo, no solo en la M-V, sino también en los factores asociados a ella y en los que modulaban el cambio en M-V. Los resultados indicaron que las chicas y los chicos diferían en sus hábitos cotidianos y de sueño, estas diferencias estarían más relacionadas con diferencias de género que de sexo (como factor biológico). No incluir una medida adecuada del género constituyó otra limitación de esta tesis, puesto que algunos trabajos, como Sánchez-López y Díaz-Morales (2008) o Fredriksen et al. (2004), señalaron también diferencias en factores que se han relacionado con el género y la M-V. Por ejemplo, las chicas se levantaban antes entre semana que los chicos, lo que se ha relacionado en otros estudios con que dedicasen más tiempo a arreglarse para ir a clase y con que ayudasen más a las tareas de la casa. Además, incluir medidas del género en el estudio de la M-V podría contribuir a explicar por qué unos trabajos encuentran diferencias según sexo en M-V y otros no.

Por otra parte, en cuanto a las limitaciones relativas a las medidas de autoinforme destacarían las referentes a la encuesta de autonomía y hábitos cotidianos creada para recoger parte de los factores psicosociales de esta tesis. Si bien los datos indicaron recoger de forma coherente las diferencias de sexo y edad, convendría tener en cuenta algunos aspectos importantes: primero, respecto a la autonomía sobre los hábitos cotidianos no se recogió sobre qué aspectos concretos de cada hábito decidían los padres (sobre el horario, el número de horas que se dedica, etc.) y, segundo, en cuanto al tiempo dedicado a la semana a cada hábito destacaba que el cálculo era aproximado (los adolescentes indicaban cuánto tiempo dedicaban cada día, teniendo en

cuenta que no todos los días dedicaban la misma cantidad), además no recogía la variabilidad que podría darse a lo largo de la semana, el momento del día en el que se realizaban ni si estos hábitos se solapaban con otros en el tiempo. Sería importante que los futuros estudios distinguiesen el tiempo dedicado a los distintos hábitos entre semana y el fin de semana, dado que sería posible que tuviesen efectos diferentes en relación con la M-V. Y, como ya se ha indicado, conocer la relación entre el tiempo dedicado, la hora a la que se comienza a realizar un hábito y se termina y el control parental permitiría un mayor entendimiento del cambio en M-V de los adolescentes según su cronotipo.

Además, el estudio de los aspectos ambientales (luz, ruido, contacto social, temperatura, comida, etc.) en los que se desarrolla cada hábito ayudaría a explicar las relaciones entre los cambios en los hábitos cotidianos y el cambio en la M-V en matutinos y vespertinos. Por último, los futuros estudios deberían incluir otros aspectos que podrían ser muy relevantes, como el uso de los teléfonos móviles o el tiempo dedicado a asistir a clases particulares de refuerzo (por citar algunos de los que los adolescentes mencionaron con mayor frecuencia, véase anexo 2).

El consumo de cafeína modulaba el cambio en la M-V, pero la medida del consumo de cafeína no precisaba la cantidad diaria que se ingería. Además de este aspecto, los futuros estudios sobre la relación entre el consumo de cafeína y el cambio en M-V deberían incluir otros como la variabilidad en el consumo a lo largo de la semana (Pollak & Bright, 2003) o las diferencias asociadas al momento del día y el tipo de bebidas en que se consumía (Ludden & Wolfson, 2010). En esta dirección los horarios de comidas y el uso de otras sustancias como alcohol y tabaco deberían tenerse en cuenta en futuros estudios sobre el cambio en M-V durante la adolescencia.

Por último, dado que los distintos factores psicosociales han sido poco

estudiados en relación a la M-V y, menos aún, respecto a sus cambios, el objetivo de esta tesis fue una primera aproximación para conocer qué aspectos contribuían al cambio en la M-V durante la adolescencia y deberían ser considerados con mayor detalle en futuros estudios. Por ello, se realizó un análisis de tipo descriptivo, sin embargo, para examinar las relaciones entre los distintos factores y determinar cuáles podrían predecir los cambios de otros factores sería necesario otro tipo de análisis, por ejemplo, un análisis de ecuaciones estructurales.

REFERENCIAS

- Aaron, D. J., Storti, K. L., Robertson, R. J., Kriska, A. M., & LaPorte, R. E. (2002). Longitudinal study of the number and choice of leisure time physical activities from mid to late adolescence: Implications for school curricula and community recreation programs. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 156(11), 1075-1080. doi: 10.1001/archpedi.156.11.1075
- Aaron, D. J., Storti, K. L., Robertson, R. J., Kriska, A. M., & LaPorte, R. E. (2002). Longitudinal study of the number and choice of leisure time physical activities from mid to late adolescence: Implications for school curricula and community recreation programs. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 156, 1075-1080. doi: 10.1001/archpedi.156.11.1075
- Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2002). Influence of irregular sleep patterns on waking behavior. En M. A. Carskadon (Ed.), *Adolescent sleep patterns. Biological, social, and psychological influences* (pp. 220-235). Madrid: Cambridge University Press.
- Achermann, P., Dijk, D. J., Brunner, D. P., & Borbély, A. A. (1993). A model of human sleep homeostasis based on EEG slow-wave activity: Quantitative comparison of data and simulations. *Brain Research Bulletin*, 31, 97-113. doi: 10.1016/0361-9230(93)90016-5
- Adam, E. K., Snell, E. K., & Pendry, P. (2007). Sleep timing and quantity in ecological and family context: A nationally representative time-diary study. *Journal of Family Psychology*, 21, 4-19. doi: 10.1037/0893-3200.21.1.4
- Adams, R. G., Blieszner, R., & de Vries, B. (2000). Definitions of friendship in the third age: Age, gender, and study location effects. *Journal of Aging Studies*, 14, 117-133. doi: 10.1016/S0890-4065(00)80019-5
- Adams, G. R., Montemayor, R., & Gullotta, T. P. (1996). *Psychosocial development during adolescence: Progress in developmental contextualism*. Newbury Park, CA: Sage.
- Adan, A. (1991). Influence of morningness-eveningness preference in the relationship between body temperature and performance: A diurnal study. *Personality and Individual Differences*, 12, 1159-169. doi: 10.1016/0191-8869(91)90080-U
- Adan, A. (1992). The influence of age, work schedule and personality on morningness dimension. *International Journal of Psychophysiology*, 12, 95-99. doi: 10.1016/0167-8760(92)90001-R
- Adan, A. (1994). Chronotype and personality factors in the daily consumption of alcohol and

- psychostimulants. *Addiction*, 89, 455-462. doi: 10.1111/j.1360-0443.1994.tb00875.x
- Adan, A., & Almirall, H. (1990). Adaptation and standardization of a Spanish version of the Morningness-Eveningness Questionnaire: Individual differences. *Personality and Individual Differences*, 11, 1123-1130. doi: 10.1016/0191-8869(90)90023-K
- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian typology: A comprehensive review. *Chronobiology International*, 29, 1153-1175. doi: 10.3109/07420528.2012.719971
- Adan, A., Caci, H., & Prat, G. (2005). Reliability of the Spanish version of the Composite Scale of Morningness. *European Psychiatry*, 20, 503-509. doi: 10.1016/j.eurpsy.2005.01.003
- Adan, A., & Natale, V. (2002). Gender differences in morningness-eveningness preference. *Chronobiology International*, 19, 709-720. doi: 10.1081/CBI-120005390
- Adan, A., Natale, V., & Caci, H. (2008). Cognitive strategies and circadian typology. En A. L. Léglise (Ed.), *Progress in circadian rhythm research* (pp. 141-161). New York: Nova Science Publisher Inc.
- Adan, A., Prat, G., Fabbri, M., & Sánchez-Turet, M. (2008). Early effects of caffeinated and decaffeinated coffee on subjective state and gender differences. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 32, 1698-1703. doi: 10.1016/j.pnpbp.2008.07.005
- Adan, A., & Sánchez-Turet, M. (2001). Gender differences in diurnal variations of subjective activation and mood. *Chronobiology International*, 18, 491-502. doi: 10.1081/CBI-100103971
- Aeschbach, D., Sher, L., Postolache, T. T., Matthews, J. R., Jackson, M. A., & Wehr, T. A. (2003). A longer biological night in long sleepers than in short sleepers. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 88, 26-30. doi: 10.1210/jc.2002-020827
- Åkerstedt, T. (1995). Work hours and sleepiness. *Clinical Neurophysiology*, 25, 367-375. doi: 10.1016/0987-7053(96)84910-0
- Alzani, A., & Natale, V. (1998). Uno strumento per la valutazione delle differenze individuali nei ritmi circadiani: una versione italiana della Composite Scale of morningness. *Testing Psicometria Metodologia*, 5, 19-31.
- Andershed, A. K. (2005). *In sync with adolescence: The role of morningness-eveningness in adolescence*. New York: Springer.
- Anderson, B. L., & Juliano, L. M. (2012). Behavior, sleep and problematic caffeine consumption in a college-age sample. *Journal of Caffeine Research*, 2, 38-44. doi:

10.1089/jcr.2012.0009

- Anderson, M. J., Petros, T. V., Beckwith, B. E., Mitchell, W. W., & Fritz, S. (1991). Individual differences in the effect of time of day on long term memory access. *American Journal of Psychology*, 104, 241-255.
- Andrade, M. M., Benedito-Silva, A. A., & Menna-Barreto, L. (1992). Correlations between Morningness-Eveningness character, sleep habits and temperatura rhythm in adolescents. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 25, 835-839.
- Andrade, M. M., Benedito-Silva, A. A., Domenice, S., Arnold, I. J., & Menna-Barreto, L. (1993). Sleep characteristics of adolescents: A longitudinal study. *Journal of Adolescent Health*, 14, 401-406. doi: 10.1016/S1054-139X(08)80016-X
- Angold, A., & Worthman, C. W. (1993). Puberty onset of gender differences in rates of depression: A developmental, epidemiologic and neuroendocrine perspective. *Journal of Affective Disorders*, 29, 145-158. doi: 10.1016/0165-0327(93)90029-J
- Angold, A., Costello, E. J., & Worthman, C. M. (1998). Puberty and depression: the roles of age, pubertal status and pubertal timing. *Psychological Medicine*, 28, 51-61. doi: 10.1017/S003329179700593X
- Antle, M. C., Steen, N. M., & Mistlberger, R. E. (2001). Adenosine and caffeine modulate circadian rhythms in the Syrian hamster. *Neuroreport*, 12, 2901-2905. doi: 10.1097/00001756-200109170-00029
- Aoki, H., Ozeki, Y., & Yamada, N. (2001). Hypersensitivity of melatonin suppression in response to light in patients with delayed sleep phase syndrome. *Chronobiology International*, 18, 263-271. doi: 10.1081/CBI-100103190
- Archer, S. N., Robilliard, D. L., Skene, D. J., Smits, M., Williams, A., Arendt, J., & Schantz, M. (2003). A length polymorphism in the circadian clock gene Per3 is linked to delayed sleep phase syndrome and extreme diurnal preference. *Sleep*, 26, 413-415.
- Arendt, J. (1995). *Melatonin and the pineal gland*. London: Chapman Hall.
- Arendt, J., & Skene, D. J. (2005). Melatonin as a chronobiotic. *Sleep Medicine Reviews*, 9, 25-39. doi: 10.1016/j.smr.2004.05.002
- Arnaud, M. J. (1993). Metabolism of caffeine and other components of coffee. En S. Garattini (Ed.), *Caffeine, Coffee and Health* (pp. 43-95). New York: Raven Press.
- Arnon, S., Shamaï, S., & Ilatov, Z. (2008). Socialization agents and activities of young adolescents. *Adolescence*, 43, 373-397.
- Aschoff, J. (1960). Exogenous and endogenous components in circadian rhythms. *Cold Spring*

- Harbor Symposia Quantitative Biology*, 25, 11-28. doi: 10.1101/SQB.1960.025.01.004
- Aschoff, J., & von Goetz, C. (1988). Masking of circadian activity rhythms in hamsters by darkness. *Journal of Comparative Physiology*, 162, 559-562. doi: 10.1007/BF00612521
- Babiss, L. A., & Gangwisch, J. E. (2009). Sports participation as a protective factor against depression and suicidal ideation in adolescents as mediated by self-esteem and social support. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 30, 376-384. doi: 10.1097/DBP.0b013e3181b33659
- Baehr, E. K., Revelle, W., & Eastman, C. I. (2000). Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: With an emphasis on morningness-eveningness. *Journal of Sleep Research*, 9, 117-127. doi: 10.1046/j.1365-2869.2000.00196.x
- BaHammam, A., Bin Saeed, A., Al-Faris, E., & Shaikh, S. (2006). Sleep duration and its correlates in a sample of Saudi elementary school children. *Singapore Medical Journal*, 47, 875-881.
- Bailey, M., & Silver, R. (2014). Sex differences in circadian timing systems: Implications for disease. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 35, 111-139. doi: 10.1016/j.yfrne.2013.11.003
- Bailey, S. L., & Heitkemper, M. M. (1991). Morningness-eveningness and early-morning salivary cortisol levels. *Biological Psychology*, 32, 181-192. doi: 10.1016/0301-0511(91)90009-6
- Bailey, S. L., & Heitkemper, M. M. (2001). Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: Morningness-eveningness effects. *Chronobiology International*, 18, 249-261. doi: 10.1081/CBI-100103189
- Bajoghli, H., Alipouri, A., Holsboer-Trachsler, E., & Brand, S. (2013). Sleep patterns and psychological functioning in families in northeastern Iran; evidence for similarities between adolescent children and their parents. *Journal of Adolescence*, 36, 1103-1113. doi: 10.1016/j.adolescence.2013.08.016
- Baker, B. L., Birch, L. L., Trost, S. G., & Davison, K. K. (2007). Advanced pubertal status at age 11 and lower physical activity in adolescent girls. *Journal of Pediatrics*, 151, 488-493. doi: 10.1016/j.jpeds.2007.04.017
- Barrio, R., Carcavilla, A., & Martín, M. (2006). Pubertad precoz y retrasada. *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*, 30, 95-107.
- Barton, J., Spelten, E., Totterdell, P., Smith, L., Folkard, S., & Costa, G. (1995). The standard shiftwork index: a battery of questionnaires for assessing shiftwork-related problems. *Work*

- Stress*, 9, 4-30. doi: 10.1080/02678379508251582
- Basheer, R., Strecker, R. E., Thakkar, M. M., & McCarley, R. W. (2004). Adenosine and sleep-wake regulation. *Progress in Neurobiology*, 73, 379-96. doi: 10.1016/j.pneurobio.2004.06.004
- Baumgartner, T., Valko, L., Esslen, M., & Jancke, L. (2006). Neural correlate of spatial presence in an arousing and noninteractive virtual reality: An EEG and psychophysiology study. *Cyberpsychology and Behavior*, 9, 30-45. doi: 10.1089/cpb.2006.9.30
- Bearpark H., & Michie P. (1987). Changes in morningness-eveningness scores during adolescence and their relationship to sleep/wake disturbances. *Chronobiologia*, 14, 151.
- Beentjes, J. W., Koolstra, C. M., Marseille, N., & Voort, T. H. (2001). Children's use of different media: For how long and why? En S. Livingstone & M. Bovill (Eds.), *Children and Their Changing Media Environment: A European Comparative Study* (pp. 85-112). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Beersma, D. G. (1998). Models of human sleep regulation. *Sleep Medicine Reviews*, 2, 31-43. doi: 10.1016/S1087-0792(98)90052-1
- Beersma, D. G., & Gordijn, M. C. (2007). Circadian control of the sleep-wake cycle. *Physiology & Behavior*, 90, 190-195. doi: 10.1016/j.physbeh.2006.09.010
- Bellingham, J., & Foster, R. G. (2002). Opsins and mammalian photoentrainment. *Cell and Tissue Research*, 309, 57-71. doi: 10.1007/s00441-002-0573-4
- Belsky, J. (1984). The determinants of parenting: A process model. *Child Development*, 55, 83-96. doi: 10.2307/1129836
- Benedito-Silva, A. A., Menna-Barreto, L., Alam, M. F., Rotenberg, L., Moreira, L. F. S., Menezes, A. A. L., Perreiro da Silva, H., & Marques, N. (1998). Latitude and social habits as determinants of the distribution of morning and evening types in Brazil. *Biological Rhythm Research*, 29, 591-597. doi: 10.1076/brhm.29.5.591.4823
- Benloucif, S., Burgess, H. J., Klerman, E. B., Lewy, A. J., Middleton, B., Murphy, P. J., Parry, B. L., & Revell, V. L. (2008). Measuring melatonin in humans. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 4, 66-69.
- Benoit, O., & Aguirre, A. (1996). Homeostatic and circadian aspects of sleep regulation in young poor sleepers. *Clinical Neurophysiology*, 26, 40-50. doi: 10.1016/0987-7053(96)81533-4
- Berger, R. J., & Phillips, N. H. (1988). Comparative aspects of energy metabolism, body temperature and sleep. *Acta Physiologica Scandinavica*, 133, 21-28.

- Bernert, R. A., Merrill, K. A., Braithwaite, S. R., Van Orden, K. A., & Joiner, T. E. Jr. (2007). Family life stress and insomnia symptoms in a prospective evaluation of young adults. *Journal of Family Psychology*, 21, 58-66. doi: 10.1037/0893-3200.21.1.58
- Beşoluk, Ş. (2011). Morningness-eveningness preferences and university entrance examination scores of high school students. *Personality and Individual Differences*, 50, 248-252. doi: 10.1016/j.paid.2010.09.038
- Beyers, W., Goossens, L., Vansant, I., & Moors, E. (2003). A structural model of autonomy in middle and late adolescence: Connectedness, separation, detachment, and agency. *Journal of Youth and Adolescence*, 32, 351-365. doi: 10.1023/A:1024922031510
- Biaggioni, I., Paul, S., Puckett, A., & Arzubiaga, C. (1991). Caffeine and theophylline as adenosine receptor antagonists in humans. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 258, 588-593.
- Bianchi, S. M., Milkie, M. A., Sayer, L. C., & Robinson, J. P. (2000). Is anyone doing housework? Trends in the gender division of household labor. *Social Forces*, 79, 191-228. doi: 10.1093/sf/79.1.191
- Bigard, A. X. (2010). Risks of energy drinks in youths. *Archives de Pediatrie*, 17, 1625-1631. doi: 10.1016/j.arcped.2010.08.001
- Biro, F., McMahon, R. P., Striegel-Moore, R., Crawford, P. B., Obarzanek, E., Morrison, J. A., Barton, B. A., & Falkner, F. (2001). Impact of timing of pubertal maturation on growth in black and white female adolescents: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *The Journal of Pediatrics*, 138, 636-643. doi: 10.1067/mpd.2001.114476
- Blakemore, S. J., Burnett, S., & Dahl, R. E. (2010). The role of puberty in the developing adolescent brain. *Human Brain Mapping*, 31, 926-933. doi: 10.1002/hbm.21052
- Bodenhausen, G. V. (1990). Stereotypes as judgmental heuristics: Evidence of circadian variations in discrimination. *Psychological Science*, 1, 319-322. doi: 10.1111/j.1467-9280.1990.tb00226.x
- Boivin, D. B., Duffy, J. F., Kronauer, R. E., & Czeisler, C. A. (1996). Dose-response relationships for resetting of human circadian clock by light. *Nature*, 379, 540-542. doi: 10.1038/379540a0
- Bonati, M., Latini, R., Galletti, F., Young, J. F., Tognoni, G., & Garattini, S. (1982). Caffeine disposition after oral doses. *Clinical Pharmacologic and Therapeutics*, 32, 98-106. doi: 10.1038/clpt.1982.132
- Bond, L., Clements, J., Bertalli, N., Evans-Whipp, T., McMorris, B. J., Patton, G. C.,

- Toumbourou, J. W., & Catalano, R. F. (2006). A comparison of self-reported puberty using the Pubertal Development Scale and the Sexual Maturation Scale in a school-based epidemiologic survey. *Journal of Adolescence*, 29, 709-720. doi: 10.1016/j.adolescence.2005.10.001.
- Bonnet, M. H., & Arand, D. L. (1992). Caffeine use as a model of acute and chronic insomnia. *Sleep*, 15, 526-536.
- Borbély, A. A. (1982). A two process model of sleep regulation. *Human Neurobiology*, 1, 195-204.
- Borbély, A. A., & Achermann, P. (1999). Sleep homeostasis and models of sleep regulation. *Journal of Biological Rhythms*, 14, 557-568. doi: 10.1177/074873099129000894
- Borchers, C., & Randler, C. (2012). Sleep-wake cycle of adolescents in Côte d'Ivoire: influence of age, gender, religion and occupation. *Chronobiology International*, 29, 1366-1375. doi: 10.3109/07420528.2012.741173
- Borisenkov, M. F. (2010). Human chronotypes in the north. *Human Physiology*, 36, 348-352. doi: 10.1134/S0362119710030151
- Borisenkov, M. F., Perminova, E. V., & Kosova, A. L. (2010). Chronotype, sleep length, and school achievement of 11- to 23-year-old students in northern European Russia. *Chronobiology International*, 27, 1259-1270. doi: 10.3109/07420528.2010.487624
- Bouma, E. M., Riese, H., Ormel, J., Verhulst, F.C., & Oldehinkel, A. J. (2009). Adolescents' cortisol responses to awakening and social stress; Effects of gender, menstrual phase and oral contraceptives. The TRAILS study. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 884-893. doi: 10.1016/j.psyneuen.2009.01.003
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Pühse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2010a). Exercising, sleep-EEG patterns, and psychological functioning are related among adolescents. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 11, 129-140. doi: 10.3109/15622970903522501
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Pühse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2010b). High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: A comparison of athletes and controls. *Journal of Adolescent Health*, 46, 133-141. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.06.018
- Brandalize, M., Felden, E., Leite, N., Lorenzi, G., & Mazzilli, F. (2011). Effect of morning school schedule on sleep and anthropometric variables in adolescents: A follow-up study. *Chronobiology International*, 28, 779-785. doi: 10.3109/07420528.2011.603452

- Broman, J. E., & Hetta, J. E. (1998). Sleep and wake in morning and evening types: An epidemiological survey. *Journal of Sleep Research*, 7, 31.
- Broman, J. E., Lundh, L.G., & Hetta, J. (1996). Insufficient sleep in the general population. *Clinical Neurophysiology*, 26, 30-39. doi: 10.1016/0987-7053(96)81532-2
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments in nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1989). Ecological systems theory. En R. Vasta (Ed.), *Annals of child development: Six theories of child development - Revised formulations and current issues* (pp. 187-249). London: JAI Press.
- Brooks-Gunn, J., & Petersen, A. C. (1983). *Girls at puberty: Biological and psychosocial perspectives*. New York: Plenum.
- Brooks-Gunn, J., & Reiter, E. O. (1990). The role of pubertal processes in the early adolescent transition. En S. Feldman & G. Elliott (Eds.), *At the threshold: The developing adolescent* (pp. 16-53). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruni, O., Russo, P. M., Ferri, R., Novelli, L., Galli, F., & Guidetti, V. (2008). Relationships between headache and sleep in a non-clinical population of children and adolescents. *Sleep Medicine*, 9, 542-548. doi: 10.1016/j.sleep.2007.08.010
- Buck, G. M. B., Gray, L. E., Jr., Marcus, M., Ojeda, S. R., Pescovitz, O. H., Witchel, S. F., Sippell, W., Abbott, D. H., Soto, A., Tyl, R. W., Bourguignon, J. P., Skakkebaek, N. E., Swan, S. H., Golub, M. S., Wabitsch, M., Toppari, J., & Euling, S. Y. (2008). Environmental factors and puberty timing: Expert panel research needs. *Pediatrics*, 121, S192-207. doi: 10.1542/peds.1813E
- Buela-Casal, G. (1990). *Cronopsicofisiología del ritmo circadiano de activación durante la vigilia*. (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Buijs, R. M., Wortel, J., Van Heerikhuize, J. J., Feenstra, M. G., Ter Horst, G. J., Romijn, H. J., & Kalsbeek, A. (1999). Anatomical and functional demonstration of a multisynaptic suprachiasmatic nucleus adrenal (cortex) pathway. *European Journal of Neuroscience*, 11, 1535-1544. doi: 10.1046/j.1460-9568.1999.00575.x
- Burgess, H. J., & Eastman, C. I. (2004). Early versus late bedtimes phase shift the human dim light melatonin rhythm despite a fixed morning lights on time. *Neuroscience Letters*, 356, 115-118. doi: 10.1016/j.neulet.2003.11.032
- Burgess, H. J., & Eastman, C. I. (2006). A late wake time phase delays the human dim light melatonin rhythm. *Neuroscience Letters*, 395, 191-195. doi: 10.1016/j.neulet.2005.10.082

- Caci, H., Adan, A., Bohle, P., Natale, V., Pornpitakpan, C., & Tilley, A. (2005a). Transcultural properties of the composite scale of morningness: The relevance of the 'morning affect' factor. *Chronobiology International*, 22, 523-540. doi: 10.1081/CBI-200062401
- Caci, H., Deschaux, O., Adan, A., & Natale V. (2009). Comparing three morningness scales: Age and gender effects, structure and cut-off criteria. *Sleep Medicine*, 10, 240- 245. doi: 10.1016/j.sleep.2008.01.007
- Caci, H., Mattei, V., Bayle, F. J., Nadalet, L., Dossios, C., Robert, P., & Boyer, P. (2005b). Impulsivity but not venturesomeness is related to morningness. *Psychiatry Research*, 134, 259-265. doi: 10.1016/j.psychres.2004.02.019
- Caci, H., Robert, P., & Boyer, P. (2004). Novelty seekers and impulsive subjects are low in morningness. *European Psychiatry*, 19, 79-84. doi: 10.1016/j.eurpsy.2003.09.007
- Caci, H., Robert, P., Dossios, C., & Boyer, P. (2005c). L'échelle de matinalité pour enfants et adolescents: Propriétés psychométriques et effet du mois de naissance. *L'Encéphale*, 31, 56-64. doi: 10.1016/S0013-7006(05)82372-3
- Cain, N., & Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Medicine*, 11, 735-742. doi: 10.1016/j.sleep.2010.02.006
- Cajochen, C., Zeitzer, J. M., Czeisler, C. A., & Dijk, D. J. (2000). Dose-response relationship for light intensity and ocular and electroencephalographic correlates of human alertness. *Behavioural Brain Research*, 115, 75-83. doi: 10.1016/S0166-4328(00)00236-9
- Calamaro, C. J., Mason, T. B., & Ratcliffe, S. J. (2009). Adolescents living the 24/7 lifestyle: Effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. *Pediatrics*, 123, 1005-1010. doi: 10.1542/peds.2008-3641.
- Cambras, T. (2006). Propiedades fundamentales de los ritmos circadianos. En J. A. Madrid & M. A. Rol de Lama (Eds.), *Cronobiología Básica y Clínica* (pp. 151-189). Madrid: Editec@Red.
- Campbell, I. G., Higgins, L. M., Trinidad, J. M., Richardson, P., & Feinberg, I. (2007). The increase in longitudinally measured sleepiness across adolescence is related to the maturational decline in low-frequency EEG power. *Sleep*, 30, 1677-1687.
- Campbell, S. S., & Broughton, R. J. (1994). Rapid decline in body temperature before sleep: Fluffing the physiological pillow? *Chronobiology International*, 11, 126-131. doi: 10.3109/07420529409055899
- Campbell, S. S., Gillin, J. C., Kripke, D. F., Erikson, P., & Clopton, P. (1989). Gender differences in the circadian temperature rhythms of healthy elderly subjects: Relationships

- to sleep quality. *Sleep*, 12, 529-536.
- Carpenter, J. S., & Andrykowski, M. A. (1998). Psychometric evaluation of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Journal of Psychosomatic Research*, 45, 5-13. doi: 10.1016/S0022-3999(97)00298-5
- Carratalá, V., & García, A. (1999). Diferencias en las motivaciones y actividades de ocio y tiempo libre en jóvenes deportistas y no deportistas. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 5, 111-131.
- Carrell, S. E., Fullerton, R. L., & West, J. E. (2009). Does your cohort matter? Measuring peer effects in college achievement. *Journal of Labor Economics*, 27, 439-464. doi: 10.1086/600143
- Carrier, J., Paquet, J., Fernandez-Bolanos, M., Girouard, L., Roy, J., Selmaoui, B., & Filipini, D. (2009). Effects of caffeine on daytime recovery sleep: A double challenge to the sleep-wake cycle in aging. *Sleep Medicine*, 10, 1016-1024. doi: 10.1016/j.sleep.2009.01.001
- Carskadon, M. A. (1979). *Determinants of daytime sleepiness: Adolescent development, extended and restricted nocturnal sleep*. (Tesis doctoral). Stanford: Stanford University.
- Carskadon, M. A. (1990). Patterns of sleep and sleepiness in adolescents. *Pediatrician*, 17, 5-12.
- Carskadon, M. A. (1999). When worlds collide: Adolescent need for sleep versus societal demands. *Phi Delta Kappan*, 80, 348-353.
- Carskadon, M. A. (2002). Factors influencing sleep patterns of adolescents. En M. A. Carskadon (Ed.), *Adolescents sleep patterns. Biological, social, and psychological influences* (pp. 4-26). New York: Cambridge University Press.
- Carskadon, M. A. (2011). Sleep in adolescents: the perfect storm. *Pediatrics Clinic of North America*, 58, 637-647. doi: 10.1016/j.pcl.2011.03.003
- Carskadon, M. A., & Acebo, C. (1993). A self-administered rating scale for pubertal development. *Journal of Adolescent Health*, 14, 190-195. doi: 10.1016/1054-139X(93)90004-9
- Carskadon, M. A., & Acebo, C. (2002). Regulation of Sleepiness in Adolescents: Update, insights, and speculation. *Sleep*, 25, 606-614.
- Carskadon, M. A., Acebo, C., & Jenni, O. G. (2004). Regulation of adolescent sleep: Implications for behavior. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 276-291. doi: 10.1196/annals.1308.032
- Carskadon, M. A., Acebo, C., Richardson, G. S., Tate, B. A., & Seifer, R. (1997). An approach to studying circadian rhythms of adolescents humans. *Journal of Biological Rhythms*, 12,

- 278-289. doi: 10.1177/074873049701200309
- Carskadon, M. A., Labyak, S. E., Acebo, C., & Seifer, R. (1999). Intrinsic circadian period of adolescent humans measured in conditions of forced desynchrony. *Neuroscience Letters*, 260, 129-132. doi: 10.1016/S0304-3940(98)00971-9
- Carskadon, M. A., Vieira, C., & Acebo, C. (1993). Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep*, 16, 258-262.
- Carskadon, M. A., Wolfson, A. R., Acebo, C., Tzischinsky, O., & Seifer, R. (1998). Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*, 21, 871-881.
- Caspersen, C. J., Pereira, M. A., & Curran, K. M. (2000). Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 1601-1609. doi: 10.1097/00005768-200009000-00013
- Cattelino, E., Glowacz, F., Born, M., Testa, S., Bina, M., & Calandri, E. (2014). Adolescent risk behaviours and protective factors against peer influence. *Journal of Adolescence*, 37, 1353-1362. doi: 10.1016/j.adolescence.2014.09.013
- Cavallera, G. M., & Giudici, S. (2008). Morningness and eveningness personality: A survey in literature from 1995 up till 2006. *Personality and Individual Differences*, 44, 3-21. doi: 10.1016/j.paid.2007.07.009
- Challet, E., & Pévet, P. (2003). Interactions between photic and nophotic stimuli to synchronize the mammalian circadian clock. *Frontiers in Bioscience*, 8, 246-257. doi: 10.2741/1039
- Challet, E., Caldelas, I., Graff, C., & Pévet, P. (2003). Synchronization of the molecular clockwork by light- and food-related cues in mammals. *Biological Chemistry*, 384, 711-719. doi: 10.1515/BC.2003.079
- Challet, E., Mendoza, J., Dardente, H., & Pévet, P. (2009). Neurogenetics of food anticipation. *European Journal of Neuroscience*, 30, 1676-1687. doi: 10.1111/j.1460-9568.2009.06962.x
- Chelminski, I., Ferraro, F. R., Petros, T. V., & Plaud, J. J. (1997). Horne and Östberg Questionnaire: A score distribution in a large sample of young adults. *Personality and Individual Differences*, 23, 647-652. doi: 10.1016/S0191-8869(97)00073-1
- Chelminski, I., Ferraro, F. R., Petros, T. V., & Plaud, J. J. (1999). An analysis of the 'eveningness-morningness' dimension in 'depressive' college students. *Journal of Affective Disorders*, 52, 19-29. doi: 10.1016/S0165-0327(98)00051-2
- Chervin, R. D., Hedger, K., Dillon, J. E., & Pituch, K. J. (2000). Pediatric sleep questionnaire

- (PSQ): Validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Medicine*, 1, 21-32. doi: 10.1016/S1389-9457(99)00009-X
- Chung, K. F., & Cheung, M.M. (2008). Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong chinese adolescents. *Sleep*, 31, 185-194.
- Clarisse, R., Le Floc'h, N., Kindelberger, C., & Feunteun, P. (2010). Daily rhythmicity of attention in morning- vs. evening-type adolescents at boarding school under different psychosociological testing conditions. *Chronobiology International*, 27, 826-841. doi: 10.3109/07420521003794051
- Claustrat, B., Brun, J., & Chazot, G. (2005). The basic physiology and pathophysiology of melatonin. *Sleep Medicine Reviews*, 9, 11-24. doi: 10.1016/j.smrv.2004.08.001
- Cofer, L. F., Grice, J. W., Sethre-Hofstad, L., Radi, C. J., Zimmermann, L. K., Palmer-Seal, D., & Santa-Maria, G. (1999). Developmental perspectives on morningness eveningness and social interactions. *Human Development*, 42, 169-198. doi: 10.1159/000022623
- Collado, M. J. (2010). *Estudio sobre el sueño, la salud y los hábitos de los adolescentes según matutinidad-vespertinidad y jet lag social*. (Proyecto fin de Máster no publicado). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Collado, M. J., Díaz-Morales, J. F., Escribano, C., & Delgado, P. (2013). Matutinidad-vespertinidad y ansiedad rasgo en adolescentes. *Anales de Psicología*, 29 90-93. doi: 10.6018/analesps.29.1.138821
- Collado, M. J., Díaz-Morales, J. F., Escribano, C., Delgado, P., & Randler, C. (2012). Morningness-eveningness and sleep habits among adolescents: Age and gender differences. *Psicothema*, 24, 410-415.
- Collins, W. A., & Steinberg, L. (1998). Adolescent development in interpersonal context. En D. William & N. Eisenberg (Eds.). *Handbook of child psychology: Social, emotional, and personality development* (1003-1068). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Colrain, I. M., & Baker, F. C. (2011). Changes in sleep as a function of adolescent development. *Neuropsychology Reviews*, 21, 5-21. doi: 10.1007/s11065-010-9155-5
- Corbera, X., & Grau, C. (1993). Diurnal type and hemispheric asymmetry. *Cortex*, 29, 519-528. doi: 10.1016/S0010-9452(13)80257-2
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI): Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Crowley, S. J., Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2007). Sleep, circadian rhythms, and delayed

- phase in adolescence. *Sleep Medicine*, 8, 602-612. doi: 10.1016/j.sleep.2006.12.002
- Crowley, S. J., Acebo, C., Fallone, G., & Carskadon, M. A. (2006). Estimating dim light melatonin onset (DLMO) phase in adolescents using summer or school-year sleep/wake schedules. *Sleep*, 29, 1632-1641.
- Crowley, S. J., & Carskadon, M. A. (2010). Modifications to weekend recovery sleep delay circadian phase in older adolescents. *Chronobiology International*, 27, 1469-1492. doi: 10.3109/07420528.2010.503293
- Crowley, S. J., Van Reen, E., LeBourgeois, M. K., Acebo, C., Tarokh, L., Seifer, R., Barker, D. H., & Carskadon, M. A. (2014). A longitudinal assessment of sleep timing, circadian phase, and phase angle of entrainment across human adolescence. *PLoS ONE*, 9, e112199. doi: 10.1371/journal.pone.0112199
- Cummings, H. M., & Vandewater, E. A. (2007). Relation of adolescent video game play to time spent in other activities. *Archives of Pediatrics and Adolescents Medicine*, 161, 684-689. doi: 10.1001/archpedi.161.7.684
- Czeisler, C. A., Allan, J. S., Strogatz, S. H., Ronda, J. M., Sanchez, R., Rios, C. D., Freitag, W. O., Richardson, G. S., & Kronauer, R. E. (1986). Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. *Science*, 233, 667-671. doi: 10.1126/science.3726555
- Czeisler, C. A., Duffy, J. F., Shanahan, T. L., Brown, E. N., Mitchell, J. F., Rimmer, D. W., Ronda, J. M., Silva, E. J., Allan, J. S., Emens, J. S., Dijk, D. J., & Kronauer, R. E. (1999). Stability, precision, and near-24-hour period of the human circadian pacemaker. *Science*, 284, 2177-2181. doi: 10.1126/science.284.5423.2177
- Czeisler, C. A., Shanahan, T. L., Klerman, E. B., Martens, H., Brotman, D. J., Emens, J. S., Klein, T., & Rizzo, J. F. I. (1995). Suppression of melatonin secretion in some blind patients by exposure to bright light. *The New England Journal of Medicine*, 332, 6-11. doi: 10.1056/NEJM199501053320102
- Daan, S., & Pittendrigh, C. S. (1976). A functional analysis of circadian pacemakers in nocturnal rodents: II. The variability of phase response curves. *Journal of Comparative Physiology*, 106, 253-266. doi: 10.1007/BF01417857
- Daan, S., Beersma, D. G., & Borbély, A. A. (1984). Timing of human sleep: Recovery process gated by a circadian pacemaker. *American Journal of Physiology*, 246, 161-183.
- Dagys, N., McGlinchey, E. L., Talbot, L. S., Kaplan, K. A., Dahl, R. E., & Harvey, A. G. (2012). Double trouble? The effects of sleep deprivation and chronotype on adolescent affect. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53, 660-667 doi: 10.1111/j.1469-

7610.2011.02502.x

- Dahl, R. E. (1996). The regulation of sleep and arousal: Development and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 8, 3-27. doi: 10.1017/S0954579400006945
- Dahl, R. E., & L. P. Spear (2004). *Adolescent brain development: Vulnerabilities and opportunities*. New York: New York Academy of Sciences.
- Dávila, C. (1999). Temporalidad y psicología social. En M. P. Sánchez-López (Eds.), *Temporalidad, cronopsicología y diferencias individuales* (283-309). Madrid: Centro de Estudios Ramon Araceres.
- Delgado, P., Díaz-Morales, J. F., Escribano, C., Collado, M. J., & Randler, C. (2012). Morningness-Eveningness and health-related quality of life among adolescents. *Spanish Journal of Psychology*, 15, 613-623. doi: 10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38872
- Dewald, J. F., Meijer, A. M., Oort, F. J., Kerkhof, G. A., & Bögels, S. M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, 14, 179-189. doi: 10.1016/j.smrv.2009.10.004
- DeYoung, C. G., Hasher, L., Djikic, M., Criger, B., & Peterson, J. B. (2007). Morning people are stable people: Circadian rhythm and the higher-order factors of the Big Five. *Personality and Individual Differences*, 43, 267-276. doi: 10.1016/j.paid.2006.11.030
- Di Milia, L., & Randler, C. (2013). The stability of the morning affect scale across age and gender. *Personality and Individual Differences*, 54, 298-301. doi: 10.1016/j.paid.2012.08.031
- Di Milia, L., Folkard, S., Hill, J., & Walker Jr., C. (2011). A psychometric assessment of the Circadian Amplitude and Phase Scale. *Chronobiology International*, 28, 81-87. doi: 10.3109/07420528.2010.502603
- Díaz-Morales, J. F. (1999). Temporalidad y psicología educativa. En M. P. Sánchez-López (Ed.), *Temporalidad, Cronopsicología y diferencias individuales* (pp. 255-282). Madrid: Ramón Areces.
- Díaz-Morales, J. F. (2007). Morning and evening types: Exploring their personality styles. *Personality and Individual Differences*, 43, 769-778. doi: 10.1016/j.paid.2007.02.002
- Díaz-Morales, J. F., & Aparicio, M. (2003). Relaciones entre matutinidad-vespertinidad y estilos de personalidad. *Anales de Psicología*, 19, 247-256.
- Díaz-Morales, J. F., Dávila, M. C., & Gutiérrez, M. (2007). Validity of the Morningness-Eveningness Scale for Children among Spanish adolescents. *Chronobiology International*,

- 24, 435-447. doi: 10.1080/07420520701420659
- Díaz-Morales, J. F., & Escribano, C. (2013). Predicting school achievement: The role of inductive reasoning, sleep length and morningness-eveningness. *Personality and Individual Differences*, 55, 106-111. doi: 10.1016/j.paid.2013.02.011
- Díaz-Morales, J. F., Escribano, C., Jankowski, K. S., Vollmer, C., & Randler, C. (2014). Evening adolescents: The role of family relationships and pubertal development. *Journal of Adolescence*, 37, 425-432. doi: 10.1016/j.adolescence.2014.03.001
- Díaz-Morales, J. F., & Gutiérrez, M. (2008). Morningness-eveningness in adolescents. *The Spanish Journal of Psychology*, 11, 201-206. doi: 10.1017/S1138741600004248
- Díaz-Morales, J. F., & Randler, C. (2008). Morningness-eveningness among German and Spanish adolescents 12-18 years. *European Psychologist*, 13, 214-221. doi: 10.1027/1016-9040.13.3.214
- Díaz-Morales, J. F., Sánchez-López, M. P., & Thorne, C. (2005). La Escala de Preferencias y la Escala Compuesta de Matutinidad en universitarios peruanos. *Revista Interamericana de Psicología*, 39, 203-210.
- Díaz-Morales, J. F., & Sánchez-López, M. P. (2008). Morningness-eveningness and anxiety among adults: A matter of sex/gender? *Personality and Individual Differences*, 44, 1391-1401. doi: 10.1016/j.paid.2007.12.007
- Díaz-Morales, J. F., & Sánchez-López, M. P. (2004). Composite and Preference Scales of Morningness: Reliability and factor invariance in adult and university samples. *The Spanish Journal of Psychology*, 7, 93-100. doi: 10.1017/S1138741600004790
- Díaz-Ramiro, E. (2000). *Estudio de los aspectos psicológicos determinantes de la adaptación al trabajo nocturno*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Díaz-Ramiro, E. (1999). Temporalidad y psicología del trabajo. En M. P. Sánchez-López (Ed.), *Temporalidad, Cronopsicología y diferencias individuales* (pp. 255-282). Madrid: Ramón Areces.
- Dibner, C., Schibler, U., & Albrecht, U. (2010). The mammalian circadian timing system: organization and coordination of central and peripheral clocks. *Annual Review of Physiology*, 72, 517-549. doi: 10.1146/annurev-physiol-021909-135821
- Dijk, D. J., Cajochen, C., & Borbély, A. A. (1991). Effect of a single 3-hour exposure to bright light on core body temperature and sleep in humans. *Neuroscience Letters*, 121, 59-62. doi: 10.1016/0304-3940(91)90649-E
- Dijk, D. J., & Czeisler, C. A. (1994). Paradoxical timing of the circadian rhythm of sleep

- propensity serves to consolidate sleep and wakefulness in humans. *Neuroscience Letters*, 166, 63-68. doi: 10.1016/0304-3940(94)90841-9
- Dijk, D. J., & Czeisler, C. A. (1995). Contribution of the circadian pacemaker and the sleep homeostat to sleep propensity, sleep structure, electroencephalographic slow waves, and sleep spindle activity in humans. *The Journal of Neuroscience*, 15, 3526-3538.
- Dijk, D. J., & Edgar, D. M. (1999). Circadian and homeostatic control of wakefulness and sleep. En F. W. Turek & P. C. Zee (Eds.). *Regulation of sleep and circadian rhythms* (pp. 111-147). New York: Marcel Dekker Inc.
- Dijk, D. J., Shanahan, T. L., Duffy, J. F., Ronda, J. M., & Czeisler, C. A. (1995). Melatonin, sleep consolidation, body temperature, slow-wave and sleep spindle activity: Phase relations of their circadian rhythms during forced desynchrony. Recuperado de http://163.178.103.176/Fisiologia/general/objetivo1/articulo_melatonin.pdf
- Dinges, D. F., & Chugh, D. K. (1997). Physiologic correlates of sleep deprivation. En J. M. Kinney & H. N. Tucker (Eds.), *Physiology, stress, and malnutrition: Functional correlates, nutritional intervention* (pp. 1-27). New York: Lippincott-Raven.
- Dorn, L. D., Dahl, R. E., Williamson, D. E., Birmaher, B., Axelson, D., Perel, J., Stull, S. D., & Ryan, N. D. (2003). Developmental markers in adolescence: Implications for studies of pubertal processes. *Journal of Youth and Adolescence*, 32, 315-324. doi: 10.1023/A:1024945113763
- Drapeau, C., Hamel-Hebert, I., Robillard, R., Selmaoui, B., Filipini, D., & Carrier, J. (2006). Challenging sleep in aging: The effects of 200 mg of caffeine during the evening in young and middle-aged moderate caffeine consumers. *Journal of Sleep Research*, 15, 133-141. doi: 10.1111/j.1365-2869.2006.00518.x
- Drennan, M. D., Klauber, M. R., Kripke, D. F., & Goyette, L. M. (1991). The effects of depression and age on the Horne-Östberg Morningness-Eveningness. *Journal of Affective Disorders*, 23, 93-98. doi: 10.1016/0165-0327(91)90096-B
- Driver, H. S., & Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep Medicine Reviews*, 4, 387-402. doi: 10.1053/smr.2000.0110
- Drust, B., Waterhouse, J., Atkinson, G., Edwards, B., & Reilly, T. (2005). Circadian rhythms in sports performance-an update. *Chronobiology International*, 22, 21-44. doi: 10.1081/CBI-200041039
- Dubas, J. S., Graber, J. A., & Petersen, A. C. (1991). A longitudinal investigation of adolescents' changing perceptions of pubertal timing. *Developmental Psychology*, 27, 580-586. doi: 10.1037/0012-1649.27.4.580

- Duffy, J. F., Cain, S. W., Chang, A., Phillips, A. J., Münch, M. Y., Gronfier, C., Wyatt, J. K., Dijk, D. J., Wright, K. P. Jr., & Czeisler, C. A. (2011). Sex difference in the near-24-hour intrinsic period of the human circadian timing system. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 15602-15608. doi: 10.1073/pnas.1010666108
- Duffy, J. F., Dijk, D. J., Hall, E. F., & Czeisler, C. A. (1999). Relationship of endogenous circadian melatonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people. *Journal of Investigative Medicine*, 47, 141-150.
- Duffy, J. F., Rimmer, D. W., & Czeisler, C. A. (2001). Association of intrinsic circadian period with morningness-eveningness, usual wake time, and circadian phase. *Behavioral Neuroscience*, 115, 895-899. doi: 10.1037//0735-7044.115.4.895
- Duffy, J. F., & Wright, K. P. (2005). Entrainment of the human circadian system by light. *Journal of Biological Rhythms*, 20, 326-338. doi: 10.1177/0748730405277983
- Dunlap, J. C., Loros, J. J., & DeCoursey, P. J. (2004). *Chronobiology: Biological Timekeeping*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, INC.
- Dworak, M., Wiater, A., Alfer, D., Stephan, E., Hollmann, W., & Strüder, H. K. (2008). Increased slow wave sleep and reduced stage 2 sleep in children depending on exercise intensity. *Sleep Medicine*, 9, 266-272. doi: 10.1016/j.sleep.2007.04.017
- Dzaja, A., Arber, S., Hislop, J., Kerkhofs, M., Kopp, C., Pollmächer, T., Polo-Kantola, P., Skene, D. J., Stenuit, P., Tobler, I., & Porkka-Heiskanen, T. (2005). Women's sleep in health and disease. *Journal of Psychiatric Research*, 39, 55-76. doi: 10.1016/j.jpsychires.2004.05.008
- Eastman, C. I., Hoese, E. K., Youngstedt, S. D., & Liu, L. (1995). Phase-shifting human circadian rhythms with exercise during the night shift. *Physiology & Behavior*, 58, 1287-1291. doi: 10.1016/0031-9384(95)02031-4
- Eckel-Mahan, K. L., & Storm, D. R. (2009). Circadian rhythms and memory: Not so simple as cogs and gears. *EMBO Reports*, 10, 584-591. doi: 10.1038/embor.2009.123
- Edgar, D. M., & Dement, W. C. (1991). Regularly scheduled voluntary exercise synchronizes the mouse circadian clock. *American Journal of Physiology*, 261, R928-933.
- Edgar, D. M., Dement, W. C., & Fuller, C. A. (1993). Effect of SCN lesions on sleep in squirrel monkeys: Evidence for opponent processes in sleep-wake regulation. *Journal of Neuroscience*, 13, 1065-1079.
- Eggermont, S., & Van den Bulck, J. (2006). Nodding off or switching off? The use of popular media as a sleep aid in secondary-school children. *Journal of Paediatrics and Child*

- Health*, 42, 428-433. doi: 10.1111/j.1440-1754.2006.00892.x
- Ehlers, C. L., Frank, E., & Kupfer, D. J. (1988). Social zeitgebers and biological rhythms. A unified approach to understanding the etiology of depression. *Archives of General Psychiatry*, 45, 948-952.
- Ehlers, C. L., Kupfer, D. J., Frank, E., & Monk, T. H. (1993). Biological rhythms and depression: The role of zeitgebers and zeitstorerers. *Depression*, 1, 285-293. doi: 10.1002/depr.3050010602
- Ekeland, E., Heian, F., & Hagen, K. B. (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 792-798. doi: 10.1136/bjism.2004.017707
- El-Hajj Fuleihan, G., Klerman, E. B., Brown, E. N., Choe, Y., Brown, E. M., & Czeisler, C.A. (1997). The parathyroid hormone circadian rhythm is truly endogenous-a general clinical research center study. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 82, 281-286. doi: 10.1210/jcem.82.1.3683
- Elmore, S. K., Betrus, P. A., & Burr, R. (1994). Light, social zeitgebers, and the sleep-wake cycle in the entrainment of human circadian rhythms. *Research in Nursing & Health*, 17, 471-478.
- Endo, T., Honma, S., Hashimoto, S., & Honma, K. (1999). After-effect of entrainment on the period of human circadian system. *Japanese Journal of Physiology*, 49, 425-430. doi: 10.2170/jjphysiol.49.425
- Escobar, C., Salgado, R., Rodríguez, K., Vázquez, A. S. B., Ángeles-Castellanos, M., & Buijs, R. M. (2011). Scheduled meals and scheduled palatable snacks synchronize circadian rhythms: Consequences for ingestive behavior. *Physiology & Behavior*, 104, 555-561. doi: 10.1016/j.physbeh.2011.05.001
- Escribano, C., Díaz-Morales, J. F., Delgado, P., & Collado, M. J. (2012). Morningness-eveningness and school performance among Spanish adolescents: Further evidence. *Learning and Individual Differences*, 22, 409-413. doi: 10.1016/j.lindif.2011.12.008
- Estaún, S. (1985). Hacia una cronopsicología. *Cuadernos de Psicología*, 2, 201-207.
- Eysenck, H. J., & Eysenck, S. B. G. (1975). *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. London: Hodder & Stoughton.
- Feillet, C. A., Albrecht, U., & Challet, E. (2006). 'Feeding time' for the brain: A matter of clocks. *Journal of Physiology, Paris*, 100, 252-260. doi: 10.1016/j.jphysparis.2007.05.002
- Feinberg, I., & Campbell, I. G. (2010). Sleep EEG changes during adolescence: An index of a

- fundamental brain reorganization. *Brain and Cognition*, 72, 56-65. doi: 10.1016/j.bandc.2009.09.008
- Fernández, J., Quiroga, M. A., Escorial, S., & Privado, J. (2014). Explicit and implicit assessment of gender roles. *Psicothema*, 26, 244-251. doi: 10.7334/psicothema2013.219.
- Ferrara, M., & De Gennaro, L. (2001). How much sleep do we need? *Sleep Medicine Reviews*, 5, 155-179. doi: 10.1053/smr.2000.0138
- Figueiro, M. G., & Rea, M. S. (2010). Evening daylight may cause adolescents to sleep less in spring than in winter. *Chronobiology International*, 27, 1242-1258. doi: 10.3109/07420528.2010.487965.
- Firouzi, S., Poh, B. K., Ismail, M. N., & Sadeghilar, A. (2014). Sleep habits, food intake, and physical activity levels in normal and overweight and obese Malaysian children. *Obesity Research & Clinical Practice*, 8, 70-78. doi:10.1016/j.orcp.2012.12.001
- Fitzgerald, A., Fitzgerald, N., & Aherne, C. (2012). Do peers matter? A review of peer and/or friends' influence on physical activity among American adolescents. *Journal of Adolescence*, 35, 941-958. doi: 10.1016/j.adolescence.2012.01.002
- Fleig, D., & Randler, C. (2009). Association between chronotype and diet in adolescents based on food logs. *Eating Behaviors*, 10, 115-118. doi: 10.1016/j.eatbeh.2009.03.002
- Folkard, S., Monk, T., & Lobban, M. (1979). Towards a predictive test of adjustment to shift work. *Ergonomics*, 22, 79-91. doi: 10.1080/00140137908924591
- Foster, R. G., & Roenneberg, T. (2008). Human Responses to the geophysical daily, annual and lunar cycles. *Current Biology*, 18, R784-R794. doi: 10.1016/j.cub.2008.07.003
- Foti, K. E., Eaton, D. K., Lowry, R., & McKnight-Ely, L. R. (2011). Sufficient sleep, physical activity, and sedentary behaviors. *American Journal of Preventive Medicine*, 41, 596-602. doi: 10.1016/j.amepre.2011.08.009
- Fraisse, P. (1980). Elements de chronopsychologie. *Le Travail Humain*, 43, 353-372.
- Franken, P., & Dijk, D. J. (2009). Circadian clock genes and sleep homeostasis. *European Journal of Neuroscience*, 29, 1820-1829. doi: 10.1111/j.1460-9568.2009.06723.x
- Frary, C. D., Johnson, R. K., & Wang, M. Q. (2005). Food sources and intakes of food sources and intakes of caffeine in the diets of persons in the United States. *Journal of the American Dietetic Association*, 105, 110-113. doi: 10.1016/j.jada.2004.10.027
- Fredriksen, K., Rhodes, J., Reddy, R., & Way, N. (2004). Sleepless in Chicago: Tracking the effects of adolescent sleep loss during the middle school years. *Child Development*, 75, 84-95. doi: 10.1111/j.1467-8624.2004.00655.x

- Friedman, W. J. (1982). *The developmental psychology of time*. New York: Academic Press.
- Froy, O. (2007). The relationship between nutrition and circadian rhythms in mammals. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 28, 61-71. doi: 10.1016/j.yfrne.2007.03.001
- Froy, O. (2010a). Metabolism and circadian rhythms-implications for obesity. *Endocrine Reviews*, 31, 1-24. doi: 10.1210/er.2009-0014
- Froy, O. (2010b). The relationship between nutrition and circadian rhythms in mammals. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 28, 61-71. doi: 10.1016/j.yfrne.2007.03.001
- Fuligni, A. J., & Hardway, C. (2006). Daily variation in adolescents' sleep, activities, and psychological well-being. *Journal of Research on Adolescence*, 16, 353-78. doi: 10.1111/j.1532-7795.2006.00498.x
- Gaina, A., Sekine, M., Hamanishi, S., Chen, X., & Kagamimori, S. (2004). Validity of Child Sleep Diary Questionnaire among junior high school children. *Journal of Epidemiology*, 14, 1-4. doi: 10.2188/jea.14.1
- Gaina, A., Sekine, M., Kanayama, H., Takashi, Y., Hu, L., Sengoku, K., & Kagamimori, S. (2006). Morning-evening preference: Sleep pattern spectrum and lifestyle habits among Japanese junior high school pupils. *Chronobiology International*, 23, 607-621. doi: 10.1080/07420520600650646
- Garaulet, M., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Rey-López, J. P., Béghin, L., Manios, Y., Cuenca-García, M., Plada, M., Diethelm, K., Kafatos, A., Molnár, D., Al-Tahan & Moreno, L. A. (2011). Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: Effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. *International Journal of Obesity*, 35, 1308-1317. doi: 10.1038/ijo.2011.149
- García, J. M. (1998). Los ritmos biológicos y sus fundamentos neurales. En J. M. Delgado-García, A. Ferrús, F. Mora & F. Rubia (Eds.), *Manual de Neurociencia* (pp. 778-799). Síntesis: Madrid.
- García, M., & Peralbo, M. (2000). Acquisition of behavioural autonomy during adolescence: Parents and children's expectations. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 24, 165-180. doi: 10.1174/021037001316920717
- Gaspar-Barba, E., Calati, R., Cruz-Fuentes, C. S., Ontiveros-Uribe, M. P., Natale, V., De Ronchi, D., & Serretti, A. (2009). Depressive symptomatology is influenced by chronotypes. *Journal of Affective Disorders*, 119, 100-106. doi: 10.1016/j.jad.2009.02.021
- Gau, S. S., & Soong, W. T. (2003). The transition of sleep-wake patterns in early adolescence. *Sleep*, 26, 449-454.

- Gau, S. S., Shang, C. Y., Merikangas, K. R., Chiu, Y. N., Soong, W. T., & Cheng, A. T. (2007). Association between morningness-eveningness and behavioral/emotional problems among adolescents. *Journal of Biological Rhythms*, 22, 268-274. doi: 10.1177/0748730406298447
- Gau, S. S., Soong, W. T., & Merikangas, K. R. (2004). Correlates of sleep-wake patterns among children and young adolescents in Taiwan. *Sleep*, 27, 512-519.
- Ge, X., Kim, I. J., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., Gibbons, F. X., & Cutrona, C. E. (2003). It's about timing and change: Pubertal transition effects on symptoms of major depression among African American youths. *Developmental Psychology*, 39, 430-439. doi: 10.1037/0012-1649.39.3.430
- Giannakopoulos, G., Dimitrakaki, C., Pedeli, X., Kolaitis, G., Rotsika, V., Ravens-Sieberer, U., & Tountas, Y. (2009). Adolescents' wellbeing and functioning: Relationships with parents' subjective general physical and mental health. *Health Quality Life Outcomes*, 7, 100. doi: 10.1186/1477-7525-7-100
- Giannotti, F., & Cortesi, F. (2002). Sleep patterns and daytime function in adolescence: An epidemiological survey of an Italian high school student sample. En M. A. Carsadon (Ed.), *Adolescent sleep patterns: Biological, social, and psychological influences* (pp. 132-147). New York: Cambridge University Press.
- Giannotti, F., Cortesi, F., Sebastiani, T., & Ottaviano, S. (2002). Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research*, 11, 191-199. doi: 10.1046/j.1365-2869.2002.00302.x
- Giannotti, F., Cortesi, F., Sebastiani, T., & Vagnoni, C. (2005). Sleeping habits in Italian children and adolescents. *Sleep and Biological Rhythms*, 3, 15-21. doi: 10.1111/j.1479-8425.2005.00155.x
- Gibertini, M., Graham, C., & Cook, M. R. (1999). Self-report of circadian type reflects the phase of the melatonin rhythm. *Biological Psychology*, 50, 19-33. doi: 10.1016/S0301-0511(98)00049-0
- Glade, M. J. (2010). Caffeine - Not just a stimulant. *Nutrition*, 26, 932-938. doi: 10.1016/j.nut.2010.08.004
- Goldstein, D., Hahn, C. S., Hasher, L., Wiprzycka, U. J., & Zelazo, P. D. (2007). Time of day, intellectual performance, and behavioral problems in morning versus evening type adolescents: Is there a synchrony effect? *Personality and Individual Differences*, 42, 431-440. doi: 10.1016/j.paid.2006.07.008
- Golembek, D. A., Casiraghi, L. P., Agostino, P. V., Paladino, N., Duhart, J. M., Plano, S. A., & Chiesa, J. J. (2013). The times they're a-changing: Effects of circadian desynchronization

- on physiology and disease. *Journal of physiology, Paris*, 107, 310-322. doi: 10.1016/j.jphysparis.2013.03.007
- Golombek, D. A., & Rosenstein, R. E. (2010). Physiology of circadian entrainment. *Physiological Reviews*, 90, 1063-1102. doi: 10.1152/physrev.00009.2009
- González, R. (2005). *Psicología de los grupos pequeños*. Madrid: Editorial Universitas.
- Goossens, L. (2006). The many faces of adolescent autonomy: Parent-adolescent conflict, behavioral decision-making, and emotional distancing. En S. Jackson & L. Goossens (Eds.), *Handbook of adolescent development* (pp. 135-153). New York: Psychology Press.
- Gradisar, M., Gardner, G., & Dohnt, H. (2011). Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: A review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep Medicine*, 12, 110-118. doi: 10.1016/j.sleep.2010.11.008
- Gray, E. K., & Watson, D. (2002). General and specific traits of personality and their relationship to sleep and academic performance. *Journal of Personality*, 70, 177-206. doi: 10.1111/1467-6494.05002
- Green, C. B., Takahashi, J. S., & Bass, J. (2008). The meter of metabolism. *Cell*, 134, 728-742. doi: 10.1016/j.cell.2008.08.022
- Greenwood, K. (1994). Long term stability and psychometric properties of the Composite Scale of Morningness. *Ergonomics*, 37, 377-383. doi: 10.1080/00140139408963653
- Greer, W., Sandridge, A. L., & Chehabeddine, R. S. (2003). The frequency distribution of age at natural menopause among Saudi Arabian women. *Maturitas*, 46, 263-272. doi: 10.1016/S0378-5122(03)00215-9
- Griefahn, B. (2002). The validity of the temporal parameters of the daily rhythm of melatonin levels as an indicator of morningness. *Chronobiology International*, 19, 561-577. doi: 10.1081/CBI-120004226
- Grumbach, M. M., & Styne, D. M. (1998). Puberty, ontogeny, neuroendocrinology, physiology, and disorders. En J. D. Wilson, D. W. Foster, M. D. Kronenberg & P. R. Larsen, (Eds.), *Williams Textbook of Endocrinology* (pp. 1509-1625). Philadelphia: Saunders.
- Grumbach, M. M., & Styne, D. M. (2003). Puberty: Ontogeny, neuroendocrinology, and disorders. En P. R. Larsen, H. M. Kronenberg, S. Melmed & K. S. Polonsky (Eds.), *Williams Textbook of Endocrinology*, (pp. 1115-1286). New York: Elsevier.
- Grunbaum, J., Kann, L., Kinchen, S., Ross, J., Hawkins, J., Lowry, R., Harris, W. A., McManus, T., Chyen, D., & Collins, J. (2004). Youth risk behaviour surveillance-United States 2003. *Morbidity and Mortality Weekly*, 53, 1-96.

- Guido, M. E., Garbarino-Pico, E., Contin, M. A., Valdez, D. J., Nieto, P. S., Verra, D. M., Acosta-Rodríguez, V. A., de Zavalía, N., & Rosenstein, R. E. (2010). Inner retinal circadian clocks and non-visual photoreceptors: Novel players in the circadian system. *Progress in Neurobiology*, 92, 484-504. doi: 10.1016/j.pneurobio.2010.08.005
- Haerens, L., Craeynest, M., Deforche, B., Maes, L., Cardon, G., & De Bourdeaudhuij, I. (2008). The contribution of psychosocial and home environmental factors in explaining eating behaviours in adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 62, 51-59. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602681
- Hagenauer, M. H., & Lee, T. M. (2012). The neuroendocrine control of the circadian system: Adolescent chronotype. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 33, 211-29. doi:10.1016/j.yfrne.2012.04.003
- Hagenauer, M. H., & Lee, T. M. (2013). Adolescent sleep patterns in humans and laboratory animals. *Hormones and Behavior*, 64, 270-279. doi: 10.1016/j.yhbeh.2013.01.013
- Hagenauer, M. H., Perryman, J. I., Lee, T. M., & Carskadon, M. A. (2009). Adolescent changes in the homeostatic and circadian regulation of sleep. *Developmental Neuroscience*, 31, 276-284. doi: 10.1159/000216538
- Hall, J. C., & Sassone-Corsi, P. (1998). Molecular clocks. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 633-634. doi: 10.1016/S0959-4388(98)80091-3
- Hansen, M., Janssen, I., Schiff, A., Zee, P. C., & Dubocovic, M. L. (2005). The impact of school daily schedule on adolescent sleep. *Pediatrics*, 115, 1555-1561. doi: 10.1542/peds.2004-1649
- Harada, T., Kadowaki, A., Shinomiya, H., & Takeuchi, H. (2004). Relationship between watching late night TV and morningness-eveningness of 18-22 years old Japanese students. *Sleep and Biological Rhythms*, 2, 97-98. doi: 10.1111/j.1479-8425.2003.00076.x
- Harada, T., Morisane, H., & Takeuchi, H. (2002). Effect of daytime light conditions on sleep habits and morningness-eveningness preference of Japanese students aged 12-15 years. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 56, 225-226. doi: 10.1046/j.1440-1819.2002.00983.x
- Harb, A., Levandovski, R., Oliveira, C., Caumo, W., Allison, K. C., Stunkard, A., & Hidalgo, M. P. (2012). Night eating patterns and chronotypes: A correlation with binge eating behaviors. *Psychiatry Research*, 200, 489-493. doi: 10.1016/j.psychres.2012.07.004
- Hartup, W. W. (1996). The company they keep: Friendships and their developmental significance. *Child Development*, 67, 1-13. doi: 10.1111/j.1467-8624.1996.tb01714.x

- Hasler, B. P., Allen, J. J. B., Sbarra, D. A., Bootzin, R. R., & Bernert, R. A. (2010a). Morningness-eveningness and depression: Preliminary evidence for the role of the behavioral activation system and positive affect. *Psychiatry Research*, 176, 166-173. doi: 10.1016/j.psychres.2009.06.006
- Hasler, B. P., Buysse, D. J., Kupfer, D. J., & Germain, A. (2010b). Phase relationships between core body temperature, melatonin, and sleep are associated with depression severity: Further evidence for circadian misalignment in non-seasonal depression. *Psychiatry Research*, 178, 205-207. doi: 10.1016/j.psychres.2010.04.027
- Hasler, B. P., Dahl, R. E., Holm, S. M., Jakubcak, J. L., Ryan, N. D., Silk, J. S., Phillips, M. L., & Forbes, E. E. (2012). Weekend-weekday advances in sleep timing are associated with altered reward-related brain function in healthy adolescents. *Biological Psychology*, 91, 334-341. doi: 10.1016/j.biopsycho.2012.08.008
- Hastings, M. H. (1991). Neuroendocrine rhythms. *Pharmacology & Therapeutics*, 50, 35-71. doi: 10.1016/0163-7258(91)90072-T
- Hauty, G. T., Steinkamp, G. R., Hawkins, W. R., & Halberg, F. (1960). Circadian performance rhythms in men adapting to an 8-hr. Day (Abstract). *Federal Proceedings*, 19, 1-54.
- Hébert, M., Martin, S. K., & Eastman, C. I. (2002). The effects of prior light history on the suppression of melatonin by light in humans. *Journal of Pineal Research*, 33, 198-203. doi: 10.1034/j.1600-079X.2002.01885.x
- Hernández, J. L., & Velásquez, R. (2007). *La educación física, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Hesketh, K., Ball, K., Crawford, D., Campbell, K., & Salmon, J. (2007). Mediators of the relationship between maternal education and children's TV viewing. *American Journal of Preventive Medicine*, 33, 41-47. doi: 10.1016/j.amepre.2007.02.039
- Higuchi, S., Motohashi, Y., Liu, Y., Ahara, M., & Kaneko, Y. (2003). Effects of VDT tasks with a bright display at night on melatonin, core temperature, heart rate, and sleepiness. *Journal of Applied Physiology*, 94, 1773-1776. doi: 10.1152/jappphysiol.00616.2002
- Hilbrecht, M., Zuzanek, J., & Mannell, R. C. (2008). Time use, time pressures, and gendered behavior in early and late adolescence. *Sex Roles*, 58, 342-357. doi: 10.1007/s11199-007-9347-5
- Hills, A., King, N., & Armstrong, T. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviors to the growth and development of children and adolescents: Implications for overweight and obesity. *Sports Medicine*, 37, 533-545. doi: 10.2165/00007256-200737060-

00006

- Hogben, A. L., Ellis, J., Archer, S. N., & von Schantz, M. (2007). Conscientiousness is a predictor of diurnal preference. *Chronobiology International*, 24, 1249-1254. doi: 10.1080/07420520701791596
- Hogenesch, J. B., & Ueda, H. R. (2011). Understanding systems-level properties: Timely stories from the study of clocks. *Nature Reviews. Genetics*, 12, 407-416. doi: 10.1038/nrg2972
- Hollander, L. E., Freeman, E. W., Sammel, M. D., Berlin, J. A., Grisso, J. A., & Battistini, M. (2001). Sleep quality, estradiol levels, and behavioral factors in late reproductive age women. *Obstetrics and Gynecology*, 98, 391-397. doi: 10.1016/S0029-7844(01)01485-5
- Holmbeck, G. N., & O'donnell, K. (1991). *Discrepancies between perceptions of decision making and behavioural autonomy*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Horne, J. A., Brass, C. G., & Petitt, A. N. (1980). Circadian performance differences between morning and evening 'types'. *Ergonomics*, 23, 29-36. doi: 10.1080/00140138008924715
- Horne, J. A., & Moore, V. J. (1985). Sleep EEG effects of exercise with and without additional body cooling. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 60, 33-38. doi: 10.1016/0013-4694(85)90948-4
- Horne, J. A., & Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97-110.
- Horne, J. A., & Östberg, O. (1977). Individual differences in circadian rhythms. *Biological Psychology*, 5, 179-190. doi: 10.1016/0301-0511(77)90001-1
- Horne, J. A., & Staff, L. H. E. (1983). Exercise and sleep: Body-heating effects. *Sleep*, 6, 36-46.
- Hornik, J., & Miniero, G. (2009). Synchrony effects on customers' responses and behaviors. *Int. J. Res. Mark.* 26, 34-40. doi: 10.1016/j.ijresmar.2008.04.002
- Howell, A. J., Digdon, N. L., Buro, K., & Sheptychi, A. R. (2008). Relations among mindfulness, well-being, and sleep. *Personality and Individual Differences*, 45, 773-777. doi: 10.1016/j.paid.2008.08.005
- Huang, B., Biro, F. M., & Dorn, L. D. (2009). Determination of relative timing of pubertal maturation through ordinal logistic modeling: Evaluation of growth and timing parameters. *Journal of Adolescent Health*, 45, 383-388. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.02.013
- Huang, Z. L., Urade, Y., & Hayaishi, O. (2011). The role of adenosine in the regulation of sleep. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 11, 1047-1057. doi: 10.2174/156802611795347654

- Huberty, C. J. (2002). A history of effect sizes indices. *Educational Psychological Measurement*, 62, 227-240. doi: 10.1177/0013164402062002002
- Hummer, D. L., Jechura, T. J., Mahoney, M. M., & Lee, T. M., (2007). Gonadal hormone effects on entrained and free-running rhythms in the developing diurnal rodent *Octodon degus*. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 292, R586-R597. doi: 10.1152/ajpregu.00043.2006
- Huttenlocher, J., Hedges, L.V., & Prohaska, V. (1992). Memory for day of the week: A 5 + 2 day cycle. *Journal of Experimental Psychology. General*, 121, 313-325. doi: 10.1037/0096-3445.121.3.313
- Hur, Y. M. (2007). Stability of genetic influence on morningness-eveningness: A cross-sectional examination of South Korean twins from preadolescence to young adulthood. *Journal of Sleep Research*, 16, 17-23. doi: 10.1177/0165025408097133
- Hur, Y. M., Bouchard Jr, T. J., & Lykken, D.T. (1998). Genetic and environmental influence on morningness-eveningness. *Personality and Individual Differences*, 25, 917-925. doi:10.1016/S0191-8869(98)00089-0
- Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares (TIC-H)*, 2013. Madrid, España. Recuperado de <http://www.ine.es/prensa/np803.pdf>
- Ishihara, K., Honma, Y., & Miyake, S. (1990). Investigation of the children's version of the Morningness-Eveningness Questionnaire with primary and junior high school pupils in Japan. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 1353-1354. doi: 10.2466/PMS.71.7.1353-1354
- Ishihara, K., Miyasita, A., Inugami, M., Fukuda, K., Yamazaki, K., & Miyata, Y. (1985). Differences in the time or frequency of meals, alcohol and caffeine ingestion, and smoking found between 'morning' and 'evening' types. *Psychological Reports*. 57, 391-396. doi: 10.2466/pr0.1985.57.2.391
- Ivarsson, M., Anderson, M., Åkerstedt, T., & Lindblad, F. (2009). Playing a violent television game affects heart rate variability. *Acta Paediatrica*, 98, 166-172. doi: 10.1111/j.1651-2227.2008.01096.x
- Ivarsson, M., Anderson, M., Åkerstedt, T., & Lindblad, F. (2013). The effect of violent and nonviolent video games on heart rate variability, sleep, and emotions in adolescents with different violent gaming habits. *Psychosomatic Medicine*, 75, 390-396. doi: 10.1097/PSY.0b013e3182906a4c
- Jago, R., Page, A., Froberg, K., Sardinha, L. B., Klasson-Heggebo, L., & Andersen, L. B. (2008). Screen-viewing and the home TV environment: The European Youth Heart Study.

- Preventive Medicine*, 47, 525-529. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.07.016
- James, J. E., Kristjánsson, A. L., & Sigfúsdóttir, I. D. (2011). Adolescent substance use, sleep, and academic achievement: evidence of harm due to caffeine. *Journal of Adolescence*, 34, 665-673. doi: 10.1016/j.adolescence.2010.09.006
- Jean-Louis, G., Krippele, D. F., Ancoli-Israel, S., Klauber, M. R., Sepulveda, R. S., Mowen, M. A., Assmus, J. D., & Langer, R. D. (2000). Circadian sleep, illumination, and activity patterns in women: Influences of aging and time reference. *Physiology & Behavior*, 68, 347-352. doi: 10.1016/S0031-9384(99)00186-9
- Jenni, O. G., Achermann, P., & Carskadon, M. A. (2005). Homeostatic Sleep Regulation in Adolescents. *Sleep*, 28, 1446-1454.
- Jenni, O. G., & Carskadon, M. A. (2004). Spectral analysis of the sleep electroencephalogram during adolescence. *Sleep*, 27, 774-783.
- Jenni, O. G., van Reen, E., & Carskadon, M. A. (2005). Regional differences of the sleep electroencephalogram in adolescents. *Journal of Sleep Research*, 14, 141-147. doi: 10.1111/j.1365-2869.2005.00449.x
- Johnson, J. G., Cohen, P., Kasen, S., First, M. B., & Brook, J. S. (2004). Association between television viewing and sleep problems during adolescence and early adulthood. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 158, 562-568. doi: 10.1001/archpedi.158.6.562
- Johnson, M., & Everitt, B. (2000). *Essential Reproduction*. Oxford: Blackwell Scientific.
- Kahn, J. A., Huang, B., Gillman, M. W., Field, A. E., Austin, S. B., Colditz, G. A., & Frazier, A. L. (2008). Patterns and determinants of physical activity in US adolescents. *The Journal of adolescent health: Official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 42, 369-377. doi: 10.1016/j.jadohealth.2007.11.143
- Kalak, N., Gerber, M., Kirov, R., Mikoteit, T., Yordanova, J., Pühse, U., Holsboer-Trachlser, E., & Brand S. (2012). Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *Journal of Adolescent Health*, 51, 615-622. doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.02.020
- Kalamas, A. D., & Gruber, M. L. (1998). Electrodermal responses to implied versus actual violence on television. *Journal of General Psychology*, 125, 31-37. doi: 10.1080/00221309809595574
- Kalmar, J. M., & Cafarelli, E. (1999). Effects of caffeine on neuromuscular function. *Journal of Applied Physiology*, 87, 801-808.
- Kaltiala-Heino, R., Marttunen, M., Rantanen, P., & Rimpela, M. (2003). Early puberty is

- associated with mental health problems in middle adolescence. *Social Science & Medicine*, 57, 1055-1064. doi: 10.1016/S0277-9536(02)00480-X
- Kaminer, Y. (2010). Problematic use of energy drinks by adolescents. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 19, 643-650. doi: 10.1016/j.chc.2010.03.015
- Kanazawa, S., & Perina, K. (2009). Why night owls are more intelligent. *Personality and Individual Differences*, 47, 685-690. doi: 10.1016/j.paid.2009.05.021
- Kasof, J. (2001). Eveningness and bulimic behavior. *Personality and Individual Differences*, 31, 361-369. doi: 10.1016/S0191-8869(00)00142-2
- Kattapong, K. R., Fogg, L. F., & Eastman, C. I. (1995). Effect of sex, menstrual cycle phase and oral contraceptive use on circadian temperature rhythms. *Chronobiology International*, 12, 257-266. doi:10.3109/07420529509057274.
- Kauderer, S., & Randler, C. (2013). Differences in time use among chronotypes in adolescents. *Biological Rhythm Research*, 44, 601-608. doi: 10.1080/09291016.2012.721687
- Kauffman, A. S. (2010). Coming of age in the kisspeptin era: Sex differences, development, and puberty. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 324, 51-63. doi: 10.1016/j.mce.2010.01.017
- Kennaway, D. J. (2005). The role of circadian rhythmicity in reproduction. *Human Reproduction Update*, 11, 91-101. doi: 10.1093/humupd/dmh054
- Kerkhof, G. A. (1985). Inter-individual differences in the human circadian system: A review. *Biological Psychology*, 20, 83-112. doi: 10.1016/0301-0511(85)90019-5
- Kerkhof, G. A. (1991). Differences between morning-types and evening-types in the dynamics of EEG slow wave activity during night sleep. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 78, 197-202. doi: 10.1016/0013-4694(91)90033-Z
- Kerkhof, G. A., Korving, H. J., Willemsse, H. M., & Rietveld, W. J. (1980). Diurnal differences between morning-type and evening-type subjects in self-rated alertness, body temperature and the visual and auditory evoked potential. *Neuroscience Letters*, 16, 11-15.
- Kerkhof, G. A., & Van Dongen, H. P. (1996). Morning-type and evening-type individuals differ in the phase position of their endogenous circadian oscillator. *Neuroscience Letters*, 218, 153-156. doi: 10.1016/S0304-3940(96)13140-2
- Khalsa, S. B., Jewett, M. E., Cajochen, C., & Czeisler, C. A. (2003). A phase response curve to single bright light pulses in human subjects. *Journal of Physiology*, 549, 945-952. doi: 10.1113/jphysiol.2003.040477
- Killgore, W. D. S., & Killgore, D. B. (2007). Morningness-eveningness correlates with verbal

- ability in women but not men. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 335-338. doi: 10.2466/pms.104.1.335-338
- Kim, S., Dueker, G. L., Hasher, L., & Goldstein, D. (2002). Children's time of day preference: Age, gender and ethnic differences. *Personality and Individual Differences*, 33, 1083-1090. doi: 10.1016/S0191-8869(01)00214-8
- Klerman, E. B., Shanahan, T. L., Brotman, D. J., Rimmer, D. W., Emens, J. S., Rizzo, J. F., & Czeisler, C. A. (2002). Photic resetting of the human circadian pacemaker in the absence of conscious vision. *Journal of Biology Rhythms*, 17, 548-555. doi: 10.1177/0748730402238237
- Kline, C., Durstine, J., Davis, J., Moore, T., Devlin, T., Zielinski, M., & Youngstedt, S. (2007). Circadian variation in swim performance. *Journal of Applied Physiology*, 102, 641-649. doi: 10.1152/jappphysiol.00910.2006
- Knutson, K. L. (2005). The association between pubertal status and sleep duration and quality among a nationally representative sample of U. S. adolescents. *American Journal of Human Biology*, 17, 418-424. doi: 10.1002/ajhb.20405
- Koscec, A., Radosevic-Vidacek, B., & Bakotic, M. (2014). Morningness-eveningness and sleep patterns of adolescents attending school in two rotating shifts. *Chronobiology International*, 31, 52-63. doi: 10.3109/07420528.2013.821128
- Kovac, J., Husse, J., & Oster, H. (2009). A time to fast, a time to feast: The crosstalk between metabolism and the circadian clock. *Molecules and Cells*, 28, 75-80. doi: 10.1007/s10059-009-0113-0
- Kräuchi, K., Cajochen, C., & Wirz-Justice, A. A. (1997). Relationship between heat loss and sleepiness: Effects of postural change and melatonin administration. *Journal of Applied Physiology*, 83, 134-139.
- Kristjánsson, A. L., Sigfúsdóttir, I. D., Allegrante, J. P., & James, J. E. (2011). Adolescent caffeine consumption, daytime sleepiness, and anger. *Journal of Caffeine Research*, 1, 75-82. doi: 10.1089/jcr.2011.0008
- Kyriacou, C. P., & Hastings, M. H. (2010). Circadian clocks: Genes, sleep, and cognition. *Trends in Cognitive Science*, 14, 259-267. doi: 10.1016/j.tics.2010.03.007.
- Laberge, L., Carrier, J., Lespérance, P., Lambert, C., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Montplaisir, J. (2000). Sleep and circadian phase characteristics of adolescent and young adult males in a naturalistic summertime condition. *Chronobiology International*, 17, 489-501. doi: 10.1081/CBI-100101059

- Laberge, L., Petit, D., Simard, C., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Montplaisir, J. (2001). Development of sleep patterns in early adolescence. *Journal of Sleep Research*, 10, 59-67. doi: 10.1046/j.1365-2869.2001.00242.x
- Lack, L. C., & Bailey, M. (1994). Endogenous circadian rhythms of evening and morning types. *Sleep Research*, 23, 501.
- Lampert, T., Mensink, G., Romahn, N., & Woll, A. (2007). Physical activity among children and adolescents in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 50, 634-642.
- Lang, C., Brand, S., Feldmeth, A. K., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U., & Gerber, M. (2013). Increased self-reported and objectively assessed physical activity predict sleep quality among adolescents. *Physiology & Behavior*, 120, 46-53. doi: 10.1016/j.physbeh.2013.07.001
- Langford, C., & Glendon, A. (2002). Effects of neuroticism, extraversion, circadian type and age on reported driver stress. *Work Stress*, 16, 316-334. doi: 10.1080/0267837021000059019
- Larsen, R. (1985). Individual differences in circadian activity rhythm and personality. *Personality and Individual Differences*, 6, 305-311. doi: 10.1016/0191-8869(85)90054-6
- Larson, R., & Richards, M. H. (1991). Daily companionship in late childhood and early adolescence: Changing developmental contexts. *Child Development*, 62, 284-300. doi: 10.2307/1131003
- Larson, R., Richards, M. H., Moneta, G., Holmbeck, G., & Duckett, E. (1996). Changes in adolescents' daily interactions with their families from 10 to 18: Disengagement and transformation. *Developmental Psychology*, 32, 744-754. doi: 10.1037/0012-1649.32.4.744
- Larson, R., & Verma, S. (1999). How children and adolescents spend time across cultural settings of the world: Work, play and developmental opportunities. *Psychological Bulletin*, 125, 701-736. doi: 10.1037/0033-2909.125.6.701
- Lavie, P. (1986). Ultrashort sleep-waking schedule. III. 'Gates' and 'forbidden zones' for sleep. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 63, 414-425. doi: 10.1016/0013-4694(86)90123-9
- Lavie, P. (1997). Melatonin: Role in gating nocturnal rise in sleep propensity. *Journal of Biological Rhythms*, 12, 657-665. doi: 10.1177/074873049701200622
- Lee, K. A., McEnany, G., & Weekes, D. (1999). Gender differences in sleep patterns for early

- adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 24, 16-20. doi: 10.1016/S1054-139X(98)00074-3
- Lehnkering, H., & Renate, S. (2007). Influence of chronotype, season, and sex of subject on sleep behaviour of young adults. *Chronobiology International*, 24, 875-888. doi: 10.1080/07420520701648259
- Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2010). Sex differences in the adolescent brain. *Brain and Cognition*, 72, 46-55. doi: 10.1016/j.bandc.2009.10.008
- León, O. G., & Montero, I. (2006). *Metodologías científicas en psicología*. Barcelona: editorial UOC.
- Leonhard, C., & Randler, C. (2009). In sync with the family: Children and partners influence the sleep-wake circadian rhythm and social habits of women. *Chronobiology International*, 26, 510-525. doi: 10.1080/07420520902821101
- Levine, A., Zagoory-Sharon, O., Feldman, R., Lewis, J. G., & Weller, A. (2007). Measuring cortisol in human psychobiological studies. *Physiology and Behavior*, 90, 43-53. doi: 10.1016/j.physbeh.2006.08.025
- Lewy, A. J., Cutler, N. L., & Sack, R. L. (1999). The endogenous melatonin profile as a marker for circadian phase position. *Journal of Biological Rhythms*, 14, 227-236. doi: 10.1177/074873099129000641
- Li, S., Jin, X., Wu, S., Jiang, F., Yan, C., & Shen, X. (2007). The impact of media use on sleep patterns and sleep disorders among school-aged children in china. *Sleep*, 30, 361-367.
- Lien, N., Lytle, L. A., & Klepp, K. I. (2001). Stability in consumption of fruit, vegetables, and sugary foods in a cohort from age 14 to age 21. *Preventive Medicine*, 33, 217-226. doi: 10.1006/pmed.2001.0874
- Livosky, M., Mitchell, K. J., & Sugar, J. A. (1992). The influence of circadian variations on cognitive performance. *Poster presented at 33rd Annual Meeting of the Psychonomic Society* (pp. 42), 13-15, November, St. Louis.
- Loessl, B., Valerius, G., Kopasz, M., Riemann, D., & Voderholzer, U. (2008). Are adolescents chronically sleep-deprived? An investigation of sleep habits of adolescents in the Southwest of Germany. *Child: Care, Health and Development*, 34, 549-556. doi: 10.1111/j.1365-2214.2008.00845.x
- Louzada, F., & Menna-Barreto, L. (2003). Sleep-wake cycle expression in adolescence: Influences of social context. *Biological Rhythm Research*, 34, 129-136. doi: 10.1076/brhm.34.2.129.14490

- Louzada, F., & Menna-Barreto, L. (2004). Sleep-wake cycle in rural populations. *Biological Rhythm Research*, 35, 153-157. doi: 10.1080/09291010412331313304
- Lowry, C. A. (2002) Functional subsets of serotonergic neurones: implications for control of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Journal of Neuroendocrinology*, 14, 911-923. doi: 10.1046/j.1365-2826.2002.00861.x
- Ludden, A. B., & Wolfson, A. R. (2010). Understanding adolescent caffeine use: Connecting use patterns with expectancies, reasons, and sleep. *Health Education Behavior*, 37, 330-342. doi: 10.1177/1090198109341783
- Luna, B., Padmanabhan, A., & O'Hearn, K. (2010). What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? *Brain and Cognition*, 72, 101-113. doi: 10.1016/j.bandc.2009.08.005
- Lushington, K., & Lack, L. (1995). 24-Hour core body temperature in good and poor elderly sleepers. *Sleep Research*, 24A, 523.
- Madrid, J. M. (2006). Los relojes de la vida. Una introducción a la Cronobiología. En J. A. Madrid, & M. A. Rol de Lama (eds.), *Cronobiología Básica y Clínica* (pp. 39-81). Madrid: Editec@Red.
- Magkos, F., & Kavouras, S. A. (2005). Caffeine use in sports, pharmacokinetics in man, and cellular mechanisms of action. *Critical Reviews in Food Science Nutrition*, 45, 535-562. doi: 10.1080/1040-830491379245
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Mandel, H. G. (2002). Update on caffeine consumption, disposition, and action. *Food and Chemical Toxicologic*, 40, 1231-1234. doi: 10.1016/S0278-6915(02)00093-5
- Manski, C. F. (1993). Identification and endogenous social effects: The reflection problem. *Review of Economic Studies*, 60, 531-542. doi: 10.2307/2298123
- Marchant, E. G., Watson, N. V., & Mistlberger, R. E. (1997). Both neuropeptide Y and serotonin are necessary for entrainment of circadian rhythms in mice by daily treadmill running schedules. *Journal of Neuroscience*, 17, 7974-7987.
- Marco, M., Benítez, R., Medranda, I., Pizarro, C., & Méndez, M. J. (2008). Variaciones fisiológicas normales del desarrollo puberal: edad de inicio, edad de la menarquia y talla. *Anales de Pediatría*, 69, 147-153. doi: 10.1157/13124894
- Marks, V., & Kelly, J. F. (1973) Absorption of caffeine from tea, coffee, and coca cola. *Lancet*, 1, 827. doi: 10.1016/S0140-6736(73)90625-9

- Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1969). Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Archives of Disease in Childhood*, 44, 291-303.
- Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1970). Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Archives of Disease in Childhood*, 45, 13-23.
- Marshall, W. A., & Tanner, J. M. (1974). Puberty. En J. D. Douvis & J. Drobeing (Eds.), *Scientific foundations of pediatrics* (pp. 124-151). Londres: Heinemann.
- Martín, J. (1989). *Ritmos circadianos: predicción del rendimiento nocturno en tareas laborales rotativas*. (Tesis Doctoral no publicada). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Mathers, M., Canterford, L., Olds, T., Hesketh, K., Ridley, K., & Wake, M. (2009). Electronic media use and adolescent health and well-being: Cross-sectional community study. *Academic Pediatrics*, 9, 307-314. doi: 10.1016/j.acap.2009.04.003
- Matthews, G. (1988). Morningness-eveningness as a dimension of personality: Trait, state, and psychophysiological correlates. *European Journal of Personality*, 2, 277-293. doi: 10.1002/per.2410020405
- Maywood, E. S., Smith, E., Hall, S. J., & Hastings, M. H. (1997). A thalamic contribution to arousal-induced, non-photic entrainment of the circadian clock of the Syrian hamster. *European Journal of Neuroscience*, 9, 1739-1747. doi: 10.1111/j.1460-9568.1997.tb01531.x
- McCormick, C. M., & Mathews, I. Z. (2007). HPA function in adolescence: Role of sex hormones in its regulation and the enduring consequences of exposure to stressors. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 86, 220-233. doi: 10.1016/j.pbb.2006.07.012
- McEnany, G., & Lee, K. A. (2000). Owls, larks and the significance of morningness/eveningness rhythm propensity in psychiatric-mental health nursing. *Issues in Mental Health Nursing*, 21, 203-216. doi: 10.1080/016128400248194
- McGrath, J. E., & Kelly, J. R. (1986). *Time and human interaction: Toward a social psychology of time*. New York: Guildford Press.
- McGrath, J. E., Kelly, J. R., & Machatka, D. E. (1984). The social psychology of time: entrainment of behavior in social and organizational settings. *Applied Social Psychology Annual*, 5, 21-44.
- Mecacci, L., & Rocchetti, G. (1998). Morning and evening types: Stress-related personality aspects. *Personality and Individual Differences*, 25, 537-542. doi: 10.1016/S0191-8869(98)00087-7
- Mecacci, L., & Zani, A. (1983). Morningness-eveningness preferences and sleep waking diary

- data of morning and evening types in student and worker samples. *Ergonomics*, 26, 1147-1153. doi: 10.1080/00140138308963450
- Meijer, A. M. (2008). Chronic sleep reduction, functioning at school and school achievement in preadolescents. *Journal of Sleep Research*, 17, 395-405. doi: 10.1111/j.1365-2869.2008.00677.x
- Meijer, A. M., Habekothé, H. T., & van Den Wittenboer, G. L. H. (2000). Time in bed, quality of sleep and school functioning of children. *Journal of Sleep Research*, 9, 145-154. doi: 10.1046/j.1365-2869.2000.00198.x
- Meijer, J. H., & Schwartz, W. J. (2003). In search of the pathways for light-induced pacemaker resetting in the suprachiasmatic nucleus. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 235-249. doi: 10.1177/0748730403018003006
- Meijer, J. H., Michel, S., Vanderleest, H. T., & Rohling, J. H. (2010). Daily and seasonal adaptation of the circadian clock requires plasticity of the SCN neuronal network. *European Journal of Neuroscience*, 32, 2143-2151. doi: 10.1111/j.1460-9568.2010.07522.x
- Mendoza, J. (2007). Circadian clocks: Setting time by food. *Journal of Neuroendocrinology*, 19, 127-137. doi: 10.1111/j.1365-2826.2006.01510.x
- Mercer, P. W., Merritt, S. L., & Cowell, J. M. (1998). Differences in reported sleep need among adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 23, 259-263. doi: 10.1016/S1054-139X(98)00037-8
- Millon, T. (1990). *Toward a new personology: An evolutionary model*. New York: John Wiley and Sons.
- Millon, T. (2001). *Inventario de Estilos de Personalidad de Millon*. Madrid: TEA Ediciones.
- Mills, J. N., Minors, D. S., & Waterhouse, J. M. (1978). Adaptation to abrupt time shifts of the oscillator(s) controlling human circadian rhythms. *Journal of Physiology*, 285, 455-470. doi: 10.1113/jphysiol.1978.sp012582
- Mindell, J. A., Meltzer, L. J., Carskadon, M. A., & Chervin, R. D. (2009). Developmental aspects of sleep hygiene: Findings from the 2004 National Sleep Foundation 'Sleep in America Poll'. *Sleep Medicine*, 10, 771-779. doi: 10.1016/j.sleep.2008.07.016
- Minors, D., Atkinson, G., Bent, N., Rabbitt, P., & Waterhouse, J. (1998). The effects of age upon some aspects of lifestyle and implications for studies on circadian rhythmicity. *Age Ageing*, 27, 67-72. doi: 10.1093/ageing/27.1.67
- Mistlberger, R. E. (1994). Circadian food-anticipatory activity: Formal models and

- physiological mechanisms. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 18, 171-195.
- Mistlberger, R. E., Antle, M. C., Glass, J. D., & Miller, J. D. (2000). Behavioral and serotonergic regulation of circadian rhythms. *Biological Rhythm Research*, 31, 240-283. doi: 10.1076/0929-1016(200007)31:3;1-K;FT240
- Mistlberger, R. E., & Skene, D. J. (2004). Social influences on mammalian circadian rhythms: Animal and human studies. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 79, 533-556. doi: 10.1017/S1464793103006353
- Mistlberger, R. E., & Skene, D. J. (2005). Non-photoc entrainment in humans? *Journal of Biological Rhythms*, 20, 339-352. doi: 10.1177/0748730405277982
- Mitchell, P. J., & Redman, J. R. (1993). The relationship between morningness-eveningness, personality and habitual caffeine consumption. *Personality and Individual Differences*, 15, 105-108. doi: 10.1016/0191-8869(93)90050-D
- Moe, K. E., Prinz, P. N., Vitiello, M. V., Marks, A. L., & Larsen, L. H. (1991). Healthy elderly women and men have different entrained circadian temperature rhythm. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 383-387.
- Moffitt, T. E. (1993). Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. *Psychological Review*, 100, 674-701. doi: 10.1037/0033-295X.100.4.674
- Moga, M. M., Weis, R. P., & Moore, R. Y. (1995). Efferent projections of the paraventricular thalamic nucleus in the rat. *The Journal of Comparative Neurology*, 359, 221-238. doi: 10.1002/cne.903590204
- Mongrain, V., Carrier, J., & Dumont, M. (2006). Circadian and homeostatic sleep regulation in morningness-eveningness. *Journal of Sleep Research*, 15, 162-168. doi: 10.1111/j.1365-2869.2006.00532.x
- Mongrain, V., & Dumont, M. (2007). Increased homeostatic response to behavioural sleep fragmentation in morning types compared to evening types. *Sleep*, 30, 773-780.
- Mongrain, V., Lavoie, S., Selmaoui, B., Parquet, J., & Dumont, M. (2004). Phase relationship between sleep-wake cycle and underlying circadian rhythms in morningness-eveningness. *Journal of Biological Rhythms*, 19, 248-257. doi: 10.1177/0748730404264365
- Mongrain, V., Noujaim, J., Blais, H., & Dumont, M. (2008). Daytime vigilance in chronotypes: Diurnal variations and effects of behavioral sleep fragmentation. *Behavioural Brain Research*, 190, 105-111. doi: 10.1016/j.bbr.2008.02.007
- Monk, T. H., Buysse, D. J., Potts, J. M., DeGrazia, J. M., & Kupfer, D. J. (2004). Morningness-

- eveningness and lifestyle regularity. *Chronobiology International*, 21, 435-443. doi: 10.1081/CBI-120038614
- Monk, T. H., Flaherty, J. F., Frank, E., Hoskinson, K., & Kupfer, D. J. (1990). The social rhythm metric. An instrument to quantify the daily rhythms of life. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 178, 120-126. doi: 10.1097/00005053-199002000-00007
- Monk, T. H., Frank, E., Potts, J. M., & Kupfer, D. J. (2002). A simple way to measure daily lifestyle regularity. *Journal of Sleep Research*, 11, 183-190.
- Monk, T. H., & Leng, C. V. (1986). Interaction between inter-individual and inter-task differences in the diurnal variations of human performance. *Chronobiology International*, 4, 393-404. doi: 10.3109/07420528609066364
- Moore, R. Y. (1997). Circadian rhythms: Basic neurobiology and clinical applications. *Annual Review of Medicine*, 48, 253-266. doi: 10.1146/annurev.med.48.1.253
- Moore, R. Y., & Lenn, N. J. (1972) A retinohypothalamic projection in the rat. *The Journal of Comparative Neurology*, 180, 1-14. doi: 10.1002/cne.901460102
- Mora, F., & Sanguinetti, A. M. (2004). *Diccionario de neurociencias*. Madrid: Alianza editorial.
- Moreno, M. C., Muñoz, M. V., Pérez, P. J., Sánchez, I., Muñoz, J., & Leal, E. (2004). *Los adolescentes españoles y su salud. Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2002)*. Ministerio de sanidad y consumo. Recuperado de <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/adolesResumen.pdf>
- Morera-Fumero, A. L., Abreu-González, P., Henry-Benítez, M., Díaz-Mesa, E. M., Yelmo-Cruz, S., & Gracia-Marco, R. (2013). El cronotipo como modulador de los niveles séricos diurnos de melatonina. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 41, 149-153.
- Morgan, K. J., Stults, V. J., & Zabnik, M. E. (1982). Amount and dietary sources of caffeine and saccharin intake by individuals ages 5 to 18 years. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2, 296-307. doi: 10.1016/0273-2300(82)90003-4
- Morin, L. P. (2007). SCN organization reconsidered. *Journal of Biological Rhythms*, 22, 3-13. doi: 10.1177/0748730406296749
- Morin, L. P., & Allen, C. N. (2006). The circadian visual system. *Brain Research Reviews*, 51, 1-60. doi: 10.1016/j.brainresrev.2005.08.003
- Morris, C. J., Aeschbach, D., & Scheer, F. A. (2012). Circadian system, sleep and endocrinology. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 349, 91-104. doi: 10.1016/j.mce.2011.09.003

- Mortimer, J. T. (2003). *Working and growing up in America*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Motohashi, Y. (1988). Sex difference in the morningness-eveningness preference in student and hospital nurse samples. *Industrial Health*, 26, 245-249. doi: 10.2486/indhealth.26.245
- Mrosovsky, N. (1988). Phase response curves for social entrainment. *Journal of Comparative Physiology*, 162, 35-46. doi: 10.1007/BF01342701
- Mrosovsky, N. (1996). Locomotor activity and non-photic influences on circadian clocks. *Biological Reviews*, 71, 343-372. doi: 10.1111/j.1469-185X.1996.tb01278.x
- Mrosovsky, N., Reeb, S. G., Honrado, G. I., & Salmon, P. A. (1989). Behavioural entrainment of circadian rhythms. *Experientia*, 45, 696-702. doi: 10.1007/BF01974561
- Mrosovsky, N., & Salmon, P. A. (1987). A behavioural method for accelerating reentrainment of rhythms to new light-dark cycles. *Nature*, 330, 372-373. doi: 10.1038/330372a0
- Muro, A., Gomà-i-Freixanet, M., & Adan, A. (2009). Morningness-eveningness, sex, and the Alternative Five Factor Model of Personality. *Chronobiology International*, 26, 1235-1248. doi: 10.1080/07420520903240491
- Muro, A., Gomà-i-Freixanet, M., & Adan, A. (2012). Circadian typology and sensation seeking in adolescents. *Chronobiology International*, 29, 1376-1382. doi: 10.3109/07420528.2012.728665
- Muro, A., Gomà-i-Freixanet, M., Adan, A., & Cladellas, R. (2011). Circadian typology, age, and the Alternative Five-Factor Personality model in an adult women sample. *Chronobiology International*, 28, 690-696. doi: 10.3109/07420528.2011.590262
- Murray, G., Allen, N. B., & Trinder, J. (2003). Seasonality and circadian phase delay: Prospective evidence that winter lowering of mood is associated with a shift towards eveningness. *Journal of Affective Disorders*, 76, 15-22. doi: 10.1016/S0165-0327(02)00059-9
- Mustanski, B. S., Viken, R. J., Kaprio, J., Pulkkinen, L., & Rose, R. J. (2004). Genetic and environmental influences on pubertal development: Longitudinal data from Finnish twins at ages 11 and 14. *Developmental Psychology*, 40, 1188-1198. doi: 10.1037/0012-1649.40.6.1188
- Nagata, N., & Urade, Y. (2012). Sleep-wake regulation by prostaglandin D2 and adenosine. *Brain and Nerve*, 64, 621-628.
- Nakade, M., Takeuchi, H., Kurotani, M., & Harada, T. (2009). Effects of meal habits and alcohol/cigarette consumption on morningness-eveningness preference and sleep habits by

- Japanese female students aged 18-29. *Journal of Physiological Anthropology*, 28, 83-90. doi: 10.2114/jpa2.28.83
- Natale, V., & Alzani, A. (2001). Additional validity evidence for the Composite Scale of Morningness. *Personality and Individual Differences*, 30, 293-301. doi: 10.1016/S0191-8869(00)00046-5
- Natale, V., & Cicogna, P. C. (1996). Circadian regulation of subjective alertness in morning and evening 'types'. *Personality and Individual Differences*, 20, 491-497. doi: 10.1016/0191-8869(95)00213-8
- Natale, V., & Cicogna, P. C. (2002). Morningness-eveningness dimensions: Is it really a continuum? *Personality and Individual Differences*, 32, 809-816. doi: 10.1016/S0191-8869(01)00085-X
- Natale, V., & Danesi, E. (2002). Gender and circadian tipology. *Biological Rhythm Research*, 33, 261-269. doi: 10.1076/brhm.33.3.261.8261
- Natale, V., & Lorenzetti, R. (1997). Influences of morningness-eveningness and time of day on narrative comprehension. *Personality and Individual Differences*, 23, 685-690. doi: 10.1016/S0191-8869(97)00059-7
- Natale, V., Adan, A., & Scapellato, P. (2005). Are seasonality of mood and eveningness closely associated? *Psychiatry Research*, 136, 51-60. doi: 10.1016/j.psychres.2004.12.010
- Natale, V., Alzani, A., & Cicogna, P. C. (2003). Cognitive efficiency and circadian typology: A diurnal study. *Personality and Individual Differences*, 35, 1089-1105. doi: 10.1016/S0191-8869(02)00320-3
- Natale, V., Ballardini, D., Schumann, R., Mencarelli, C., & Magelli, V. (2008). Morningness-eveningness preference and eating disorders. *Personality and Individual Differences*, 45, 549-553. doi: 10.1016/j.paid.2008.06.014
- National Sleep Foundation (2006). *Sleep in America poll: Summary findings*. Recuperado de http://www.sleepfoundation.org/content/hottopics/2006_summary_of_findings.pdf
- Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A., & Feeley, M. (2003). Effects of caffeine on human health. *Food Additives and Contaminant*, 20, 1-30. doi: 10.1080/0265203021000007840
- Negriff, S., & Dorn, L. D. (2009). Morningness-eveningness and menstrual symptoms in adolescent girls. *Journal of Psychosomatic Research*, 67, 169-172. doi: 10.1016/j.jpsychores.2009.01.011
- Negriff, S., Dorn, L. D., Pabst, S. R., & Susman, E. J. (2011). Morningness/eveningness

- pubertal timing, and substance use in adolescent girls. *Psychiatry Research*, 185, 408-413. doi: 10.1016/j.psychres.2010.07.006
- Nehlig, A., & Boyett, S. (2000). Dose-response study of caffeine effects on cerebral functional activity with a special focus on dependence. *Brain Research*, 858, 71-77. doi: 10.1016/S0006-8993(99)02480-4
- Nelson, M. C., Neumark-Stzainer, D., Hannan, P. J., Sirard, J. R., & Story, M. (2006). Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics*, 118, 1627-1634. doi: 10.1542/peds.2006-0926
- Nelson, M. C., Neumark-Stzainer, D., Hannan, P. J., & Story, M. (2009). Five-year longitudinal and secular shifts in adolescent beverage intake: Findings from project EAT (Eating Among Teens)-II. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 308-312. doi: 10.1016/j.jada.2008.10.043
- Neubauer, A. C. (1992). Psychometric comparison of two circadian rhythm questionnaires and their relationship with personality. *Personality and Individual Differences*, 13, 125-132. doi: 10.1016/0191-8869(92)90035-N
- Norman, G. J., Schmid, B. A., Sallis, J. F., Calfas, K. J., & Patrick, K. (2005). Psychosocial and environmental correlates of adolescent sedentary behaviors. *Pediatrics*, 116, 908-916. doi: 10.1542/peds.2004-1814
- O'Brien, E. M., & Mindell, J. A. (2005). Sleep and risk-taking behavior in adolescents. *Behavioral Sleep Medicine*, 3, 113-133. doi: 10.1207/s15402010bsm0303_1
- Oda, G. A., & Friesen, W. O. (2011). Modeling two-oscillator circadian systems entrained by two environmental cycles. *PLoS ONE*, 6, e23895. doi: 10.1371/journal.pone.0023895
- Offer, S. (2013). Family time activities and adolescents' emotional well-being. *Journal of Marriage and Family*, 75, 26-41. doi: 10.1111/j.1741-3737.2012.01025.x
- Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Gilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: Developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, 27, 1255-1273.
- Oka, Y., Suzuki, S., & Inoue, Y. (2008). Bedtime activities, sleep environment, and sleep/wake patterns of Japanese elementary school children. *Behavioural Sleep Medicine*, 6, 220-233. doi: 10.1080/15402000802371338
- Okamura, H., Miyake, S., Sumi, Y., Yamaguchi, S., Yasui, A., Muijtjens, M., Hoeijmakers, J. H. J., & van der Horst, G. T. J. (1999). Photic induction of mPer1 and mPer2 in Cry-deficient mice lacking a biological clock. *Science*, 286, 2531-2534. doi:

10.1126/science.286.5449.2531

- Okun, M. A., Karoly, P., & Lutz, R. (2002). Clarifying the contribution of subjective norm to predicting leisure time exercise. *American Journal of Health Behavior*, 26, 296-305. doi: 10.5993/AJHB.26.4.6
- Olds, T., Blunden, S., Petkov, J., & Forchino, F. (2010). The relationships between sex, age, geography and time in bed in adolescents: A meta-analysis of data from 23 countries. *Sleep Medicine Reviews*, 14, 371-378. doi: 10.1016/j.smr.2009.12.002
- Olds, T. S., Maher, C. A., & Matricciani, L. (2011). Sleep duration or bedtime? Exploring the relationship between sleep habits and weight status and activity patterns. *Sleep*, 34, 1299-1307. doi: 10.5665/SLEEP.1266
- Olds, T., Wake, M., Patton, G., Ridley, K., Waters, E., Williams, J., & Hesketh, K. (2009). How do school-day activity patterns differ with age and gender across adolescence? *Journal of Adolescents Health*, 44, 64-72. doi: 10.1016/j.jadohealth.2008.05.003
- Önder, İ., & Beşoluk, Ş. (2013). Adaptation of the Morningness Eveningness Scale for Children into Turkish. *Biological Rhythm Research*, 44, 313-323. doi: 10.1080/09291016.2012.681848
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf.
- Ost, B. (2010). The role of peers and grades in determining major persistence in the sciences. *Economics of Education Review*, 29, 923-934. doi: 10.1016/j.econedurev.2010.06.011
- Ouyang, F. O., Lu, B. S., Wang, B., Yang, J., Li, Z., Wang, L., Tang, G., Xing, H., Xu, X., Chervin, R. D., Zee, P. C., & Wang, X. (2009). Sleep patterns among rural Chinese twin adolescents. *Sleep Medicine*, 10, 479-489. doi: 10.1016/j.sleep.2008.04.011
- Owens, J. A., & Dalzell, V. (2005). Use of the 'BEARS' sleep screening tool in a pediatric residents' continuity clinic: A pilot study. *Sleep medicine*, 6, 63-69. doi: 10.1016/j.sleep.2004.07.015
- Owens, J., Maxim, R., McGuinn, M., Nobile, C., Msall, M., & Alario, A. (1999). Television-viewing habits and sleep disturbance in school children. *Pediatrics*, 104, 551-557. doi: 10.1186/1479-5868-3-43
- Paine, S. J., Gander, P. H., & Travier, N. (2006). The epidemiology of morningness/eveningness: Influence of age, gender, ethnicity, and socioeconomic factors in adults (30-49 years). *Journal of Biological Rhythms*, 21, 68-76. doi:

10.1177/0748730405283154

- Palazzolo, J., Piala, J. M., Camoin, C., & Rey, C. (2000). Apropos of sleep quality in students: Prospective study. *L'Encephale*, 26, 50-57.
- Pando, M. P., Morse, D., Cermakian, N., & Sassone-Corsi, P. (2002). Phenotypic rescue of a peripheral clock genetic defect via SCN hierarchical dominance. *Cell*, 110, 107-117. doi: 10.1016/S0092-8674(02)00803-6
- Paraskakis, E., Ntouros, T., Ntokos, M., Siavana, O., Bitsori, M., & Galanakis, E. (2008). Siesta and sleep patterns in a sample of adolescents in Greece. *Pediatrics International*, 50, 690-693. doi: 10.1111/j.1442-200X.2008.02632.x
- Pardo, R., Álvarez, Y., Barral, D., & Farré, M. (2007). Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Adicciones*, 19, 225-238.
- Parker, C. R. (1999). Dehydroepiandrosterone and dehydroepiandrosterone sulfate production in the human adrenal gland during development and aging. *Steroids*, 64, 640-647. doi: 10.1016/S0039-128X(99)00046-X
- Parra, A., & Oliva, A. (2002). Comunicación y conflicto familiar durante la adolescencia. *Anales de Psicología*, 18, 215-231. doi: 10.6018/28421
- Pasch, K. E., Laska, M. N., Lytle, L. A., & Moe, S. G. (2010). Adolescent sleep, risk behaviors, and depressive symptoms: Are they linked? *American Journal of Health Behavior*, 34, 237-248. doi: 10.5993/AJHB.34.2.11
- Pavlova, M., Haase, C. M., & Silbereisen, R. K. (2011). Early, on-time, and late behavioural autonomy in adolescence: Psychosocial correlates in young and middle adulthood. *Journal of Adolescence*, 34, 361-370. doi: 10.1016/j.adolescence.2010.04.002
- Pendergrast, M. (1999). *Uncommon grounds: The history of coffee and how it transformed our world*. New York: Basic Books.
- Pennington, N., Johnson, M., Delaney, E., & Blankenship, M. B. (2010). Energy drinks: A new health hazard for adolescents. *Journal of School Nursing*, 26, 352-359. doi: 10.1177/1059840510374188
- Pesonen, A. K., Räikkönen, Paavonen, E. J., Heinonen, K., Komsu, N., Lahti, E., Kajantie, E., Järvenpää, A. L., & Strandberg, T. (2010). Sleep Duration and Regularity are Associated with Behavioral Problems in 8-year-old Children. *International Journal of Behavioral Medicine*, 17, 298-305. doi: 10.1007/s12529-009-9065-1
- Petersen, A. C. (1987). The nature of biological-psychological interactions: The sample case of early adolescence. En R. M. Lerner & T. T. Foch (Eds.), *Biological and psychosocial*

- interactions in early adolescence* (pp. 35-61). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M., & Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence*, 17, 117-133. doi: 10.1007/BF01537962
- Petros, T. V., Beckwith, B. E., & Anderson, M. (1990). Individual differences in the effects of time of day and passage difficulty on prose memory in adults. *British Journal of Psychology*, 81, 63-72. doi: 10.1111/j.2044-8295.1990.tb02346.x
- Piercy, J., & Lack, L. (1988). Daily exercise can shift the endogenous circadian phase. *Sleep Research*, 17, 393.
- Pieters, S., Van Der Vorst, H., Burk, W. J., Wiers, R. W., & Engels, R. C. (2010). Puberty-dependent sleep regulation and alcohol use in early adolescents. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 34, 1512-1518. doi: 10.1111/j.1530-0277.2010.01235.x
- Pittendrigh, C. S., & Bruce, V. G. (1959). Daily rhythms as coupled oscillator systems and their relation to thermoperiodism and photoperiodism. En R. B. Withrow (Ed.) *Photoperiodism and related phenomena in plants and animals*, (pp. 475-505). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Pollak, C. P., & Bright, D. (2003). Caffeine consumption and weekly sleep patterns in us seventh-, eighth-, and ninth-graders. *Pediatrics*, 111, 42-46. doi: 10.1542/peds.111.1.42
- Pornpitakpan, C. (1998). Psychometric properties of the composite scale of morningness: A shortened version. *Personality and Individual Differences*, 25, 699-709. doi: 10.1016/S0191-8869(98)80002-0
- Prat, G., & Adan, A. (2011). Influence of circadian typology on drug consumption, hazardous alcohol use, and hangover symptoms. *Chronobiology International*, 28, 248-257. doi: 10.3109/07420528.2011.553018
- Prat, G., & Adan, A. (2013). Relationships among circadian typology, psychological symptoms, and sensation seeking. *Chronobiology International*, 30, 942-949. doi: 10.3109/07420528.2013.790044
- Preckel, F., Lipnevich, A. A., Schneider, S., & Roberts, R. D. (2011). Chronotype, cognitive abilities, and academic achievement: A meta-analytic investigation. *Learning and Individual Differences*, 21, 483-492. doi: 10.1016/j.lindif.2011.07.003
- Pugliese, J. A., & Okun, M. A. (2014). Social control and strenuous exercise among late adolescent college students: Parents versus peers as influence agents. *Journal of Adolescence*, 37, 543-554. doi: 10.1016/j.adolescence.2014.04.008

- Pullman, R. E., Roepke, S. E., & Duffy, J. F. (2012). Laboratory validation of an inhome method for assessing circadian phase using dim light melatonin onset (DLMO). *Sleep Medicine*, 13, 703-706. doi: 10.1016/j.sleep.2011.11.008
- Putilov, A. A. (2000). Association of the circadian phase with two morningness-eveningness scales of an enlarged version of the sleep-wake pattern assessment questionnaire. *Arbeitswiss Betriebsl Praxis*, 17, 317-322.
- Putilov, A. A. (2007). Introduction of the tetra-circumplex criterion for comparison of the actual and theoretical structures of the sleep-wake adaptability. *Biological Rhythm Research*, 38, 65-84. doi: 10.1080/09291010600832453
- Putilov, A. A. (2008). Association of morning and evening lateness with self-scored health: Late to bed and early to rise makes a man healthy in his own eyes. *Biological Rhythm Research*, 39, 321-333. doi: 10.1080/09291010701424853
- Putilov, A. A., Verevkin, E. G., Ivanova, E., Donskaya, O. G., & Putilov, D. A. (2008). Gender differences in morning and evening lateness. *Biological Rhythm Research*, 39, 335-348. doi: 10.1080/09291010701424895
- Raley, S. B. (2006). Children's time use: Too busy or not busy enough. En S. M. Bianchi, J. P. Robinson & M. A. Milkie (Eds.), *Changing rhythms of American family life* (pp.142-156). New York: Russell Sage Foundation.
- Randler, C. (2007). Gender differences in morningness-eveningness assessed by self-report questionnaires: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 43, 1667-1675. doi: 10.1016/j.paid.2007.05.004
- Randler, C. (2008a). Differences in sleep and circadian preference between eastern and western German adolescents. *Chronobiology International*, 25, 565-575. doi: 10.1080/07420520802257794
- Randler, C. (2008b). Morningness-eveningness, sleep-wake variables and big five personality factors. *Personality and Individual Differences*, 45, 191-196. doi: 10.1016/j.paid.2008.03.007
- Randler, C. (2008c). Morningness-eveningness comparison in adolescents from different countries around the world. *Chronobiology International*, 25, 1017-1028. doi: 10.1080/07420520802551519
- Randler, C. (2008d). Morningness-eveningness and satisfaction with life. *Social Indicators Research*, 86, 297-302. doi: 10.1007/s11205-007-9139-x
- Randler, C. (2011a). Age and gender differences in morningness-eveningness during

- adolescence. *Journal of Genetic Psychology*, 172, 302-308. doi: 10.1080/00221325.2010.535225
- Randler, C. (2011b). Association between morningness-eveningness and mental and physical health in adolescents. *Psychology, Health and Medicine*, 16, 29-38. doi: 10.1080/13548506.2010.521564
- Randler, C., Bilger, S., & Díaz-Morales, J. F. (2009). Associations among sleep, chronotype, parental monitoring, and pubertal development among German adolescents. *The Journal of Psychology*, 143, 509-520. doi: 10.3200/JRL.143.5.509-520
- Randler, C., & Díaz-Morales, J. F. (2007). Morningness in German and Spanish students: A comparative study. *European Journal of Personality*, 21, 419-427. doi: 10.1002/per.632
- Randler, C., & Frech, D. (2006). Correlation between morningness-eveningness and final school leaving exams. *Biological Rhythm Research*, 37, 233-239. doi: 10.1080/09291010600645780
- Randler, C., & Frech, D. (2009). Young people's time-of-day preferences affect their school performance. *Journal of Youth Studies*, 12, 653-667. doi: 10.1080/13676260902902697
- Randler, C., & Schaal, S. (2010). Morningness-eveningness, habitual sleep-wake variables and cortisol level. *Biological Psychology*, 85, 14-18. doi: 10.1016/j.biopsycho.2010.04.006
- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K. I., Lytle, L., Brug, J., Bere, E., & Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: A review of the literature. Part I: Quantitative studies. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11, 22. doi: 10.1186/1479-5868-3-22
- Rath, M. (2012). Energy drinks: what is all the hype? The dangers of energy drink consumption. *Journal of American Academy of Nurse Practitioners*, 24, 70-76. doi: 10.1111/j.1745-7599.2011.00689.x.
- Reber, A. S., & Reber, E. (2001). *The penguin dictionary of psychology* (4th ed.). London: Penguin.
- Reid, S., Towell, A. D., & Golding, J. F. (2000). Seasonality, social zeitgebers and mood variability in entrainment of mood implications for seasonal affective disorder. *Journal of Affective Disorders*, 59, 47-54. doi: 10.1016/S0165-0327(99)00122-6
- Reilly, T., Atkinson, G., & Waterhouse, J. (2000). Exercise, circadian rhythms and hormones. In M. P. Warren & N. W. Constantine (Eds.), *Sports endocrinology* (pp. 391-420). Totowa, NJ: Human Press.
- Rensing, L., & Ruoff, P. (2002). Temperature effect on entrainment, phase shifting, and

- amplitude of circadian clocks and its molecular bases. *Chronobiology International*, 19, 807-864. doi: 10.1081/CBI-120014569
- Rietveld, W. J., Minors, D. S., & Waterhouse, J. M. (1993). Circadian rhythms and masking: An overview. *Chronobiology International*, 10, 306-312. doi: 10.3109/07420529309059713
- Roberts, R. D., & Kyllonen, P. C. (1999). Morningness-eveningness and intelligence: Early to bed, early to rise will likely make you anything but wise! *Personality and Individual Differences*, 27, 1123-1133. doi: 10.1016/S0191-8869(99)00054-9
- Roenneberg, T., Daan, S., & Mellow, M. (2003a). The art of entrainment. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 183-194. doi: 10.1177/0748730403018003001
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Mellow, M. (2007a). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews*, 11, 429-438. doi:10.1016/j.smr.2007.07.005
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Pramstaller, P. P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Mellow, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current Biology*, 14, R1038-R1038. doi: 10.1016/j.cub.2004.11.039
- Roenneberg, T., Kumar, C. J., & Mellow, M. (2007b). The human circadian clock entrains to sun time. *Current Biology*, 17, R44-R45. doi: 10.1016/j.cub.2006.12.011
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. (2003b). Life between clocks: Daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 80-90. doi: 10.1177/0748730402239679
- Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192-200. doi: 10.1016/S1054-139X(02)00485-8
- Rossi, B., Zani, A., & Mecacci, L. (1983). Diurnal individual differences and performance levels in some sports activities. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 27-30. doi: 10.2466/pms.1983.57.1.27
- Ruby, N. F., Brennan, T. J., Xie, X., Cao, V., Franken, P., Heller, H. C., & O'Hara, B. F. (2002). Role of melanopsin in circadian responses to light. *Science*, 298, 2211-2213. doi: 10.1126/science.1076701
- Rüger, M., Gordijn, M. C., Beersma, D. G., de Vries, B., & Daan, S. (2005). Weak relationships between suppression of melatonin and suppression of sleepiness/fatigue in response to light exposure. *Journal of Sleep Research*, 14, 221-227. doi: 10.1111/j.1365-2869.2005.00452.x
- Rusak, B., & Boulos, Z. (1981). Pathways for photic entrainment of mammalian circadian rhythms. *Photochemistry and Photobiology*, 34, 267-273. doi: 10.1111/j.1751-

1097.1981.tb08996.x

- Rusak, B., & Zucker, I. (1979). Neural regulation of circadian rhythms. *Physiological Reviews*, 59, 449-526.
- Russo, P. M., Bruni, O., Lucidi, F., Ferri, R., & Violani, C. (2007). Sleep habits and circadian preference in Italian children and adolescents. *Journal of Sleep Research*, 16, 163-169. doi: 10.1111/j.1365-2869.2007.00584.x
- Sadeh, A., Dahl, R. E., Shahar, G., & Rosenblat-Stein, S. (2009). Sleep and the transition to adolescence: A longitudinal study. *Sleep*, 32, 1602-1609.
- Sahar, S., & Sassone-Corsi, P. (2009). Metabolism and cancer: The circadian clock connection. *Nature Reviews. Cancer*, 9, 886-896. doi: 10.1038/nrc2747
- Salazar, A., Parra, L., Barbosa, S., Leff, P., & Antón, B. (2007). Las bases neuronales del proceso de enmascaramiento. Segunda parte. *Salud Mental*, 30, 56-67.
- Salcedo, F., Rodríguez, F. M., Monterde, M. L., García, M. A., Redondo, P., & Marcos, A. I. (2005). Hábitos de sueño y problemas relacionados con el sueño en adolescentes: relación con el rendimiento escolar. *Atención Primaria*, 35, 408-414.
- Salmon, J., Timperio, A., Telford, A., Carver, A., & Crawford, D. (2005). Association of family environment with children's television viewing and with low level of physical activity. *Obesity Research*, 13, 1939-1951. doi: 10.1038/oby.2005.239
- Sánchez-Herrero, S., Sánchez-López, M. P., & Dresch, V. (2009). Hombres y trabajo doméstico: Variables demográficas, salud y satisfacción. *Anales de Psicología*, 25, 299-307.
- Sánchez-López, M. P. (1999). El tiempo como variable psicológica. En M. P. Sánchez-López (Ed.), *Temporalidad, cronopsicología y diferencias individuales* (pp 21-46). Madrid: Ramón Areces.
- Sánchez-López, M. P. (2013). La salud desde la perspectiva de género: el estado de la cuestión. En M. P. Sánchez-López (Ed.), *La salud de las mujeres* (pp 17-40). Madrid: Síntesis.
- Sánchez-López, M. P., & Aparicio, M. (2000). La distribución del tiempo como definición operativa del estilo de vida. *Alambique*, II, 36-53.
- Sánchez-López, M. P., & Aparicio, M. (2001). Estilo de vida: avances en su medida y sus relaciones con otros conceptos psicológicos. *Revista de Psicología de la PUCP*, XIX, 5-26.
- Sandín, B. (1997). *Ansiedad, miedos y fobias en niños y adolescentes*. Madrid: Dykinson.
- Schaal, S., Peter, M., & Randler, C. (2010). Morningness-eveningness and physical activity in

- adolescents. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 8, 147-159. doi: 10.1080/1612197X.2010.9671939
- Scheer, F. A., & Buijs, R. M. (1999). Light affects morning salivary cortisol in humans. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 84, 3395-3398. doi: 10.1210/jcem.84.9.6102
- Schibler, U., Ripperger, J., & Brown, S. A. (2003). Peripheral circadian oscillators in mammals: Time and food. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 250-260. doi: 10.1177/0748730403018003007.
- Schmidt, S., & Randler, C. (2010). Morningness-Eveningness and eating disorders in a sample of adolescent girls. *Journal of Individual Differences*, 31, 38-45. doi:10.1027/1614-0001/a000005
- Schubert, E., & Randler, C. (2008). Association between chronotype and the constructs of the Three-Factor-Eating-Questionnaire. *Appetite*, 51, 501-505. doi: 10.1016/j.appet.2008.03.018
- Schulenberg, J. E., Sameroff, A. J., & Cicchetti, D. (2004). The transition to adulthood as a critical juncture in the course of psychopathology and mental health. *Development and Psychopathology*, 16, 799-806. doi: 10.1017/S0954579404040015
- Serra, G., & Solanas, A. (2000). Tabla de contingencia 2x2 para medidas repetidas. En I. Nuñez, Ll. Salafranca, M. Jiménez, D. Miralles, G. Serra & A. Solanas (Eds.). *Estadística aplicada con SPSS y StatGraphics* (pp. 91-99). Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Shapiro, C. M., Allan, M., Driver, H. S., & Mitchell, D. (1989). Thermal load alters sleep. *Biological Psychiatry*, 26, 736-740. doi: 10.1016/0006-3223(89)90110-8
- Sheehy, A., Gasser, T., Molinari, L., & Largo, R. H. (1999). An analysis of variance of the pubertal and mid-growth spurts for length and width. *Annals of Human Biology*, 26, 309-331. doi: 10.1080/030144699282642
- Sherman, H., Gutman, R., Chapnik, N., Meylan, J., le Coutre, J., & Froy, O. (2011). Caffeine alters circadian rhythms and expression of disease and metabolic markers. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 43, 829-838. doi: 10.1016/j.biocel.2011.02.008
- Shinkoda, H., Matsumoto, M., Park, Y. M., & Nagashima, H. (2000). Sleep-wake habits of schoolchildren according to grade. *Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 54, 287-289. doi: 10.1046/j.1440-1819.2000.00681.x
- Shochat, T., Flint-Bretler, O., & Tzischinsky, O. (2010). Sleep patterns, electronic media exposure and daytime sleep-related behaviours among Israeli adolescents. *Acta Paediatrica*,

- 99, 1396-1400. doi: 10.1111/j.1651-2227.2010.01821.x
- Short, M. A., Gradisar, M., Lack, L. C., Wright, H. R., & Dohnt, H. (2013). The sleep patterns and well-being of Australian adolescents. *Journal of Adolescence*, 36, 103-110. doi: 10.1016/j.adolescence.2012.09.008
- Silbereisen, R. K., Eyferth, K., & Rudinger, E. (1986). *Development as action in context. Problem behaviour and normal youth development*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Slag, M. F., Ahmad, M., Gannon, M. C., & Nuttall, F. Q. (1981). Meal stimulation of cortisol secretion: A protein induced effect. *Metabolism*, 30, 1104-1108. doi: 10.1016/0026-0495(81)90055
- Slap, G. B., Khalid, N., Paikoff, R. L., Brooks-Gunn, J., & Warren, M. P. (1994). Evolving self-image, pubertal manifestations, and pubertal hormones: Preliminary findings in young adolescent girls. *Journal of Adolescent Health*, 15, 327-335. doi: 10.1016/1054-139X(94)90606-8
- Smetana, J. G., Campione-Barr, N., & Daddis, C. (2004). Longitudinal development of family decision making: Defining healthy behavioural autonomy for middle-class African American adolescents. *Child Development*, 75, 1418-1434. doi: 10.1111/j.1467-8624.2004.00749.x
- Smith, A. P. (2012). Caffeine: Practical implications. En R. B. Kanarek & H. R. Lieberman (Eds.), *Diet, brain, behavior: Practical implications*, (pp. 271-292). New York: CRC Press.
- Smith, C. S., Reilly, C., & Midkiff, K. (1989). Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *Journal of Applied Psychology*, 74, 728-738. doi: 10.1037/0021-9010.74.5.728
- Smith, C., Folkard, S., Schmieder, R., Parra, L., Spelten, E., Almirall, H., Sen, R., Sahu, S., Pérez, L., & Tisak, J. (2002). Investigation of morning-evening orientations in six countries using the Preferences Scale. *Personality and Individual Differences*, 32, 949-968. doi: 10.1016/S0191-8869(01)00098-8
- Somerville, L. H., Jones, R. M., & Casey, B. (2010). A time of change: Behavioral and neural correlates of adolescent sensitivity to appetitive and aversive environmental cues. *Brain and Cognition*, 72, 124-133. doi: 10.1016/j.bandc.2009.07.003
- Song, J., & Stough, C. (2000). The relationship between morningness-eveningness, time-of-day, speed of information processing, and intelligence. *Personality and Individual Differences*, 29, 1179-1190. doi: 10.1016/S0191-8869(00)00002-7
- Spear, L. P. (2000). The adolescent brain and age-related behavioral manifestations.

- Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 417-463. doi: 10.1016/S0149-7634(00)00014-2
- Spruyt, K., & Gozal, D. (2011). Pediatric sleep questionnaires as diagnostic or epidemiological tools: A review of currently available instruments. *Sleep Medicine Reviews*, 15, 19-32. doi: 10.1016/j.smrv.2010.07.005
- Stein, C., Fisher, L., Berkey, C., & Colditz, G. (2007). Adolescent physical activity and perceived competence: Does change in activity level impact self-perception? *Journal of Adolescent Health*, 40, 462. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.11.147
- Steinberg, L. (2002). *Adolescence* (6th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill.
- Steinberg, L., & Morris, A. S. (2001). Adolescent development. *Annual Review of Psychology*, 52, 83-110. doi: 10.1146/annurev.psych.52.1.83
- Stetler, C., Dickerson, S. S., & Miller, G. E. (2004). Uncoupling of social zeitgebers and diurnal cortisol secretion in clinical depression. *Psychoneuroendocrinology*, 29, 1250-1259. doi: 10.1016/j.psyneuen.2004.03.003
- Stone, M. D., Vieira, C. M., & Carskadon, M. A. (1991). Circadian type in adolescents and their parents: Impact on family functioning. *Sleep Research*, 20, 472.
- Strauch, I., & Meier, B. (1988). Sleep need in adolescents: A longitudinal approach. *Sleep*, 11, 378-386.
- Strogatz, S. H., Kronauer, R. E., & Czeisler, C. A. (1986). Circadian regulation dominates homeostatic control of sleep length and prior wake length in humans. *Sleep*, 9, 353-364.
- Sweeney, B. M., & Hastings, J. W. (1960). Effects of temperature upon diurnal rhythms. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 25, 87-104. doi: 10.1101/SQB.1960.025.01.009
- Szymazak, M., Jasinska, E., Pawlak, E., & Zwierzykowska, M. (1993). Annual and weekly changes in the sleep-wake rhythm of school children. *Sleep*, 16, 433-435.
- Taillard, J. (2009). L'évaluation du chronotype en Clinique du sommeil. *Médecine du Sommeil*, 6, 31-34. doi: 10.1016/j.msom.2009.02.003
- Taillard, J., Philip, P., & Bioulac, B. (1999). Morningness/eveningness and the need for sleep. *Journal of Sleep Research*, 8, 291-295. doi: 10.1046/j.1365-2869.1999.00176.x
- Taillard, J., Philip, P., Chastang, J. F., Diefenbach, K., & Bernard, B. (2001). Is self-reported morbidity related to the circadian clock? *Journal of Biological Rhythms*, 16, 183-190. doi: 10.1177/074873001129001764

- Taillard, J., Philip, P., Coste, O., Sagaspe, P., & Bioulac, B. (2003). The circadian and homeostatic modulation of sleep pressure during wakefulness differs between morning and evening chronotypes. *Journal of Sleep Research*, 12, 275-282. doi: 10.1046/j.0962-1105.2003.00369.x
- Takahashi, J. S., Turek, F. W., & Moore, R. Y. (2001). Circadian clocks. En N. Adler, (Ed.), *Handbook of Behavioral Neurobiology* (vol. 12). New York, USA: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Takasu, N. N., Toichi, M., & Nakamura, W. (2011). Importance of regular lifestyle with daytime bright light exposure on circadian rhythm sleep-wake disorders in pervasive developmental disorders. *Japanese Dental Science Review*, 47, 141-149. doi: 10.1016/j.jdsr.2011.04.001
- Takeuchi, H., Inoue, M., Watanabe, N., Yamashita, Y., Hamada, M., Kadota, G., & Harada, T. (2001). Parental enforcement of bedtime during childhood modulates preference of Japanese junior high school students for eveningness chronotype. *Chronobiology International*, 18, 823-829. doi: 10.1081/CBI-100107517
- Tankova, I., Adan, A., & Buela-Casal, G. (1994). Circadian typology and individual differences. A review. *Personality and Individual Differences*, 16, 671-684. doi: 10.1016/0191-8869(94)90209-7
- Tanner, J. M. (1962). *Growth at Adolescence*. Springfield: Thomas IL.
- Taylor, A., Wright, H. R., & Lack, L. C. (2008). Sleeping-in on the weekend delays circadian phase and increases sleepiness the following week. *Sleep and Biological Rhythms*, 6, 172-179. doi: 10.1111/j.1479-8425.2008.00356.x
- Taylor, D. J., Clay, K. C., Bramoweth, A. D., Sethi, K., & Roane, B. M. (2011). Circadian phase preference in college students: Relationships with psychological functioning and academics. *Chronobiology International*, 28, 541-547. doi: 10.3109/07420528.2011.580870
- Taylor, D. J., Jenni, O. G., Acebo, C., & Carskadon, M. A. (2005). Sleep tendency during extended wakefulness: Insights into adolescent sleep regulation and behavior. *Journal of Sleep Research*, 14, 239-244. doi: 10.1111/j.1365-2869.2005.00467.x
- Taylor, S. J. C., Whinchup, P. W., Hindmarsh, P. C., Lampe, F., Odoki, K., & Cook, D. C. (2001). Performance of a new pubertal self-assessment questionnaire: A preliminary study. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 15, 88-94. doi: 10.1046/j.1365-3016.2001.00317.x
- Te Poel, Y. (1997). *Beyond adulthood. Professionalization of youth work and the crisis in the pedagogical relation*. Leiden: DSWO Press.

- Telama, R., & Yang, X. (2000). Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 1617-1622. doi: 10.1097/00005768-200009000-00015
- Temboury, M. C. (2009). Desarrollo puberal normal. Pubertad precoz. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 11, 127-142.
- Testu, F., & Clarisse, R. (1999). Time-of-day and day-of-week effects on mnemonic performance. *Chronobiology International*, 16, 491-503. doi: 10.3109/07420529908998723
- Testu, F. (1988). Rythmes scolaires. *Revue des conditions de Travail, Hors série*, 94-104.
- Testu, F. (1992). *Cronopsicología y ritmos escolares*. Barcelona: Masson.
- Thayer, R. E. (1987). Problem perception, optimism, and related states as a function of time of day (diurnal rhythm) and moderate exercise: Two arousal systems in interaction. *Motivation and Emotion*, 11, 19-36. doi: 10.1007/BF00992211
- Thorleifsdottir, B., Björnsson, J. K., Benediktsdottir, B., Gislason, T., & Kristbjarnarson, H. (2002). Sleep and sleep habits from childhood to young adulthood over a 10-year period. *Journal of Psychosomatic Research*, 53, 529-537. doi: 10.1016/S0022-3999(02)00444-0
- The European Food Information Council. *La caféina y la salud*. Recuperado de <http://www.eufic.org/article/es/artid/cafeina-salud>
- Thresher, R. J., Vitaterna, M. H., Miyamoto, Y., Kazantsev, A., Hsu, D. S., Petit, C., Selby, C. P., Dawut, L., Smithies, O., Takahashi, J. S., & Sancar, A. (1998). Role of mouse cryptochrome blue-light photoreceptor in circadian photoresponses. *Science*, 282, 1490-1494. doi: 10.1126/science.282.5393.1490
- Thun, E., Bjorvatn, B., Osland, T., Steen, V. M., Sivertsen, B., Johansen, T., Lilleholt, T. H., Utnes, I., Nordhus, I. H., & Pallesen, S. (2012). An actigraphic validation study of seven morningness-eveningness inventories. *European Psychologist*, 17, 222-230. doi: 10.1027/1016-9040/a000097
- Tonetti, L., Adan, A., Caci, H., De Pascalis, V., Fabbri, M., & Natale, V. (2010). Morningness-eveningness preference and sensation seeking. *European Psychiatry*, 25, 111-115. doi: 10.1016/j.eurpsy.2009.09.007
- Tonetti, L., Fabbri, M., & Natale, V. (2008). Sex difference in sleep-time preference and sleep need: A cross-sectional survey among Italian pre-adolescents, adolescents and adults. *Chronobiology International*, 25, 745-759. doi: 10.1080/07420520802394191
- Tonetti, L., Fabbri, M., & Natale, V. (2009). Relationship between circadian typology and big five personality domains. *Chronobiology International*, 26, 337-347. doi:

- 10.1080/07420520902750995
- Torsvall, L., & Åkerstedt, T. (1980). A diurnal type scale. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 6, 283-290. doi: 10.5271/sjweh.2608
- Touitou, Y. (2013). Adolescent sleep misalignment: A chronic jet lag and a matter of public health. *Journal of Physiology -Paris*, 107, 323-326. doi: 10.1016/j.jphysparis.2013.03.008
- Toyran, M., Ozmert, E., & Yurdakok, K. (2002). Television viewing and its effect on physical health of schoolage children. *Turkish Journal of Pediatrics*, 44, 194-203.
- Trinder, J., Montgomery, I., & Paxton, S. J. (1988). The effect of exercise on sleep: The negative view. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 574, 14-20.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40, 181-188. doi: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Tynjälä, J., Kannas, L., Levälähti, E., & Välimaa, R. (1999). Perceived sleep quality and its precursors in adolescents. *Health Promotion International*, 14, 155-166. doi: 10.1093/heapro/14.2.155
- Tzischinsky, O., & Shochat, T. (2011). Eveningness, sleep patterns, daytime functioning and quality of life in Israeli adolescents. *Chronobiology International*, 28, 338-343. doi: 10.3109/07420528.2011.560698
- Tzischinsky, O., Shlitner, A., & Lavie, P. (1993). The association between the nocturnal sleep gate and nocturnal onset of urinary 6-sulphatoxymelatonin. *Journal of Biological Rhythms*, 8, 199-209. doi: 10.1177/074873049300800303
- Ugarte, R. (2008). Cuestionarios de sueño. *Grupo de sueño de la AEPap*. Recuperado de http://www.aepap.org/gtsiaepap/?page_id=9
- Urbán, R., Magyaródi, T., & Rigó, A. (2011). Morningness-eveningness, chronotypes and health-impairing behaviors in adolescents. *Chronobiology International*, 28, 238-247. doi: 10.3109/07420528.2010.549599
- Valencia-Flores, M., Castaño, V. A., Campos, R. M., Rosenthal, L., Resendiz, M., Vergara, P., Aguilar-Roblero, R., García, G., & Bliwise, D. L. (1998). The siesta culture concept is not supported by the sleep habits of urban Mexican students. *Journal of Sleep Research*, 7, 21-29. doi: 10.1046/j.1365-2869.1998.00087.x
- Van Cauter, E., & Turek, F. W. (1995). Endocrine and other biological rhythms. En L. J. DeGroot (Ed.), *Endocrinology* (pp. 2487-2548). Philadelphia: W. B. Saunders.
- Van Cauter, E., Leproult, R., & Kupfer, D. J. (1996). Effects of gender and age on the levels

- and circadian rhythmicity of plasma cortisol. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 81, 2468-2473. doi: 10.1210/jcem.81.7.8675562
- Van den Bulck, J. (2000). Is television bad for your health? Behavior and body image of the adolescent 'couch potato'. *Journal of Youth and Adolescence*, 29, 273-288. doi: 10.1023/A:1005102523848
- Van den Bulck, J. (2004a). Television viewing, computer game playing, and internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. *Sleep*, 27, 101-104.
- Van den Bulck, J. (2004b). Media use and dreaming: The relationship among television viewing, computer game play, and nightmares and pleasant dreams. *Dreaming*, 14, 43-49. doi: 10.1037/1053-0797.14.1.43
- Van den Bulck, J. (2010). The effects of media on sleep. *Adolescent Medicine: State of the Art Reviews*, 21, 418-29.
- Van den Bulck, J., & Hofman, A. (2009). The television-to-exercise ratio is a predictor of overweight in adolescents: Results from a prospective cohort study with a two year follow up. *Preventive Medicine*, 48, 368-371. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.02.006
- Van Den Pol, A. N. (1980). The hypothalamic suprachiasmatic nucleus of rat: Intrinsic anatomy. *The Journal of Comparative Neurology*, 191, 661-702. doi: 10.1002/cne.901910410
- Van der Horst, K., Kremers, S., Ferreira, I., Singh, A., Oenema, A., & Brug, J. (2007). Perceived parenting style and practices and the consumption of sugar-sweetened beverages by adolescents. *Health Education Research*, 22, 295-304. doi: 10.1093/her/cyl080
- Van Dongen, H. P. A. (1998). *Inter- and intra-individual differences in circadian phase*. Leiden University, Department of Physiology: Leiden, The Netherlands.
- Van Gelder, R. N., Wee, R., Lee, J. A., & Tu, D. C. (2003). Reduced pupillary light responses in mice lacking cryptochromes. *Science*, 299, 222. doi: 10.1126/science.1079536
- Van Petegem, S., Beyers, W., Brenning, K., & Vansteenkiste, M. (2012a). Exploring the association between insecure attachment styles and adolescent autonomy in family decision making: A differentiated approach. *Journal of Youth and Adolescence*, 42, 1837-1846. doi: 10.1007/s10964-012-9886-0
- Van Petegem, S., Beyers, W., Vansteenkiste, M., & Soenens, B. (2012b). On the association between adolescent autonomy and psychosocial functioning: Examining decisional independence from a Self-Determination Theory perspective. *Developmental Psychology*,

- 48, 76-88. doi: 10.1037/a0025307
- Van Reeth, O., Sturis, J., Byrne, M. M., Blackman, J. D., L'Hermite-Baleriaux, M., Leproult, R., Oliner, C., Refetoff, S., Turek, F. W., & van Canter, E. (1994). Nocturnal exercise phase delays circadian rhythms of melatonin and thyrotropin secretion in normal men. *The American Journal of Physiology*, 266, E964-E974.
- Van Someren, E. J. W. (2003). Thermosensitivity of the circadian timing system. *Sleep and Biological Rhythms*, 1, 55-64. doi: 10.1046/j.1446-9235.2003.00002.x
- Van Someren, E. J. W., & Nagtegaal, E. (2007). Improving melatonin circadian phase estimates. *Sleep Medicine*, 8, 590-601. doi: 10.1016/j.sleep.2007.03.012.
- Van Someren, E. J. W., & Riemersma-Van Der Lek, R. F. (2007). Live to the rhythm, slave to the rhythm. *Sleep Medicine Reviews*, 11, 465-484. doi: 10.1016/j.smr.2007.07.003
- Van Zutphen, M., Bell, A. C., Kremer, P. J., & Swinburn, B. A. (2007). Association between the family environment and television viewing in Australian children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 43, 458-463. doi: 10.1111/j.1440-1754.2007.01111.x
- Vanhelst, J., Bui-Xuan, G., Fardy, P. S., & Mikulovic, J. (2013). Relationship between sleep habits, anthropometric characteristics and lifestyle habits in adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2614-2620. doi: 10.1016/j.ridd.2013.05.011.
- Vela-Bueno, A., Fernández-Mendoza, J., & Olavarrieta-Bernardino, S. (2009). Sleep patterns in the transition from adolescence to young adulthood. *Sleep Medicine Clinics*, 4, 77-85. doi: 10.1016/j.jsmc.2008.12.003
- Veldhuis, J. D., Iranmanesh, A., Johnson, M. L., & Lizarralde, G. (1990). Amplitude, but not frequency, modulation of adrenocorticotropin secretory bursts gives rise to the nyctohemeral rhythm of the corticotropic axis in man. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 71, 452-463. doi: 10.1210/jcem-71-2-452
- Vereecken, C., Legiest, E., De Bourdeaudhuij, I., & Maes, L. (2009). Associations between general parenting styles and specific food-related parenting practices and children's food consumption. *American Journal of Health Promotion: AJHP*, 23, 233-240. doi: 10.4278/ajhp.07061355
- Vignau, J., Bailly, D., Duhamel, A., Vervaecke, P., Beuscart, R., & Collinet, C. (1997). Epidemiologic study of sleep quality and troubles in French secondary school adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 21, 343-350. doi: 10.1016/S1054-139X(97)00109-2
- Vila, M. T., Torres, A. M., & Beseler, B. (2007). Versión española del Pediatric Sleep

- Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. Análisis de su fiabilidad. *Anales de Pediatría*, 66, 121-128. doi: 10.1157/13098928
- Vink, J. M., Groot, A. S., Kerkhof, G. A., & Boomsma, D. I. (2001). Genetic analysis of morningness and eveningness. *Chronobiology International*, 18, 809-822. doi: 10.1081/CBI-100107516
- Vollmer, C., Pötsch, F., & Randler, C. (2013). Morningness is associated with better gradings and higher attention in class. *Learning and Individual Differences*, 27, 167-173. doi: 10.1016/j.lindif.2013.09.001
- Von Kries, R., Toschke, A. M., Wurmser, H., Sauerwald, T., & Koletzko, B. (2002). Reduced risk for overweight and obesity in 5-and 6-y-old children by duration of sleep-cross sectional study. *International Journal of Obesity and Related metabolic disorders*, 26, 710-716. doi: 10.1038/sj/ijo/0801980
- Vuori, I., Urponen, H., Hasan, J., & Partinen, M. (1988). Epidemiology of exercise effects on sleep. *Acta Physiologica Scandinavica, Supplementum*, 133, 3-7.
- Wagner, D., & Roberts, R. D. (2003). Zusammenhänge zwischen Chronizität (LOCI), Intelligenz und Persönlichkeit [Relationship between chronotype (LOCI), intelligence, and personality]. Recuperado de http://www.psychologie.uni-mannheim.de/psycho2/publi/papers/halle_2003_wagener.pdf
- Wang, X., & Perry, A. C. (2006). Metabolic and physiologic responses to video game play in 7- to 10-year old boys. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160, 411-415.
- Warner, S., Murray, G., & Meyer, D. (2008). Holiday and school-term sleep patterns of Australian adolescents. *Journal of Adolescence*, 31, 595-608. doi: 10.1016/j.adolescence.2007.10.005
- Warren, M. P. (1983). Physical and biological aspects of puberty. En J. Brooks-Gunn & A. C. Petersen (Eds.), *Girls at puberty*. New York: Plenum.
- Waterhouse, J., Drust, B., Weinert, D., Edwards, B., Gregson, W., Atkinson, G., Kao, S. Aizawa, S., & Reilly, T (2005). The circadian rhythm of core temperature: Origin and some implications for exercise performance. *Chronobiology International*, 22, 207-225. doi: 10.1081/CBI-200053477
- Waterhouse, J., & Minors, D. (1988). Masking and entrainment. *Advances Bioscience*, 73, 163-171.
- Webb, I. C., Patton, D. F., Landry, G. J., & Mistlberger, R. E. (2010). Circadian clock resetting

- by behavioral arousal: Neural correlates in the midbrain raphe nuclei and locus coeruleus. *Neuroscience*, 166, 739-751. doi: 10.1016/j.neuroscience.2010.01.014
- Wehr, T. A., Aeschbach, D., & Duncan, W. C. J. (2001). Evidence for a biological dawn and dusk in the human circadian timing system. *Journal of Physiology*, 535, 937-951. doi: 10.1111/j.1469-7793.2001.t01-1-00937.x
- Weibel, L., & Brandenberger, G. (2002). The start of the quiescent period of cortisol remains phase locked to the melatonin onset despite circadian phase alterations in humans working the night schedule. *Neuroscience Letters*, 318, 89-92. doi: 10.1016/S0304-3940(01)02496-X
- Wendt, H. W. (1977). Population, sex and constitution in typologies based on individual circadian rhythms. *Journal of Interdisciplinary Cycle Research*, 8, 286-290. doi: 10.1080/09291017709359584
- Wever, R. A. (1979). *The circadian system of man: Results of experiments under temporal isolation*. New York: Springer.
- Wever, R. A. (1984). Sex differences in human circadian rhythms: Intrinsic periods and sleep fractions. *Experientia*, 40, 1226-1234. doi: 10.1007/BF01946652
- Wierzejska, R. (2012). Caffeine-common ingredient in a diet and its influence on human health. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 63, 141-147.
- Wight, V. R. Price, J., Bianchi, S. M., & Hunt, B. R. (2009). The time use of teenagers. *Social Science Research*, 38, 792-809. doi: 10.1016/j.ssresearch.2009.05.009
- Wilson, G. D. (1990). Personality, time of day and arousal. *Personality and Individual Differences*, 11, 153-168. doi: 10.1016/0191-8869(90)90008-F
- Winget, C. W., DeRoshia, C. W., Vernikos-Danellis, J., Rosenblatt, W. S., & Hetherington, N. W. (1977). Comparison of circadian rhythms in male and female humans. *Waking Sleeping*, 1, 359-363.
- Winget, C., deRoshia, C., & Holley, D. (1985). Circadian rhythms and athletic performance. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 17, 498-516. doi: 10.1249/00005768-198510000-00002
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: Misalignment of biological and social time. *Chronobiology International*, 23, 497-509. doi: 10.1080/07420520500545979
- Wolfson, A. R., & Carskadon, M. A. (1998). Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Development*, 69, 875-887. doi: 10.1111/j.1467-8624.1998.tb06149.x

- Wolfson, A. R., & Carskadon, M. A. (2003). Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: A critical appraisal. *Sleep Medicine Reviews*, 7, 491-506. doi: 10.1016/S1087-0792(03)90003-7
- Wolfson, A. R., Carskadon, M. A., Acebo, C., Seifer, R., Fallone, G., Lubyak, S. E., & Martin, J. L. (2003). Evidence for the validity of a Sleep Habits Survey for adolescents. *Sleep*, 2, 213-216.
- Wood, J., Birmaher, B., Axelson, D., Ehmann, M., Kalas, C., Monk, K., Turkin, S., Kupfer, D. J., Brent, D., Monk, T. H., & Nimgainkar, V. L. (2009). Replicable differences in preferred circadian phase between bipolar disorder patients and control individuals. *Psychiatry Research*, 166, 201-209. doi: 10.1016/j.psychres.2008.03.003
- Wright, K. P., Badia, P., Myers, B. L., Plenzler, S. C., & Hakel, M. (1997). Caffeine and light effects on nighttime melatonin and temperature levels in sleep-deprived humans. *Brain Research*, 747, 78-84.
- Yang, C. K., Kim, J. K., Patel, S. R., & Lee, J. H. (2005). Age-related changes in sleep/wake patterns among Korean teenagers. *Pediatrics*, 115, 250-256. doi: 10.1542/peds.2004-0815G
- Yang, C.M., & Spielman, A. J. (2001). The effect of a delayed weekend sleep pattern on sleep and morning functioning. *Psychology & Health*, 16, 715-725. doi: 10.1080/08870440108405869
- Yang, F., Helgason, A. R., Sigfúsdóttir, I. D., & Kristjánsson, A. L. (2013). Electronic screen use and mental well-being of 10-12-year-old children. *European Journal of Public Health*, 23, 492-498. doi: 10.1093/eurpub/cks102
- Young, M. A., Meaden, P. M., Fogg, L. F., Cherin, E. A., & Eastman, C. I. (1997). Which environmental variables are related to the onset of seasonal affective disorder? *Journal of Abnormal Psychology*, 4, 554-562. doi: 10.1037/0021-843X.106.4.554
- Youngstedt, S. D. (2005). Effects of exercise on sleep. *Clinics in Sports Medicine*, 24, 355-365.
- Youngstedt, S. D., & Frelove-Charton, J. D. (2005). Exercise and sleep. En G. E. Faulkner & A. H. Taylor (eds.), *Exercise, health and mental health: Emerging relationships* (pp. 159-189). Londres: Routledge.
- Zeiders, K. H., Doane, L. D., & Adam, E. K. (2011). Reciprocal relations between objectively measured sleep patterns and diurnal cortisol rhythms in late adolescence. *Journal of Adolescent Health*, 48, 566-71. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.08.012.

- Zeijl, E., Te Poel, Y., Bois-Reymond, M., Ravesloot, J., & Meulman, J. (2000). The role of parents and peers in the leisure activities of young adolescents. *Journal of Leisure Research*, 32, 281-302. doi: 10.1007/978-3-322-97528-7_4
- Zeitzer, J. M., Dijk, D. J., Kronauer, R., Brown, E., & Czeisler, C. (2000). Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: Melatonin phase resetting and suppression. *Journal of Physiology*, 526, 695-702. doi: 10.1111/j.1469-7793.2000.00695.x
- Zeitzer, J. M., Duffy, J. F., Lockley, S. W., Dijk, D. J., & Czeisler, C. A. (2007). Plasma melatonin rhythms in young and older humans during sleep, sleep deprivation, and wake. *Sleep*, 30, 1437-1443.
- Zerubavel, E. (1985). *The seven day circle: The history and meaning of the week*. New York: The Free Press.
- Zimmerman, D. J. (2003). Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment. *The Review of Economics and Statistics*, 85, 9-23. doi: 10.1162/003465303762687677
- Zimmermann, L. K. (2011). Chronotype and the transition to college life. *Chronobiology International*, 28, 904-910. doi: 10.3109/07420528.2011.618959
- Zucconi, S., Volpato, C., Adinolfi, F., Gandini, E., Gentile, E., Loi, A., & Fioriti, L. (2013). *Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks*. Recuperado de www.efsa.europa.eu/publications
- Zuckerman, M. (2002). Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ): An alternative five factorial model. En B. De Raad & M. Perugini (Eds). *Big five assessment* (377-396). Seattle, WA: Hogrefe & Huber Publishers.
- Zulley, J., Wever, R., & Aschoff, J. (1981). The dependence of onset and duration of sleep on the circadian rhythm of rectal temperature. *European Journal of Physiology*, 391, 314-318.

Anexo 1

Escala de matutinidad-vespertinidad para niños (MESC)

Por favor, rodea con un círculo la respuesta con la que estés de acuerdo.

- | | |
|--|--|
| <p>1. Imagina: ¡El Colegio está cerrado! Te puedes levantar cuando quieras. ¿Cuándo te levantarías? Entre...</p> <p>a) 5:00 y 6:30 de la mañana</p> <p>b) 6:30 y 7:45 de la mañana</p> <p>c) 7:45 y 9:45 de la mañana</p> <p>d) 9:45 y 11:00 de la mañana</p> <p>e) 11:00 de la mañana y mediodía</p> | <p>6. ¡Adivinanza! Tus padres han decidido que seas tú el/la que decidas a qué hora acostarte. ¿Qué hora escogerías? Entre...</p> <p>a) 20:00 y 21:00 de la noche</p> <p>b) 21:00 y 22:15 de la noche</p> <p>c) 22:15 y 24:30 de la noche</p> <p>d) 24:30 y 1:45 de la madrugada</p> <p>e) 1:45 y 3:00 de la madrugada</p> |
| <p>2. ¿Es fácil para ti levantarte por la mañana?</p> <p>a) ¡De ningún modo!</p> <p>b) Algo fácil</p> <p>c) Bastante fácil</p> <p>d) Muy fácil</p> | <p>7. ¿Cuán alerta (cómo de despierto/a, de espabilado/a) estás tras levantarte, durante la primera media hora?</p> <p>a) Nada alerta</p> <p>b) Un poco aturdido</p> <p>c) Bien</p> <p>d) Preparado para enfrentarme al mundo</p> |
| <p>3. La clase de gimnasia comienza a las 7:00 de la mañana. ¿Cómo crees que lo harías?</p> <p>a) ¡Muy bien!</p> <p>b) Bien</p> <p>c) Peor de lo habitual</p> <p>d) Fatal</p> | <p>8. ¿Cuándo empieza tu cuerpo a decirte que es hora de irse a la cama (incluso si tú lo ignoras)? Entre...</p> <p>a) 20:00 y 21:00 de la tarde/noche</p> <p>b) 21:00 y 22:15 de la noche</p> <p>c) 22:15 y 24:30 de la noche</p> <p>d) 24:30 y 1:45 de la madrugada</p> <p>e) 1:45 y 3:00 de la madrugada</p> |
| <p>4. Malas noticias: Tienes que hacer un examen durante dos horas. Buenas noticias: Puedes hacerlo cuando creas que lo harás mejor, ¿a qué hora sería?</p> <p>a) 8:00 a 10:00 de la mañana</p> <p>b) 11:00 a 13:00 del mediodía</p> <p>c) 15:00 a 17:00 de la tarde</p> <p>d) 19:00 a 21:00 de la noche</p> | <p>9. Si te dicen que tienes que levantarte a las 6:00 de la mañana, ¿cómo te sentaría?</p> <p>a) Fatal</p> <p>b) No tan mal</p> <p>c) Bien, si tengo que hacerlo</p> <p>d) Bien, no hay problema</p> |
| <p>5. ¿Cuándo tienes más energía para hacer las cosas que te gustan?</p> <p>a) ¡Por la mañana! Estoy cansado/a por la tarde</p> <p>b) Por la mañana más que por la tarde</p> <p>c) Por la tarde más que por la mañana</p> <p>d) ¡Por la tarde! Estoy cansado/a por la mañana.</p> | <p>10. Cuando te levantas por la mañana, ¿cuánto tiempo te lleva estar totalmente despierto/a?</p> <p>a) 0 a 10 minutos</p> <p>b) 11 a 20 minutos</p> <p>c) 21 a 40 minutos</p> <p>d) Más de 40 minutos</p> |

Escala de desarrollo puberal (PDS)

Aquí tienes una serie de preguntas sobre **cambios que están sucediendo en tu propio cuerpo**. Estos cambios aparecen en personas jóvenes y a diferentes edades. Contesta cuidadosamente a las preguntas. Si no entiendes alguna pregunta, marca la opción “No sé”.

¿Puedes indicar cuánto pesas y cuánto mides?	Peso: _____ Altura: _____				
	<i>No ha comenzado</i>	<i>Apenas ha comenzado</i>	<i>Ya ha comenzado</i>	<i>Parece que ya acabó</i>	<i>No sé</i>
1. Qué podrías decir acerca de tu crecimiento en altura:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cómo va creciendo el pelo de tu cuerpo (pelo que ha crecido o está creciendo en otro lugar diferente de tu cabeza, como por ejemplo en tus axilas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Has notado cambios en tu piel, como por ejemplo la aparición de granos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preguntas 4 y 5 sólo para CHICOS					
4. ¿Has notado un aumento de tu voz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Ha comenzado a crecer pelo en la cara?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preguntas 6 y 7 sólo para CHICAS					
6. ¿Has notado que tus pechos han comenzado a crecer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7a. ¿Has tenido ya tu primera menstruación (regla o periodo)?	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
7b. Si has tenido ya tu primera menstruación, ¿a qué edad la tuviste?	Edad: _____				

Encuesta de hábitos cotidianos

Encuesta de la decisión sobre los hábitos cotidianos

Actividades	NO realizo esta actividad	¿Quién ha tomado la decisión sobre realizar esta actividad?		
		Mis padres deciden	Mis padres y yo decidimos	Yo decido
Deportes o actividad física		1	2	3
Ayudar en las tareas de la casa		1	2	3
Ayudar en la compra para la casa		1	2	3
Estudiar y/o hacer deberes		1	2	3
Ver la televisión		1	2	3
Estar en el ordenador (jugar. chatear. internet)		1	2	3
Estar o salir con los amigos/as		1	2	3
Estar o salir con la familia		1	2	3
Cuidar personas mayores		1	2	3
Cuidar niños/as o hermanos/as		1	2	3

Encuesta sobre el tiempo dedicado a los hábitos cotidianos

A continuación se presentan una serie de actividades. Señala con una **X** la frecuencia con que sueles hacerlo. En caso de que lo hagas **A diario** indica aproximadamente el tiempo que le dedicas. Al final añade, si lo deseas, otras actividades que no estén y hagas con frecuencia. Puedes tomar como referencia **la última semana**.

Actividades	FRECUENCIA con la que realizas cada actividad					
	Rara vez o nunca	Casi todos los meses	Casi todas las semanas	Más de una vez a la semana	Casi todos los días	A diario
Deportes o actividad física						Tiempo: __ horas
Ayudar en las tareas de la casa						Tiempo: __ horas
Ayudar en la compra de la casa						Tiempo: __ horas
Estudiar y/o hacer deberes						Tiempo: __ horas
Ver la televisión						Tiempo: __ horas
Estar en el ordenador (jugar. chatear. internet...)						Tiempo: __ horas
Estar o salir con los amigos/as						Tiempo: __ horas
Estar o salir con la familia						Tiempo: __ horas
Cuidar personas mayores						Tiempo: __ horas
Cuidar niños/as o hermanos/as						Tiempo: __ horas

Ítems para los hábitos de sueño y el jet lag social y el consumo de cafeína

1. ¿A qué hora sueles levantarte habitualmente durante el fin de semana? ¿Por qué? a) Me despierto espontáneamente; b) Me despiertan mis padres; c) Para ver algo en la televisión; d) Para hacer deporte; e) Para estudiar/hacer los deberes; f) Otros motivos (indica cuáles).....
2. ¿A qué hora sueles acostarte habitualmente durante el fin de semana? ¿Por qué? a) Tengo sueño; b) Mis padres me lo sugieren; c) Otros motivos (indica cuáles)....
3. El fin semana, normalmente, ¿cuánto tiempo tardas en dormirte desde que te acuestas? minutos.
4. ¿Cuántas veces tomas bebidas con cafeína (Café, té, Coca-Cola...)? a) Nunca; b) Una vez al mes; c) Una vez a la semana; d) Varias veces a la semana; e) Cada día
5. Sueles dormir la siesta: __ Todos los días, __ 6 días por semana, __ 5 días por semana, __ 4 días por semana, __ 3 días por semana, __ 2 días por semana, __ 1 día por semana, __ nunca
6. ¿A qué hora sueles levantarte habitualmente durante la semana? ¿Por qué? a) Porque me despierto solo/a; b) Para ir al colegio/instituto, si no llegaría tarde; c) Para estudiar/hacer los deberes antes de ir a clase; d) Para ver algo en la televisión antes de ir a clase; e) Otros motivos (indica cuáles).....
7. ¿A qué hora sueles acostarte durante la semana? ¿Por qué? a) Me lo sugieren mis padres; b) Tengo sueño; c) Otros motivos (indica cuáles).....
8. Entre semana, normalmente, ¿cuánto tiempo tardas en dormirte desde que te acuestas? minutos

Anexo 2

Estudio 1. Construcción de la encuesta para medir autonomía y tiempo dedicado a los hábitos cotidianos.

La construcción de esta encuesta se realizó a partir de la revisión de las características principales de otros instrumentos utilizados en población adolescente. El objetivo fue recoger los hábitos más comunes de los adolescentes, la autonomía sobre ellos y la frecuencia y el tiempo que los dedican. Para desarrollar esta encuesta y conocer su validez se siguieron los pasos que se detallan brevemente a continuación.

Paso 1. Selección de los hábitos que se incluirían en la encuesta. Se consideraron varios criterios a partir de los cuales se fue reduciendo el número de actividades:

1. ¿Cuáles son las actividades o hábitos más comunes en las investigaciones con adolescentes? De las disponibles se tomaron dos como referencia: la de *Los adolescentes españoles y su salud* (Moreno et al., 2004), dentro del proyecto de la OMS *Health Behaviour in School-aged Children*, y la de Wight et al. (2009) sobre el uso del tiempo en adolescentes, que incluye una amplia lista de actividades a las que les dedican tiempo.

2. ¿Cuáles son las actividades que se asocian con más frecuencia a la M-V? En este caso destacarían las que se han relacionado con sincronizadores del sistema

circadiano de forma más evidente: deporte, televisión, ordenador, deberes y estudiar y contacto social.

A partir de estas dos cuestiones, y atendiendo a la clasificación presentada por Sánchez-López y Aparicio (2000) según las características de las actividades, se trató de que estuviesen representadas actividades de diverso tipo:

- Relacionadas con el trabajo: hacer deberes y estudiar.
- Relacionadas con el ocio: realizar actividad física, ver televisión, estar con el ordenador, estar con la familia, estar con los amigos.
- Domésticas: tareas de la casa, ayudar en la compra, cuidar niños o cuidar ancianos.

Paso 2. Una vez seleccionadas las actividades o hábitos cotidianos, el siguiente paso fue decidir qué tipo de opciones de respuesta era el más adecuado cumpliendo dos objetivos: máxima sencillez y mínimo tiempo de respuesta.

Para recoger en la encuesta la frecuencia con que realizaban cada actividad se utilizaron las mismas opciones de respuesta que Moreno et al. (2004): *rara vez o nunca, casi todos los meses, casi todas las semanas, más de una vez a la semana y casi*

todos los días, más una opción para *a diario*, véase anexo 1. Y, para recoger la autonomía, se tomó el mismo criterio que Parra y Oliva (2002): *mis padres deciden, mis padres y yo decidimos* y *yo decido*. En esta parte, con la finalidad de tener una referencia para comparar la veracidad de las respuestas en distintas partes de la encuesta, se incluyó también la opción *no realizo esta actividad*, véase anexo 1.

Una vez seleccionados los hábitos y la escala de respuesta, la encuesta fue revisada por un grupo de profesores universitarios y de secundaria (de los centros en los que se iba a recoger la muestra), psicólogos y estudiantes universitarios.

Paso 3. La escala, incluida dentro de la batería de evaluación para recoger información sobre fatiga y tiempo de respuesta, se aplicó a 51 adolescentes (26 chicas), de entre 14 y 17 años de un IES público de zona urbana. Finalizada la evaluación y tras un descanso dentro del aula de cinco minutos, se debatió sobre las impresiones y dificultades a la hora de completar la encuesta. Se plantearon las siguientes cuestiones:

1. *¿Te parecen adecuadas las actividades incluidas para reflejar tus hábitos?* Los adolescentes indicaron unánimemente que sí.

2. *¿A qué actividades que no están incluidas en esta encuesta dedicas mucho tiempo a la semana?* Indicaron dedicar tiempo a acudir a la academia para reforzar inglés y matemáticas, acudir a clases de

música y el uso del teléfono móvil.

3. *¿Te ha costado entender cómo responder a la encuesta o a alguno de los ítems?* Mientras realizaban la encuesta ningún adolescente consultó dudas sobre ella. Todos indicaron que era sencilla y comprensible.

4. *¿Te ha parecido cansado o tedioso responder a la encuesta?* Cuatro adolescentes indicaron que les había parecido aburrido contestar a esta parte.

Por último, se plantearon algunas cuestiones para conocer qué actividades o tareas concretas habían considerado a la hora de indicar que hacían una actividad. En el caso de realizar actividad física, incluyeron acudir al centro andando o en bici y la asignatura de Educación Física; para las tareas de la casa, poner o quitar la mesa y limpiar la habitación; para la compra de la casa, principalmente comprar el pan y, por último, para cuidar ancianos o cuidar niños la mayoría consideraron “cuidar” como “pasar tiempo con”.

Paso 4. Para comprobar la validez aparente de la encuesta se tuvo en cuenta si se obtenían las frecuencias esperadas según las investigaciones previas:

1. Se esperaba que hubiese diferencias en cuanto a si realizaban o no las distintas actividades. En concreto, que la mayoría indicase que realizaba actividad física, hacía deberes y estudiaba, veía televisión y estaba con el ordenador. En cambio, se esperaba que pocos adolescentes indicasen cuidar ancianos o cuidar niños.

Como puede verse en la Tabla B1, las frecuencias para cada caso se ajustaron a lo esperable.

Tabla B1

Frecuencias para hacer o no hacer cada actividad o hábito cotidiano (incluye la semana completa)

Hábito cotidiano	Sí	No
Realizar actividad física	84.3	15.7
Ayudar en las tareas de la casa	100	0
Ayudar en la compra de la casa	88.2	11.8
Estudiar y hacer deberes	100	0
Ver televisión	50	1
Estar con el ordenador	94.1	5.9
Estar con los amigos	100	0
Estar con la familia	96.1	3.9
Cuidar ancianos	41.2	58.8
Cuidar niños	68.6	31.4

Nota. En las celdas se indican los porcentajes.

2. Se esperaba que hubiese diferencias en cuanto a quién tomaba la decisión sobre las distintas actividades. En concreto, que la mayoría indicase *yo decido* sobre realizar actividad física, ver televisión y estar con el ordenador. En cambio, se esperaba que indicasen con más frecuencia *mis padres* y *yo decidimos* sobre las tareas de la casa, la compra, cuidar ancianos o cuidar niños. Además, debido a que era un grupo homogéneo en edad, de 4º ESO, era esperable que un porcentaje muy bajo de adolescentes indicase *mis padres deciden* sobre alguno de los hábitos. Como puede verse en la Tabla B2, las frecuencias para cada caso se ajustaron a lo esperable.

Destacaba un dato que habría que considerar: el porcentaje de valores perdidos se corresponde al de los que indicaron no hacer una actividad, es decir, los adolescentes que indicaban quién decidía sobre un hábito fueron aquellos que indicaron realizarlo.

Tabla B2

Frecuencias para quién toma la decisión sobre cada hábito cotidiano

Hábitos cotidianos	Mis padres deciden	Mis padres y yo decidimos	Yo decido	Perdidos
Realizar actividad física	3.9	19.6	60.8	15.7
Ayudar en las tareas de la casa	15.7	62.7	21.6	0
Ayudar en la compra de la casa	23.5	41.2	23.5	11.8
Estudiar y hacer deberes	0	25.5	74.5	0
Ver televisión	0	7.8	90.2	2
Estar con el ordenador	0	17.6	76.5	5.9
Estar con los amigos	5.9	23.5	68.6	2
Estar con la familia	15.7	62.7	17.6	3.9
Cuidar ancianos	5.9	15.7	19.6	58.8
Cuidar niños	9.8	25.5	33.3	31.4

Nota. En las celdas se indican los porcentajes.

3. Se esperaba que hubiese diferencias en cuanto a las frecuencias con que realizaban las distintas actividades. En este caso, era esperable que las frecuencias se relacionasen con los porcentajes de adolescentes que indicaron realizar cada

hábito. Se encontraron mayores porcentajes en cuidar ancianos y cuidar niños en la frecuencia *nunca*. En cambio, por ejemplo en hacer deberes y estudiar o ver televisión la mayoría indicó hacerlo casi todos los días o todos los días, véase Tabla B3.

Tabla B3

Frecuencias para cada hábito cotidiano

Hábito cotidiano	Nunca	Casi todos los meses	Casi todas las semanas	Más de una vez a la semana	Casi todos los días	A diario
Realizar actividad física	17.6	2	17.6	23.5	31.4	7.8
Ayudar en las tareas de la casa	2	2	19.6	33.3	35.3	7.8
Ayudar en la compra de casa	25.5	13.7	35.3	13.7	11.8	0
Estudiar y hacer deberes	0	2	2	9.8	54.9	31.4
Ver televisión	2	5.9	2	9.8	52.9	27.5
Estar con el ordenador	3.9	2	7.8	31.4	37.3	17.6
Estar con los amigos	2	7.8	25.5	41.2	21.6	0
Estar con la familia	2	13.7	27.5	15.7	33.3	7.8
Cuidar ancianos	74.5	15.7	3.9	2	3.9	0
Cuidar niños	45.1	19.6	9.8	7.8	15.7	2

Nota. En las celdas se indican los porcentajes.

Paso 5. Puesto que las frecuencias parecían ajustarse a lo esperado, el último paso consistió en conocer si permitía distinguir entre mujeres y varones en línea con las diferencias en los hábitos cotidianos encontradas en otras investigaciones. Las actividades y hábitos cotidianos se relacionan con los roles de género y reflejan en diferencias según sexo.

Por tanto, se esperaba que los datos obtenidos mediante esta encuesta mostrasen las diferencias habituales entre las chicas y los chicos en la autonomía, la frecuencia y el tiempo diario dedicado a los distintos

hábitos. En concreto, se esperaba en las chicas menor autonomía, mayor frecuencia y tiempo dedicado las tareas domésticas y a hacer deberes y estudiar y menor frecuencia y tiempo dedicado a realizar actividad física y estar con el ordenador.

Con el objetivo de conocer si nos permite distinguir mujeres y varones para analizar los datos se sumaron los grupos de 4º ESO de los centros evaluados en esta tesis al grupo de los que participaron en la fase inicial. En conjunto, participaron en esta parte 445 adolescentes (228 chicas).

Como puede verse en la Tabla B4,

las chicas y los chicos diferían sobre en qué hábitos tuvieron mayor autonomía: las chicas tendieron a indicar en mayor medida *yo decido* sobre hacer deberes y estudiar, mientras que los chicos tendieron a indicar

en mayor medida que sus padres decidían sobre las actividades domésticas. Los chicos indicaron también mayor autonomía sobre los hábitos relacionados con el ocio, como ver televisión y estar con los amigos.

Tabla B4

Resumen de las frecuencias para mujeres y varones y estadísticos χ^2 para los hábitos cotidianos

Hábitos cotidianos	Mujer	Varón	χ^2
Autonomía			
Realizar actividad física			$\chi^2(2, 356) = .92$
Ayudar en las tareas de la casa	Padres = 25.7	Padres = 36.3	$\chi^2(2, 434) = 5.90\dagger$
Ayudar en la compra de la casa	Padres = 20	Padres = 30.8	$\chi^2(2, 386) = 18.01***$
Estudiar y hacer deberes	Yo = 79.7	Yo = 62.1	$\chi^2(2, 433) = 17.21***$
Ver televisión	Yo = 62.7	Yo = 71.1	$\chi^2(2, 426) = 4.87\dagger$
Estar con el ordenador			$\chi^2(2, 428) = .47$
Estar con los amigos	Yo = 53.2	Yo = 66.2	$\chi^2(2, 431) = 8.0*$
Estar con la familia			$\chi^2(2, 425) = 1.91$
Cuidar ancianos			$\chi^2(2, 175) = 1.61$
Cuidar niños	Padres = 17.3	Padres = 29.1	$\chi^2(2, 256) = 5.78\dagger$
Frecuencia			
Realizar actividad física	CTD = 11	CTD = 40.5	$\chi^2(5, 442) = 97.46***$
Ayudar en las tareas de la casa	CTD = 34.1	CTD = 25	$\chi^2(5, 442) = 11.85*$
Ayudar en la compra de la casa			$\chi^2(5, 439) = .42$
Estudiar y hacer deberes	AD = 30.4	AD = 17.6	$\chi^2(5, 443) = 24.41***$
Ver televisión			$\chi^2(5, 442) = 6.27$
Estar con el ordenador			$\chi^2(5, 443) = 4.01$
Estar con los amigos	Nunca = 16 AD = 6.7	Nunca = 6 AD = 14.8	$\chi^2(5, 440) = 14.43*$
Estar con la familia	AD = 10.3	AD = 5.1	$\chi^2(5, 440) = 9.68\dagger$
Cuidar ancianos			$\chi^2(5, 438) = 4.47$
Cuidar niños	CTD = 16.4	CTD = 7	$\chi^2(5, 442) = 12.06*$

Nota. En las celdas se indican los porcentajes. Como resumen se muestran los porcentajes en los que las diferencias fueron mayores. Padres = *mis padres deciden*; Yo = *yo decido*; CTD = *casi todos los días*; AD = *a diario*.

$\dagger < .10$. * $p < .05$ *** $p < .001$.

Por último, se utilizó la prueba *t* de Student para conocer las diferencias entre mujeres y varones en el tiempo dedicado

cada día a los distintos hábitos y la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (que se indicará si difiere de la prueba *t*). En la

Tabla B5 se muestran los estadísticos descriptivos. Como puede verse en la Tabla B6, las chicas y los chicos diferían en el tiempo dedicado a distintos hábitos cotidianos de la forma esperable: ellas

dedicaban menos tiempo a realizar actividad física y más tiempo a las tareas domésticas, la compra de la casa, cuidar ancianos y hacer deberes.

Tabla B5

Estadísticos descriptivos para el tiempo empleado cada día en los distintos hábitos cotidianos

Tiempo empleado cada día	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	Asimetría	Error asimetría	Curtosis	Error curtosis
Realizar actividad física	207	2:09	1:13	1.685	.169	3.027	.337
Ayudar en las tareas de la casa	190	1:26	0:56	1.476	.176	3.246	.351
Ayudar en la compra de la casa	86	1:17	0:48	1.643	.260	4.316	.514
Estudiar y hacer deberes	291	2:13	1:06	1.264	.143	2.642	.285
Ver televisión	307	2:12	1:16	1.535	.139	4.062	.277
Estar con el ordenador	289	2:14	1:21	1.219	.143	1.944	.286
Estar con los amigos	157	3:37	1:42	.652	.194	.996	.385
Estar con la familia	128	3:10	2:11	1.617	.214	3.445	.425
Cuidar ancianos	20	2:34	3:04	2.432	.512	5.502	.992
Cuidar niños	53	2:48	1:55	1.707	.327	3.329	.644

Tabla B6

Estadísticos descriptivos y pruebas t de student para los hábitos cotidianos

Hábitos cotidianos	<i>Mujer</i>			<i>Varón</i>			<i>t</i>
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	
Realizar actividad física	83	1:51	1:01	124	2:21	1:17	-3.13**
Ayudar en las tareas de la casa	107	1:35	0:56	83	1:15	0:55	2.45*
Ayudar en la compra de la casa	50	1:29	0:50	36	1:00	0:40	2.80**
Estudiar y hacer deberes	167	2:21	1:05	124	2:01	1:06	2.57*
Ver televisión	147	2:09	1:15	160	2:15	1:18	-.73
Estar con el ordenador	141	2:09	1:21	148	2:19	1:22	-1.01
Estar con los amigos	77	3:41	1:51	80	3:32	1:31	.55
Estar con la familia	64	3:27	2:33	64	2:52	1:42	1.50
Cuidar ancianos	6	5:08	4:39	14	1:27	1:01	2.89*
Cuidar niños	36	3:09	2:07	17	2:03	1:11	1.98†

Nota. † $p < .10$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

En conclusión, los datos indicaron que la encuesta sobre hábitos cotidianos para adolescentes recogía las diferencias esperables en cuanto a la frecuencia según

los hábitos cotidianos y según sexo para la autonomía, frecuencia y tiempo dedicado cada día a los distintos hábitos cotidianos.

Anexo 3

Tabla A1

Distribución de frecuencias de los datos recogidos según trimestre escolar

Trimestre	Meses	M1	M2	Total
Primero	Noviembre-diciembre	443	305	748
Segundo	Enero-febrero	423	604	1027
Total	Noviembre-febrero	866	909	1775

Nota. Incluye todos los datos recogidos, no solo aquellos que completaron la batería de evaluación en M1 y M2.

Tabla A2

Medias y desviaciones típicas según edad y sexo para la M-V en M1 y M2

			M1			M2		
	M1	M2	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
Edad	12	13	87	27.02	4.49	77	26.40	4.10
	13	14	96	25.75	4.40	98	25.56	4.36
	14	15	133	25.33	4.46	135	25.26	4.23
	15	16	112	24.48	4.59	109	24.31	4.70
	16	17	43	25.81	4.52	52	24.63	5.25
Sexo	Mujer	Mujer	249	25.11	4.41	249	24.86	4.47
	Varón	Varón	222	26.09	4.65	222	25.63	4.52
Total			471	25.57	4.55	471	25.22	4.51

Tabla A3

Frecuencias y porcentajes según edad para el desarrollo puberal en M1 y M2

		M1				M2			
Edad		Menor		Mayor		Menor		Mayor	
M1	M2	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	77	88.5	10	11.5	54	74.0	19	26.0
13	14	67	69.8	29	30.2	51	53.1	45	46.9
14	15	84	63.2	49	36.8	54	40.9	78	59.1
15	16	58	51.8	54	48.2	35	32.4	73	67.6
16	17	12	28.6	30	71.4	11	21.6	40	78.4
Total		298	63.4	172	36.6	205	44.6	255	55.4

Tabla A4

Frecuencias y porcentajes para la autonomía sobre los hábitos cotidianos en M1

Autonomía	Mis padres deciden		Mis padres y yo decidimos		Yo decido		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>
Hacer deberes y estudiar	22	4.7	118	25.1	319	67.7	459
Obligaciones familiares	329	69.9	119	25.3	14	3	462
Estar con la familia	110	23.4	248	52.7	97	20.6	455
Estar con los amigos	49	10.4	196	41.6	211	43	456
Hacer deporte	11	2.3	124	26.3	252	53.5	387
Ver televisión	10	2.1	93	19.7	351	20.5	454
Estar en el ordenador	38	8.1	123	26.1	284	60.3	445

Tabla A5

Frecuencias y porcentajes para la autonomía sobre los hábitos cotidianos en M2

Autonomía	Mis padres deciden		Mis padres y yo decidimos		Yo decido		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>
Hacer deberes y estudiar	19	4	126	26.8	308	65.4	453
Obligaciones familiares	330	70.1	119	25.3	8	1.7	457
Estar con la familia	63	13.4	272	57.7	115	24.4	450
Estar con los amigos	44	9.3	208	44.2	204	43.3	456
Hacer deporte	6	1.3	110	23.4	280	59.4	396
Ver televisión	12	2.5	80	17	360	76.4	452
Estar en el ordenador	43	9.1	130	27.6	276	58.6	449

Tabla A6

Frecuencias y porcentajes según edad sobre la decisión de hacer deberes y estudiar en M2

Edad	Padres		Yo decido	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	35	48.6	37	51.4
14	33	35.1	61	64.9
15	35	26.9	95	73.1
16	33	30.8	74	69.2
17	9	18.0	41	82.0
Total	145	32.0	308	68.0

Tabla A7

Frecuencias y porcentajes según edad sobre la decisión de estar con la familia en M2

Edad	Padres		Yo decido	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	65	87.8	9	12.2
14	70	74.5	24	25.5
15	94	74.0	33	26.0
16	72	68.6	33	31.4
17	34	68.0	16	32.0
Total	335	74.4	115	25.6

Tabla A8

Frecuencias y porcentajes según edad sobre la decisión de estar con los amigos en M2

Edad	Padres		Yo decido	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	56	75.7	18	24.3
14	52	55.9	41	44.1
15	70	53.4	61	46.6
16	54	50.0	54	50.0
17	20	40.0	30	60.0
Total	252	55.3	204	44.7

Tabla A9

Frecuencias y porcentajes según edad sobre la decisión de realizar actividad física en M1 y M2

Edad	M1				M2				
	Padres		Yo decido		Padres		Yo decido		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
12	13	42	53.8	36	46.2	34	48.6	36	51.4
13	14	28	35.0	52	65.0	29	34.9	54	65.1
14	15	41	38.0	67	62.0	26	23.9	83	76.1
15	16	13	14.6	76	85.4	17	19.1	72	80.9
16	17	11	34.4	21	65.6	10	22.2	35	77.8
Total		135	34.9	252	65.1	116	29.3	280	70.7

Tabla A10

Frecuencias y porcentajes según edad sobre la decisión de ver televisión en M1

Edad	Padres		Yo decido	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	29	34.1	56	65.9
13	24	26.4	67	73.6
14	23	17.8	106	82.2
15	18	16.7	90	83.3
16	9	22.0	32	78.0
Total	103	22.7	351	77.3

Tabla A11

Frecuencias y porcentajes según edad sobre la decisión de estar en el ordenador en M2

Edad	Padres		Yo decido	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	42	57.5	31	42.5
14	42	45.7	50	54.3
15	46	35.9	82	64.1
16	33	30.8	74	69.2
17	10	20.4	39	79.6
Total	173	38.5	276	61.5

Tabla A12

Frecuencias y porcentajes para el tiempo dedicado a la semana a hacer deberes y estudiar en M2

Edad	Poco tiempo		Mucho tiempo	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	17	25.8	49	74.2
14	21	23.1	70	76.9
15	58	53.2	51	46.8
16	29	47.5	32	52.5
17	20	74.1	7	25.9
Total	145	41.0	209	59.0

Tabla A13

Frecuencias y porcentajes para el tiempo dedicado a la semana a estar con la familia en M1 según edad

Edad	Poco tiempo		Mucho tiempo	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	30	48.4	32	51.6
13	39	62.9	23	37.1
14	56	66.7	28	33.3
15	55	74.3	19	25.7
16	15	55.6	12	44.4
Total	195	63.1	114	36.9

Tabla A14

Frecuencias y porcentajes para el tiempo dedicado a estar con el ordenador en M1 según edad

Edad	Poco tiempo		Mucho tiempo	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	44	65.7	23	34.3
13	43	58.1	31	41.9
14	40	44.0	51	56.0
15	36	42.4	49	57.6
16	14	43.8	18	56.3
Total	177	50.7	172	49.3

Tabla A15

Frecuencias y porcentajes según edad sobre las razones para acostarse el fin de semana en M2

Edad	Padres		Tener sueño	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	15	25.0	45	75.0
14	7	9.2	69	90.8
15	17	15.3	94	84.7
16	10	11.2	79	88.8
17	1	3.0	32	97.0
Total	50	13.6	319	86.4

Tabla A16

Frecuencias y porcentajes para las razones para acostarse entre semana según edad en M1 y M2

Edad		M1				M2			
		Padres		Sueño		Padres		Sueño	
M1	M2	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	37	58.7	26	41.3	32	56.1	25	43.9
13	14	33	50.0	33	50.0	26	35.6	47	64.4
14	15	39	37.9	64	62.1	32	30.2	74	69.8
15	16	24	26.7	66	73.3	22	23.4	72	76.6
16	17	6	17.6	28	82.4	2	4.8	40	95.2
Total		139	39.0	217	61.0	114	30.6	258	69.4

Tabla A17

Frecuencias y porcentajes para la hora de levantarse el fin de semana en M1 y M2 según edad

Edad		M1				M2			
		Temprano		Tarde		Temprano		Tarde	
M1	M2	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	47	56.6	36	43.4	49	64.5	27	35.5
13	14	40	42.6	54	57.4	49	50.0	49	50.0
14	15	55	42.0	76	58.0	53	39.3	82	60.7
15	16	39	35.1	72	64.9	44	40.4	65	59.6
16	17	14	34.1	27	65.9	21	40.4	31	59.6
Total		195	42.4	265	57.6	460	216	460	254

Tabla A18

Frecuencias y porcentajes para la hora de levantarse entre semana en M1 y M2 según edad

Edad		M1				M2			
		Temprano		Tarde		Temprano		Tarde	
M1	M2	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	46	55.4	37	44.6	66	85.7	11	14.3
13	14	48	50	48	50	78	79.6	20	20.4
14	15	54	41.5	76	58.5	105	77.8	30	22.2
15	16	31	27.9	80	72.1	70	64.2	39	35.8
16	17	21	48.8	22	51.2	37	71.2	15	28.8
Total		200	43.2	263	56.8	356	75.6	115	24.4

Tabla A19

Frecuencias y porcentajes para la hora de acostarse el fin de semana en M1 y M2 según edad

Edad		M1				M2			
		Temprano		Tarde		Temprano		Tarde	
M1	M2	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	53	64.6	29	35.4	55	72.4	21	27.6
13	14	56	58.9	39	41.1	58	59.8	39	40.2
14	15	66	50.8	64	49.2	67	49.6	68	50.4
15	16	40	36.4	70	63.6	40	37.0	68	63.0
16	17	11	26.8	30	73.2	14	26.9	38	73.1
Total		226	49.3	232	50.7	234	50.0	234	50.0

Tabla A20

Frecuencias y porcentajes para la hora de acostarse entre semana en M1 y M2 según edad

Edad		M1				M2			
		Temprano		Tarde		Temprano		Tarde	
M2	M1	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	49	59.0	34	41.0	59	76.6	18	23.4
13	14	40	42.1	55	57.9	61	62.2	37	37.8
14	15	53	40.5	78	59.5	66	49.3	68	50.7
15	16	23	20.5	89	79.5	43	39.4	66	60.6
16	17	8	19.5	33	80.5	14	27.5	37	72.5
Total		173	37.4	289	62.6	243	51.8	226	48.2

Tabla A21

Frecuencias y porcentajes para el jet lag social según edad en M2

Edad	Bajo		Alto	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
13	55	73.3	20	26.7
14	57	58.8	40	41.2
15	72	53.3	63	46.7
16	56	51.9	52	48.1
17	26	50.0	26	50.0
Total	266	57.0	201	43.0

Tabla A22

Frecuencias y porcentajes para el consumo de cafeína según edad en M1 y M2

Edad		M1				M2			
		Sí		No		Sí		No	
M1	M2	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	13	27	31	60	69	33	42.9	44	57.1
13	14	57	59.4	39	40.6	54	55.1	44	44.9
14	15	87	65.4	46	34.6	86	63.7	49	36.3
15	16	66	58.9	46	41.1	63	57.8	46	42.2
16	17	30	69.8	13	30.2	37	71.2	15	28.8
Total		267	56.7	204	43.3	273	58	198	42

Nota. Las frecuencias para cada edad se presentan por filas, cada edad supone el 100%.

Tabla A23

Frecuencias y porcentajes según edad para vivir en zona rural o urbana en M1

Edad	Rural		Urbano	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12	53	11.3	34	7.2
13	59	12.5	37	7.9
14	60	12.7	73	15.5
15	26	5.5	86	18.3
16	13	2.8	30	6.4
Total	211	44.8	260	55.2

