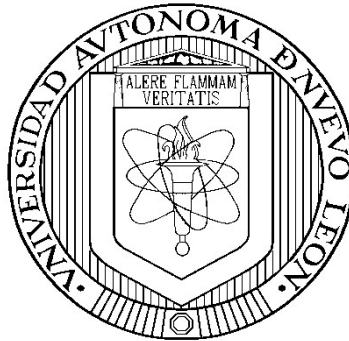


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Efectos de la siesta sobre los componentes de la atención

TESIS

Para obtener el grado de
Doctor en Filosofía con Especialidad en Psicología

Presenta:
Juventino Cortez Gómez

Monterrey, N. L., México, a 20 de agosto de 2025

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE PSICOLOGIA
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DOCTORADO EN FILOSOFIA CON ESPECIALIDAD EN PSICOLOGIA

La presente tesis titulada “Efectos de la siesta sobre los componentes de la atención” presentada por Juventino Cortez Gómez ha sido aprobada por el comité de tesis.

Dr. Jorge B. Borrani Valdés
Director de tesis

Dr. Carlos Gallegos Ortiz
Revisor

Dra. Xóchitl A. Ortiz Jiménez
Revisora

Dra. Beatriz Eugenia Chávez Luevanos

Revisor externo

Dr. Benito Javier Martínez Briones

Revisor externo

Monterrey, N.L., México, a 20 de agosto de 2025

Dedicatoria

A mi compañera, amiga, esposa y toda mi vida Ana Karen.

**Bajo un par de estrellas
que divulgan el secreto.**

**Somos tú y yo
para siempre,
y para siempre
siempre seremos
los mismos.**

Agradecimientos

- A los participantes de esta investigación, ya que sin ellos este trabajo no hubiera sido posible.
- Al Dr. Jorge Borrani por sus observaciones finales de este trabajo.
- Al Dr. Carlos Gallegos y la Dra. Beatriz Chávez.
- A la Dra. Xóchitl Ortiz le agradezco por toda la tolerancia y sobre todo a esa enseñanza que durante este tiempo me ha brindado, ¡Muchas gracias Xóchitl!
- Al Dr. Benito Martínez y a Javier Talamantes, por esos días de discusiones contantes, de comentarios, de camaradería, pero sobre todo por ser grandes amigos que nunca dejaron de apoyarme.
- A Jacqueline y Diana, por ser pieza clave de toda esta etapa de la vida.
- Al Dr. Pablo Valdez, por todo este trayecto de vida, el tiempo y la enseñanza durante este camino.
- A la Dra. Candelaria Ramírez y la Dra. Aída García, les agradezco por todo lo aprendido durante los años y sobre todo durante este proyecto llamado doctorado.
- A todos los integrantes del Laboratorio de Psicofisiología.
- A mi familia que siempre me apoyó en los momentos más complicados.
- A Ana Karen por darme la paciencia que necesitaba en los momentos que esta faltaba, por darme la confianza cuando la necesitaba. Gracias e infinitamente gracias por ser tú y darme todo.
- A mi hijo Marcelo, gracias por ser el motor que me hace seguir siempre.

Resumen

Los seres humanos presentan una disposición fisiológica a dormir durante la noche y durante el día. La siesta (dormir diurno) aumenta después de períodos de privación del dormir nocturno. Se ha observado que las siestas incrementan el nivel de alerta. Las siestas menores a 30 minutos disminuyen la sensación de somnolencia, cansancio e incrementan la eficiencia en la ejecución de tareas. La ejecución de tareas depende de procesos cognoscitivos como la atención. La atención se define por sus componentes: alerta tónica, atención selectiva, alerta fásica y atención sostenida. El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de la siesta de 15 minutos sobre los componentes de la atención. Participaron 12 estudiantes universitarios voluntarios. Los participantes durmieron cuatro horas diarias durante 5 días. Durante esa semana fueron registrados en el laboratorio dos veces por día (12:30 h y 15:45 h) los días lunes, jueves y viernes. Los participantes tomaron una siesta de 15 minutos antes del segundo registro del día viernes, presentando una latencia de $06:40 \pm 1:49$ (min:seg) para entrar a etapa N2 (etapa caracterizada por la aparición de complejos K y husos del dormir) y un promedio de la duración de la etapa N2 de $08:20 \pm 1:49$. Durante cada sesión, los participantes respondieron una Tarea de Ejecución Continua (TEC). La tarea consistió en una serie de 540 números de un sólo dígito que aparecían en el centro de pantalla. Los participantes presionaron la tecla "1" cuando aparecía un número del 0 al 8, (indicador de alerta tónica); la tecla "2" si aparecía el número 9, (indicador de atención selectiva); y la tecla "3" cuando aparecía el 4 después del 9, (indicador de alerta fásica). La atención sostenida se evaluó a través del indicador de estabilidad en el tiempo en la tarea. Se encontró que, durante el registro posterior a la siesta de 15 minutos, los participantes ejecutaron con mayor estabilidad la tarea de ejecución continua (Antes de la siesta: -0.43 ± 0.26 regresión lineal; Después de la siesta: -0.16 ± 0.35 regresión lineal, Duncan $p < 0.05$) (promedio $\pm$ error estándar). En conclusión, las siestas menores de 15 minutos incrementan el nivel de la atención sostenida después de condiciones

de privación del dormir.

Palabras clave: Siesta, reducción del dormir, atención, procesos cognoscitivos.

Abstract

Human beings present a physiological disposition to sleep in two moments during the day: night and afternoon. Afternoon sleep, also defined as nap, increase after night sleep deprivation. Naps lower than 30 minutes decrement sleepiness, tiredness and improve performance. Performance depends of cognitive processes as attention. Attention has four components: tonic alertness, selective attention, phasic alertness and sustained attention. The objective of this study was to determine the effects of 15 minutes nap in the components of attention. Participants were 12 undergraduate students. They reduced their sleep duration to four hour each day during five days. They were recorded in the laboratory during this week twice per day (at 12:30 h and 15:45 h) Monday, Thursday and Friday. Participants took a 15 minutes nap before second recorder on Friday. They showed a latency of $06:40 \pm 1:49$ (min:sec) to begin N2 stage (K complex and sleep spindle stage), and a duration of N2 stage of $08:20 \pm 1:49$. They responded a Continuous Performance Task (CPT) once each session. This task required the participant to press 1 to any number (except "9") (index of tonic alertness) appearing at the center of the computer screen, to press 2 when a "9" appeared (index of selective attention), and to press 3 when a "4" appeared after the "9" (index of phasic alertness). Sustained attention was measured through time on task stability index. Participants improved their performance in sustained attention after 15 minutes nap (Before nap: -0.43 ± 0.26 linear regression; After nap: -0.16 ± 0.35 linear regression, Duncan $p < 0.05$) (mean $\pm$ standard error). In conclusion, 15 minutes nap improves sustained attention after sleep deprivation conditions.

Key words: Napping, sleep reduction, attention, cognitive processes.

Índice

Introducción	14
Definición del Problema	19
Justificación de la investigación	22
Objetivo general	23
Hipótesis.....	24
Marco teórico	25
El dormir	25
Características de la vigilia y el dormir	27
Regulación homeostática del dormir.....	30
Regulación circadiana del dormir.....	33
Teoría bifactorial del dormir	35
Organización temporal del dormir.....	¡Error! Marcador no definido.
La siesta	39
La siesta como fenómeno humano	41
La siesta como una característica cultural	42
La siesta como un fenómeno fisiológico.....	43
Efectos de las siestas de muy corta duración.....	48
Atención	50
Componentes de la atención	53
Bases neuropsicológicas de los componentes de la atención.....	57
Tallo cerebral	57
Corteza prefrontal	58
Métodos para evaluar la atención.....	59
Efectos de la siesta sobre la ejecución y la atención.....	60
Método	64
Diseño de investigación	64
Participantes.....	65
Instrumentos.....	66
Procedimiento	72
Primera etapa: Invitación de los participantes y registro diario del ciclo vigilia-dormir	72
Segunda etapa: Entrenamiento y registro en el laboratorio	73
Privación del dormir	73

Registros del laboratorio	74
Análisis de datos	78
Resultados.....	81
Autoevaluación de la fase circadiana y registro del dormir	81
Actígrafo	84
Registro de somnolencia y cansancio antes y después de la privación del dormir	87
Resultados del registro.....	89
Siestas.....	89
Duración de la siesta.....	89
Registro de la somnolencia y cansancio	103
Tarea de Ejecución Continua	107
Eficiencia General	107
Alerta tónica.....	109
Atención selectiva.....	113
Alerta fásica.....	115
Atención sostenida	117
Discusión.....	119
Limitaciones	127
Implicaciones metodológicas.....	128
Implicaciones sociales.....	129
Conclusiones	130
Referencias Bibliográficas	131
Apéndices.....	142
Apéndice A. Cuestionario de historia clínica y datos generales	143
Apéndice B. Cuestionario de Trastornos del Dormir	146
Apéndice C. Autoevaluación de la Fase Circadiana.....	147
Apéndice D. Diario del dormir.....	152
Apéndice E. Escalas visuales analógicas para el registro de somnolencia y cansancio	153

Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1.- Inicio, terminación y duración del dormir (parte superior) y registro actigráfico (parte inferior) en las diferentes condiciones: Sin privación de dormir y privación de dormir.....	87
Tabla 2.- Latencia de aparición de etapa N2 y duración de la etapa N2 durante la siesta.....	92
Tabla 3. Diferencias en los indicadores de somnolencia, cansancio y los componentes de la atención a través de las sesiones de registro.....	108
Figura 1.- Esquema que representa la teoría de Borbély. El ciclo de vigilia-dormir depende de la suma de 2 factores, el homeostático y el circadiano.....	40
Figura 2.- Tarea de Ejecución Continua.....	75
Figura 3.- Distribución de los días y los horarios de registro.....	82
Figura 4. Indicadores del inicio, terminación y duración del dormir, antes (barras negras) y después (barras blancas) de la privación del dormir.....	88
Figura 5. Registro actigráfico del inicio, terminación y duración del dormir, antes (barras negras) y después (barras blancas) de la privación del dormir.....	89
Figura 6.- Registro diario de la somnolencia y el cansancio, antes y después de la privación del dormir.....	91
Figura 7.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 1.....	94
Figura 8.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 2.	

.....	95
Figura 9.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 3.....	96
Figura 10.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 4.	97
Figura 11.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 5.....	98
Figura 12.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 6.....	99
Figura 13.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 7.....	100
Figura 14.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 8.....	101
Figura 15.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 9.....	102
Figura 16.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 10.....	103
Figura 17.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 11.....	104
Figura 18.- Registros electroencefalográficos durante la siesta del participante 12.....	105
Figura 19.- Indicadores de somnolencia y cansancio en las diferentes condiciones de registro	107

Figura 20.- Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la eficiencia general en la Tarea de Ejecución Continua, en las diferentes condiciones de registro.....	111
Figura 21.- Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la alerta tónica en la Tarea de Ejecución Continua, en las diferentes condiciones de registro.....	113
Figura 22.- Número de omisiones en la Tarea de Ejecución Continua, en las diferentes condiciones de registro.....	115
Figura 23.- Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la atención selectiva en la Tarea de Ejecución Continua, en las diferentes condiciones de registro.....	117
Figura 24.- Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la alerta fásica en la Tarea de Ejecución Continua, en las diferentes condiciones de registro.....	119
Figura 25.- Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la atención sostenida en la Tarea de Ejecución Continua, en las diferentes condiciones de registro.....	121

Introducción

El dormir es un estado fisiológico que se presenta en la mayoría de los organismos vivos. Los seres humanos duermen alrededor de 8 horas diarias, lo que implica que pasan un tercio de su vida dormidos (Borbély, 1993; Corsi, 1983; Chokroverty, 2009). Existen dos mecanismos fisiológicos que participan en la regulación del dormir: la homeostasis y los ritmos biológicos.

Borbély (1982) planteó un modelo bifactorial del dormir, en el cual describe que este es regulado por la homeostasis y los ritmos circadianos. La homeostasis (del griego *homoios* = igual; *stasis* = estable) es un mecanismo de adaptación de los seres vivos, el cual permite mantener las condiciones estables dentro de su medio interno (Cannon, 1929). El aumento en la duración de la vigilia incrementa la necesidad de dormir, disminuyendo la alerta e incrementando la somnolencia en los seres humanos, lo cual los conduce a dormir. Por otro lado, el dormir, disminuye la sensación de somnolencia y aumenta la alerta durante la vigilia. La cantidad de horas que los seres vivos duermen es controlada por el mecanismo de la homeostasis (Borbély, 1993; Chokroverty, 2009; Kryger, et al., 2010).

Por otro lado, los ritmos biológicos son variaciones diarias producto de la adaptación del organismo a un medio ambiente cíclico. Estas variaciones se presentan en procesos fisiológicos como la temperatura corporal, la secreción de melatonina y el dormir (Lavie, 2001). La temperatura corporal presenta su pico máximo durante el día, la melatonina y el dormir lo presentan durante las horas de la noche (Lavie, 2001).

De esta forma, el dormir de los seres vivos, se presenta con un período aproximado a las 24 horas; al mismo tiempo, es necesario dormir una determinada cantidad de horas (aproximadamente 8 horas) para que las personas satisfagan su necesidad de sueño, se sientan descansadas y con la energía suficiente para llevar a cabo las actividades diarias. Sin embargo, en ocasiones las personas duermen más de una vez en un día.

El dormir nocturno se lleva a cabo durante las horas de la noche (Stampi, 1992). Este tipo de dormir se presenta casi al mismo tiempo que inicia la disminución de la temperatura corporal en los organismos humanos y presenta una duración aproximada de ocho a nueve horas (Chokroverty, 2009).

Por otro lado, existe el dormir diurno. Este dormir presenta una relación de fase con el pico máximo de la temperatura corporal y presenta una menor duración, comparado con el dormir nocturno (Campbell, 1992; Campbell, et al., 1993). Lovato y Lack (2010), explican que el dormir diurno es lo que comúnmente se conoce como siesta. La siesta (del latín “sexta”) se puede definir como el dormir diurno que aparece cíclicamente entre las 13:00 h y las 17:00 h (Lavie & Zvuluni, 1992), el cual aumenta la posibilidad de aparición después de condiciones de privación del dormir. La aparición cíclica de la siesta esta modulada por los ritmos circadianos, ya que aparece con regularidad a la misma hora (Dinges, 1992). Por otro lado, los mecanismos homeostáticos incrementan la posibilidad de que la siesta aparezca. Esto se puede ejemplificar de la siguiente forma: Una persona puede sentir la sensación de dormir a las 13:00 h, esta sensación es circadiana, sin embargo, esta sensación puede

aumentarse considerablemente, si la persona no durmió la noche anterior. Por lo cual, la siesta estaría regulada por ambos mecanismos, homeostático y circadiano. Ambos mecanismos son importantes para la aparición de la siesta, ya que la suma de ellos produce la necesidad del dormir durante el día (Lovato & Lack, 2010).

La mayor prevalencia de las siestas se presenta en poblaciones rurales y aquellas poblaciones que han tomado a la siesta como parte de su quehacer diario. Esto se observa en comunidades que viven en distintas regiones de Europa, específicamente en las regiones del Mar Mediterráneo (Valencia et al, 1998). Para las personas de estas comunidades es sumamente importante tomar la siesta, ya que es importante para el descanso. Por otro lado, no todas las culturas en el mundo consideran a las siestas como una condición importante. Por estas razones se ha atribuido que las siestas se consideran un rasgo cultural, ya que no es una práctica generalizada en el mundo (Borbély, 1993). Sin embargo, es importante recordar que existe una predisposición fisiológica modulada por los ritmos circadianos (el aumento de la somnolencia posterior a la hora de comida), que produce las siestas.

Otro grupo de personas que reporta alta incidencia en las siestas son los trabajadores y estudiantes. Este grupo de personas se encuentran constantemente privados de sueño, lo cual los lleva a sentir una mayor sensación de sueño y tomar siesta (Valencia-Flores, M., et., al 1998). Este tipo de siesta es conocida como siesta recuperativa (Stampi, 1992). La siesta recuperativa se caracteriza de acuerdo con su duración. Se han observado tres

patrones electrofisiológicos distintos de acuerdo con la duración de este tipo de siesta. La siesta mayor a una hora produce actividad cortical lenta, específicamente la aparición de actividad delta y la etapa MOR. El dormir durante esta siesta es muy similar al dormir nocturno, sin embargo, la duración de las etapas de sueño (etapa N3 y etapa MOR) es menor que la del dormir nocturno. La siesta con duración entre 30 minutos y una hora produce actividad cortical delta pero no actividad MOR. La aparición de la actividad delta en las siestas indica un efecto recuperativo en la posterior vigilia de las personas. Diversos estudios han mostrado que este tipo de siesta produce una mejoría en distintos procesos cognoscitivos como la memoria (Ficca, et al., 2010; Lahl, et al., 2008) y la atención (Hayashi, et al., 2005; Lovato & Lack, 2010; Lovato, et al., 2009; Mullaney, et al., 1983; Naitoh & Angus, 1987). Por último, la siesta menor a 30 minutos también llamada siesta de muy corta duración, la actividad eléctrica del cerebro llega a las etapas N1 y N2, pero no aparece actividad delta (N3) ni actividad MOR. Lovato y Lack proponen que la aparición de actividad theta, los husos del sueño y los complejos “K” durante la siesta de muy corta duración (asociadas a las etapas N1 y N2 del dormir) se asocian con la disminución de la sensación de somnolencia durante la vigilia en las personas. Si las personas presentan una siesta con mayor aparición de husos de sueño y complejos “K” el nivel de somnolencia disminuye, produciendo un aumento en la capacidad para llevar a cabo actividades en vigilia (Chokroverty, 2009). Se ha observado que la siesta de muy corta duración (entre 1 minuto y 20 minutos) incrementa la capacidad para responder a estímulos (Brooks & Lack, 2006; Dinges, 1992; Tietzel & Lack, 2002). Es posible que la aparición de las etapas

N1 y N2 esté vinculada con la recuperación de distintos procesos cognoscitivos, como la memoria o la atención. La atención es un proceso neuropsicológico, ya que depende del funcionamiento cerebral, por lo cual es importante contar con un modelo neuropsicológico que permita un análisis a profundidad de este proceso. En este trabajo se utilizó el modelo neuropsicológico de la atención propuesto por Valdez (2005). Este modelo explica a la atención a través de sus cuatro componentes (alerta tónica, atención selectiva, alerta fásica y atención sostenida), los cuales están vinculados con la actividad de la formación reticular (tallo cerebral) y la corteza cerebral. Es posible que las etapas N1 y N2 del dormir que aparecen durante la siesta de muy corta duración incrementen el nivel de alguno o todos estos componentes.

Por lo cual, el presente estudio pretende determinar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre los componentes de la atención.

Definición del Problema

Se ha documentado que la siesta mayor a 30 minutos (de larga duración) produce efectos sobre la cognición humana (Dinges, 1992; Lovato & Lack, 2010; Stampi, 1992). En particular, se ha demostrado que este tipo de siesta mejora el rendimiento de las personas durante la vigilia, específicamente en procesos como la atención (Hayashi et al., 1999; Purnell, et al., 2002; Takahashi, et al., 1998; Takahashi, et al., 2004), la memoria declarativa (Ficca et al., 2010; Tucker & Fishbein, 2008) y la memoria de procedimiento (Mednick, 2012) después de períodos de privación total y parcial del dormir. La siesta mayor a 30 minutos permite que los individuos a etapas profundas de sueño vinculadas con la recuperación física y cognoscitiva (Dutheil et al, 2021; Ficca et al., 2010). Sin embargo, estos efectos no se observan inmediatamente después del despertar de la siesta, sino hasta después de más de media hora de haber despertado (Hilditch & McHill, 2019).

La siesta de muy corta duración (menor a 30 minutos) también produce cambios en la vigilia. Estos cambios se producen inmediatamente después haber despertado. A diferencia de la siesta de larga duración, durante la siesta de muy corta duración no aparece actividad delta, la cual está asociada a la recuperación física y cognoscitiva. Se han documentado diferentes efectos sobre la vigilia producidos por la siesta de muy corta duración después de un periodo de privación del dormir, entre ellos, disminución de la sensación de somnolencia (Milner & Cote, 2009), disminución en la latencia del P300

(Hayashi, et al., 2003; Takahashi & Arito, 2000) y un aumento en la eficiencia en tareas de tiempo de reacción y vigilancia (Dinges, et al., 1987; Smith, Kilby, Jorgensen, & Douglas, 2007). Sin embargo, existen otros estudios donde no se han encontrado cambios después de las siestas de muy corta duración (Hayashi et. al., 1999; Dutheil et. al., 2021).

Estos resultados nos muestran la utilización de tareas y actividades inespecíficas, por lo cual es importante utilizar tareas que evalúen de manera específica los componentes de la atención. Utilizar mediciones neuropsicológicas de la atención permitiría identificar componentes específicos del proceso y las estructuras cerebrales vinculadas con los efectos de las siestas de muy corta duración. La atención es un proceso cognoscitivo que está compuesto por cuatro componentes: alerta tónica, atención selectiva, alerta fásica y atención sostenida. La alerta tónica se refiere a la capacidad para dar respuestas a los cambios en el ambiente. La alerta fásica, es la capacidad de responder después de una señal de aviso. La atención selectiva es la capacidad de responder a un estímulo específico con una respuesta específica. La atención sostenida es la capacidad para mantener un mismo nivel de respuesta durante un determinado período de tiempo.

En resumen, la siesta de muy corta duración se caracteriza por la aparición de las etapas N1 y N2, además de aumentar la capacidad para responder a estímulos durante la vigilia. Sin embargo, no se conoce de manera específica que procesos cognoscitivos son los responsables de este incremento en la capacidad de respuesta durante la vigilia. Por lo cual, es importante el análisis específico de la atención, ya que permitiría identificar el efecto que produce la

siesta de muy corta duración sobre este proceso. Por lo tanto, la pregunta central de este trabajo es: ¿la siesta de muy corta duración produce cambios en los componentes de la atención?

Justificación de la investigación

La privación del dormir es una condición común en las personas en la actualidad. Esta condición afecta el desempeño académico y laboral. Diversos estudios han observado que las siestas de muy corta duración disminuyen la sensación de somnolencia y cansancio, así como aumentan la velocidad de respuesta (Dinges, et al., 1987; Hayashi, et al., 2003; Takahashi & Arito, 2000; Smith, et al., 2007; Ru, et al., 2019). Sin embargo, no existen estudios que relacionen el funcionamiento de la atención con la siesta de muy corta duración después de una condición de privación del dormir. Por lo cual es muy importante identificar los efectos de esta siesta de muy corta duración sobre los componentes de la atención. El identificar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre la atención, permitiría desarrollar estrategias para mejorar el rendimiento escolar y/o laboral. Para esta tesis se utilizó una tarea de ejecución continua, la cual permite un análisis constante del desempeño de los participantes en la tarea. Además de esto, esta tarea permite analizar los diferentes componentes la atención.

Objetivo general

Determinar los efectos de la siesta muy corta duración sobre los componentes de la atención.

Los objetivos específicos de este estudio son:

1. Analizar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre la alerta tónica
2. Analizar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre la atención selectiva.
3. Analizar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre la alerta fásica.
4. Analizar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre la atención sostenida.

Hipótesis de investigación

Las siestas de muy corta duración aumentarán la eficiencia en todos los componentes de la atención.

Hipótesis nula

Las siestas de muy corta duración no modificaran la eficiencia en los componentes de la atención.

Marco teórico

El dormir

El dormir es un estado fisiológico inherente a una gran cantidad de organismos vivos, especialmente los animales (Borbély, 1993). Desde los más pequeños insectos hasta los grandes mamíferos manifiestan conductas relacionadas con el dormir.

De entre todos estos seres vivos, los seres humanos pasan en promedio 16 horas en vigilia y duermen ocho horas diarias (Kryger et al., 2010). Si bien, el dormir se presenta en todos los seres vivos, todavía existe desconocimiento sobre su funcionamiento. Es por lo anterior que surge una pregunta interesante, ¿Por qué dormimos? Esta cuestión ha sido abordada desde los albores de la humanidad.

Las primeras explicaciones sobre la función del dormir se encuentran registradas en el año 300 a. C. por el filósofo chino Chuang Tzu, el cual explicaba que durante el dormir los seres vivos se convertían en una entidad única con el ambiente (Borbély, 1993).

Los griegos explican el dormir desde una visión estructurada, centrada en los fenómenos del cuerpo y del medio ambiente y dejando atrás los postulados filosófico-religiosos. Hipócrates, exponía que el dormir era la consecuencia del enfriamiento de los miembros, ya que la sangre y el calor se retiraban hacia el interior del cuerpo. Aristóteles, explicaba que después del consumo de

alimentos las personas tendían a sentir la necesidad de dormir. Esto era debido a los cambios en la temperatura de los órganos superiores e inferiores del cuerpo (Borbély, 1993).

Para los siglos XVIII y XIX, los postulados que explicaban al dormir lo definían como la ausencia de vigilia, por lo cual, se consideraba al dormir como un estado pasivo (Corsí, 1983; Kryger et al., 2010). Para ejemplificar lo anterior podríamos usar una analogía con un aparato electrónico. De esta forma, se podría pensar que cuando el organismo se encuentra en el estado de vigilia, se mantiene “encendido”; ya que está activo y funcionando, por otro lado, cuando se encuentra dormido, se está “apagado”, ya que se mantiene inactivo.

A comienzos del siglo XX, el desarrollo del electroencefalograma, permitió observar que el cerebro se mantenía funcionando durante el dormir (Adrian & Matthews, 1934). Esta observación podría considerarse como el principio del estudio del dormir (Berry et al., 2007; Kryger et al., 2010).

Los estudios sistematizados de Aserinsky y Kleitman permitieron observar que durante el dormir se presentan una serie de cambios en la actividad cerebral y el movimiento ocular (Borbély, 1993; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010; Valdez, 2009), cambios en el tono muscular (Jouvet, 1967). Actualmente, se conoce que la actividad eléctrica del cerebro es diferente cuando las personas duermen, comparada con la actividad durante la vigilia.

En resumen, el dormir es un proceso psicofisiológico complejo, en el cual podemos observar cambios a nivel electrofisiológico (disminución de la actividad eléctrica cerebral, tono muscular, procesamiento cerebral) y regulado por mecanismos como la homeostasis y los ritmos biológicos. Tomando en

cuenta lo anterior, es importante distinguir las características fisiológicas y conductuales que definen al dormir y lo diferencian de la vigilia.

Características de la vigilia y el dormir

Los seres humanos presentan tres tipos de actividad eléctrica cerebral cuando se encuentran despiertos: la actividad gamma, la cual se caracteriza por presentar ondas de bajo voltaje con una frecuencia mayor a los 30 Hertz (Hz); la actividad beta, la cual se caracteriza por presentar ondas de bajo voltaje con una frecuencia entre los 12 y 30 Hz; y la actividad alfa, la cual se caracteriza por presentar ondas de menor voltaje con una frecuencia de entre 8 a 12 Hz. La actividad beta se presenta en las personas cuando están alerta, captando estímulos y dando respuesta a la información proveniente del medio ambiente. Por otro lado, cuando las personas cierran los ojos y se relajan aparece la actividad alfa (Carlson, 2006; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010; Valdez, 2009).

Durante el dormir, la actividad eléctrica cerebral cambia, dependiendo del tiempo que la persona lleve dormida. Al inicio, aparece un tipo de actividad sincronizada de onda, con voltajes mayores y frecuencias menores a los presentados en la vigilia. Este tipo de actividad se conoce como actividad theta. Se caracteriza por presentar ondas con una frecuencia de 4 a 7 Hz y son características de la etapa N1 del dormir (Etapa I). La "N" refiere a las etapas en las que no se presentan movimientos oculares rápidos (No MOR), por lo cual, todas las etapas del dormir que no presentan este tipo de movimientos utilizan

la letra “N”. La etapa N1 dura aproximadamente de uno a siete minutos y aparece sólo al inicio del dormir. Durante esta etapa se presentan movimientos oculares lentos (MOL) de forma horizontal. La persona reporta imágenes y sensaciones conocidas como alucinaciones hipnagógicas, como sentir que se caen o que flotan. En esta etapa la persona puede despertar fácilmente, lo que indica que su umbral de despertamiento es bajo. La respiración y la frecuencia cardíaca son lentas y regulares (Carlson, 2006; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010; Valdez, 2009).

La etapa N2 (Etapa II) del dormir se caracteriza por el mantenimiento de la actividad theta, la aparición de husos del sueño (ondas con frecuencia de 12 a 16 Hz) y complejos K (ondas de alto voltaje). Durante esta etapa, es más difícil despertar a una persona en comparación con la etapa N1. El dormir de esta etapa representa el 50% del total del dormir. En esta etapa, la frecuencia cardíaca y la respiratoria se vuelven más lentas y regulares que en la etapa N1 (Carlson, 2006; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010; Valdez, 2009).

La etapa N3 también es conocida como la etapa de sueño profundo (Etapas III y IV). Esta etapa se caracteriza por la presencia de actividad delta, la cual es identificada por ondas de una frecuencia menor a 4 Hz. Durante esta etapa las personas presentan poca tonicidad muscular, disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria y un aumento en el umbral de despertamiento (Carlson, 2006; Valdez, 2009).

La etapa del sueño de Movimientos Oculares Rápidos (MOR) o sueño paradójico, presenta una desincronización en la actividad eléctrica cerebral. En esta etapa, la actividad eléctrica es similar a la de la vigilia, ya que aparecen

ondas alfa y beta. Fisiológicamente, se presenta una atonía muscular, por lo cual los individuos se encuentran inmóviles; aparecen cambios físicos como la erección del pene en los hombres y la secreción de flujo vaginal en las mujeres; se presentan movimientos oculares rápidos y las frecuencias cardíaca y respiratoria se vuelven irregulares (Carlson, 2006; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010; Valdez, 2009). La actividad MOR se presenta cada 90 minutos y la duración de este va incrementado en cada aparición.

En resumen, la actividad cerebral es diferente durante la vigilia y el dormir. La vigilia se caracteriza por actividad rápida y desincronizada, mientras que durante el dormir, la actividad cerebral se vuelve gradualmente en actividad lenta y sincronizada (Carlson, 2006; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010; Valdez, 2009), la cual cambia cada 90 minutos a un tipo de actividad similar al de la vigilia, con la particularidad de que hay atonía muscular. Mediante el análisis de la actividad eléctrica cerebral es posible observar el funcionamiento del organismo durante el dormir, sin embargo, el registro de la actividad eeg no explica en sí mismo cuál es la función fisiológica de permanecer en este estado. Por lo cual, no se sabe con absoluta certeza la razón por la cual las personas duermen.

Actualmente se sabe que el dormir es regulado por dos mecanismos fisiológicos: la homeostasis y los ritmos biológicos (Borbély, 1982). Por un lado, existen diversas teorías que explican la función del dormir como un mecanismo de regulación homeostática en los seres vivos, señalando que el dormir es una necesidad fisiológica (Borbély & Achermann, 1999; Kryger et al., 2010). Por otro lado, se ha propuesto que el dormir presenta variaciones circadianas producto

de la adaptación del organismo a un medio ambiente cíclico. Estas variaciones se presentan en procesos fisiológicos como la temperatura corporal y la secreción de melatonina (Lavie, 2001).

Regulación homeostática del dormir

La homeostasis (*homoios* = igual; *stasis* = estable) es un mecanismo de adaptación, por medio del cual los seres vivos mantienen estables las condiciones internas de su organismo (Cannon, 1929). El primero en describir este mecanismo fue Claude Bernard (1865/1960). Bernard planteó que la adaptación de los seres vivos a determinado ambiente, depende de la capacidad de estos organismos para conservar estable su “medio interno”. Claude Bernard daba este término de medio interno a las condiciones del líquido extracelular, el cual debía mantenerse en condiciones apropiadas para que el individuo pudiera sobrevivir.

Walter Cannon (1929) propuso que el medio interno de los seres vivos puede alterarse por dos condiciones: cambios en la concentración de sustancias básicas para la actividad celular, como la glucosa, oxígeno, agua, sodio, potasio, calcio; cambios en las condiciones del medio ambiente externo que modifiquen la actividad celular (cambios en la temperatura, presión atmosférica, humedad). En el primer caso, los cambios en la concentración de sustancias como la glucosa, oxígeno o agua producen una serie de cambios fisiológicos que motivan al organismo a la búsqueda de condiciones y/o alimentos que restablezcan los niveles basales de estas sustancias en la célula. Por ejemplo,

cuando se presenta una disminución en el nivel de agua, el organismo presenta resequedad de la boca y sed. Estos cambios fisiológicos motivan a los organismos a consumir agua, restableciendo los niveles óptimos de agua, indispensables para la actividad celular. Por otro lado, la estabilidad del medio interno puede alterarse cuando un organismo se encuentra bajo condiciones extremas del medio ambiente. Por ejemplo, si la temperatura ambiental es muy alta, los organismos presentan cambios fisiológicos, como el aumento en la sudoración. De esta forma, el organismo genera cambios en su fisiología, para mantener la estabilidad interna de la temperatura corporal.

En resumen, ante cambios en las condiciones normales de la célula, el organismo genera una serie de cambios fisiológicos, para restablecer estas condiciones. A esto se le llama homeostasis. La regulación de la temperatura, la ingesta de alimentos y líquidos y el dormir son ejemplos de conductas homeostáticas en los seres vivos. Por lo cual es importante identificar cuáles son los mecanismos homeostáticos que regulan el dormir. (Carlson, 2006; Guyton & Hall, 2006).

Borbély y Achermann (1999) plantearon que el funcionamiento del dormir es regulado por mecanismos homeostáticos. De acuerdo con esto, las personas necesitan dormir una determinada cantidad de tiempo. Si no se cumple con la cantidad requerida del dormir, se generan una serie de cambios fisiológicos, que conducen a los organismos a dormir (Munch, et al., 2007). Pero, ¿Qué es lo que el organismo tiene que restablecer? Existen distintas teorías que tratan de explicar la función del dormir desde una perspectiva homeostática:

- Teoría de la conservación de energía: Propone que el dormir funciona como un mecanismo de conservación de energía. De esta forma, cuando los organismos vivos duermen, disminuyen el gasto energético, por lo cual conservan mayor cantidad de energía. Sin embargo, la cantidad de energía que los humanos conservan durante el dormir es de alrededor de 120 calorías por solo ocho horas de sueño, lo cual es muy poca energía. Por esta razón, la teoría de la conservación energética es muy débil en comparación con otras teorías (Siegel, 2005; Zepelin & Rechtschaffen, 1974).
- Teoría restaurativa del dormir: Explica que por medio del dormir hay una restauración de los tejidos del organismo. La aparición de la actividad delta y la aparición de la actividad MOR se asocia con la restauración de los tejidos del cuerpo y los tejidos cerebrales (Siegel, 2005). Esto se debe a que durante el dormir (durante las fases de sueño lento y MOR) aumenta la secreción de hormonas anabólicas, las cuales están vinculadas con el restablecimiento de tejidos corporales (como la hormona del crecimiento, la prolactina), al mismo tiempo, disminuye la secreción de hormonas catabólicas (como el cortisol) las cuales están vinculadas con la generación de energía (transformación de glucosa a ATP) (Hartmann, 1973; Maquet, 1995; Moruzzi, 1972; Suntsova, et al., 2003). Actualmente se conoce que la actividad No MOR, específicamente la etapa N3, y la actividad MOR son cruciales para el restablecimiento de los tejidos y la generación de moléculas que al despertar son de suma importancia para la generación de ATP (Kryger et al., 2010).

El mecanismo homeostático del dormir explica solo una parte del funcionamiento del dormir, haciendo énfasis en la necesidad de dormir durante determinada cantidad de tiempo, y si esto no se lleva a cabo, se producen una serie de respuestas en el organismo que aumentan la disposición para dormir. Sin embargo, el dormir presenta una organización temporal cíclica la cual aparece diariamente en un horario regular. Esta aparición está asociada con la organización interna del organismo ante los cambios medioambientales. Por lo cual, el dormir no solo es la respuesta a una necesidad, sino que el organismo se prepara para poder dormir en un momento específico del día. Para entender esto, es importante remitirnos al funcionamiento de los ritmos circadianos.

Regulación circadiana del dormir

Los seres vivos han desarrollado distintos mecanismos para adaptarse al medio ambiente en el que habitan. Uno de estos mecanismos son los ritmos biológicos. Los ritmos biológicos son variaciones cíclicas en la fisiología y la conducta de los seres vivos, los cuales permiten a los organismos anticiparse a los cambios cíclicos del planeta (Lavie, 2001).

Los ritmos biológicos más estudiados hasta el momento presentan oscilaciones de alrededor de 24 horas, estos ritmos son conocidos como ritmos circadianos. Algunos procesos fisiológicos que presentan variaciones circadianas son la temperatura corporal, la secreción de diversas sustancias como el cortisol y la melatonina (Moore-Ede et al., 1982; Sack et al., 2007).

Los ritmos circadianos presentan una serie de propiedades fundamentales, las

cuales se describen a continuación (Moore-Ede et al., 1982):

- Los ritmos circadianos son estables. Esto se refiere a que el período del ritmo en condiciones constantes del medio ambiente, mantiene una duración aproximada a las 24 horas. El período es la duración de una onda.
- Los ritmos circadianos son endógenos. Esto quiere decir que los seres vivos presentan variaciones en su actividad fisiológica y conductual aun cuando las condiciones de su medio ambiente sean constantes. Prueba de esto es que cuando un organismo vivo es expuesto a un ambiente con condiciones constantes de luz, oscuridad, temperatura, alimentación y aislado de sonidos o algún otro factor indicador del tiempo, presenta variaciones cíclicas de aproximadamente 24 horas en sus funciones fisiológicas y conductuales.
- Los ritmos circadianos se sincronizan con agentes del medio ambiente. Estos agentes son: el ciclo de luz-oscuridad, el ciclo de la temperatura ambiental, el ciclo de alimentación y los horarios de actividades sociales. Los agentes sincronizantes modulan el período de 24 horas que presenta el organismo con las condiciones del medio ambiente externo. Esto quiere decir que los agentes sincronizantes funcionan como el ajustador del reloj interno. Por ejemplo, las personas duermen diariamente, sin embargo, esta actividad se lleva a cabo durante la noche. Una actividad que se repite cada 24 horas como el dormir, se sincroniza a una condición del medio ambiente, el cambio de iluminación. Los agentes sincronizantes pueden sincronizar los ritmos circadianos humanos a períodos que van de las 20 a 28 horas, este intervalo de tiempo se conoce como rango de entrenamiento. Sin embargo, si la

duración del ciclo de luz-oscuridad es menor de 20 horas o mayor de 28 horas, el organismo actúa como si este ciclo externo (de luz-oscuridad) no existiera, adoptando un período independiente y semejante al que los organismos presentan bajo condiciones ambientales constantes. (Moore-Ede, Sulzman, & Fuller, 1982; Valdez, 2009).

De acuerdo con las características anteriores se podría entender que el dormir presenta una ritmicidad circadiana, es decir que aparece una vez cada 24 horas.

De manera independiente ambos mecanismos de regulación (homeostasis y ritmos circadianos) no explican en su totalidad el funcionamiento del dormir. Sin embargo, la conjunción de ambos mecanismos explica cómo funciona el dormir. Tomando en cuenta ambos mecanismos, Borbély (1982) propuso una teoría que explica el funcionamiento del dormir tomando en cuenta a la homeostasis y los ritmos biológicos.

Teoría bifactorial del dormir

Borbély (1982) planteó un modelo bifactorial del dormir, en el cual describe que el dormir presenta variaciones circadianas y al mismo tiempo es regulado homeostáticamente. El aumento del tiempo despierto incrementa la presión del dormir, es decir, genera que los organismos vivos sientan mayor sensación de sueño y los conduce con mayor fuerza a dormir. Esto es el efecto de la homeostasis. Sin embargo, independientemente del tiempo que se pasa despierto, existen momentos durante el día en los cuales los organismos

presentan mayor susceptibilidad para mantenerse en vigilia y otros momentos donde presentan una mayor susceptibilidad a dormir. La susceptibilidad para mantenerse despierto o dormido asociada con el momento del día se considera el efecto de los ritmos circadianos. El mecanismo homeostático y el circadiano interactúan entre sí y aumentan el nivel de la presión para dormir. Esto se presenta hacia las horas de la noche, ya que, para esas horas, las personas han pasado mucho tiempo despiertas (mecanismo homeostático) y al mismo tiempo comienza la caída circadiana de la temperatura del cuerpo (ritmos biológicos) (Figura 1) (Valdez, 2009). El aumento en la presión para despertar también es modulado por mecanismos homeostáticos y circadianos. Este se lleva en promedio ocho horas después del inicio del dormir y coincide con el aumento de la temperatura corporal, lo cual desemboca en el despertar (Stampi, 1992).

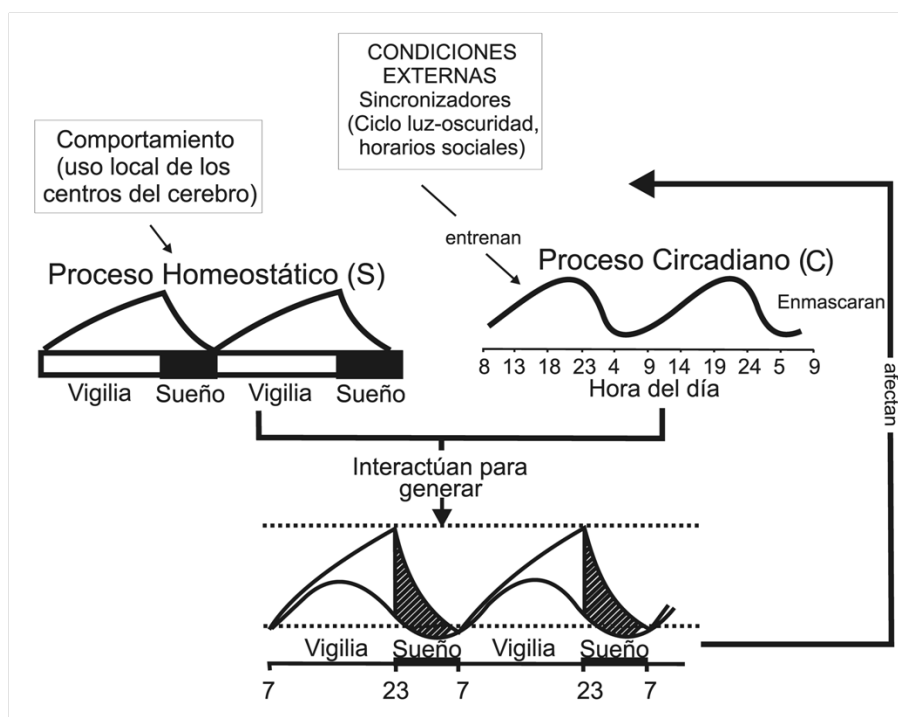


Figura 1. Esquema que representa la teoría de Borbély. El ciclo de vigilia-dormir (abajo) depende de la suma de 2 factores, el homeostático (arriba izquierda) y el circadiano (arriba derecha). (Tomada de: Valdez, 2009, quienes la modificaron de Borbély 1982 y Daan, et al., 1984).

De esta forma, el ciclo vigilia- dormir de los seres humanos, se presenta con un período aproximado a las 24 horas (ritmos circadianos); al mismo tiempo, es necesario dormir una determinada cantidad de tiempo (aproximadamente 8 horas) para satisfacer la necesidad de sueño, sentirse descansados y con la energía suficiente para llevar a cabo las actividades diarias (homeostasis). Si las personas modifican su horario de dormir, lo cual es regulado por los ritmos circadianos, o disminuyen la cantidad de horas de sueño, lo cual es regulado por la homeostasis, presentan somnolencia excesiva, cansancio y dificultad para realizar las actividades diarias. Ambos mecanismos, el homeostático y el

circadiano interactúan para que se lleve a cabo el dormir.

La siesta

El término de siesta proviene del latín “sexta” (De la Lengua Española, 2001), el cual hacía referencia a la hora sexta del día para la cultura romana (actualmente comprendería al tiempo entre las 14:00 h y las 16:00 h). Durante este período de tiempo aumentaba la temperatura ambiental, por lo cual se les permitía a las personas descansar y/o dormir (Cruz y Hermida, 2008). El término de siesta ha sido utilizado para definir al dormir diurno (Stampi, 1992), de corta duración (Dinges, 1992) que se presenta en los seres humanos. La aparición de la siesta se vincula principalmente con dos condiciones: la manifestación circadiana del dormir diurno y el déficit del dormir nocturno previo (Naitoh & Angus, 1987). Stampi, Zulley y Campbell no diferencian los períodos del dormir diurno con el concepto de siesta. Ellos argumentan que la siesta es un ejemplo del dormir diurno. Esto se debe a que las siestas se distinguen por su corta duración, lo cual se observa en el dormir diurno, y su aparición durante un período determinado del día (entre las 13:00 h y las 17:00 h). Para estos autores, el concepto de siesta no es algo distinto a hablar del dormir diurno. Por otro lado, Naitoh y Angus definen a las siestas como un período corto del dormir (menor al 50% del dormir total), ya sea diurno o nocturno el cual tiene una función de recuperación ante condiciones como la privación del dormir. Dinges (1992) y Milner (2006) definen a la siesta como cualquier período donde las personas duermen, menor al 50 % del dormir total y que es característico de su especie. Ambas definiciones enfatizan el carácter recuperador de las siestas

ante la falta o disminución del dormir previo (regularmente refiriéndose al dormir nocturno), sin considerar el momento del día en el que aparece. Para Naitoh y Angus (1987), la función principal de las siestas es la recuperación del dormir “perdido” por lo cual tienden a ser una manifestación de la regulación homeostática del dormir. Si bien, las siestas aparecen con mayor frecuencia después de condiciones de privación de dormir, los seres humanos presentan una predisposición natural a dormir durante diferentes momentos del día, aún sin que exista un déficit en el dormir. Lavie (2001) explica que existen “puertas al dormir” las cuales son más fáciles de “acceder” durante algunos momentos del día. Por esta razón, las personas pueden quedarse fácilmente dormidas en ciertos momentos del día, en comparación con otros donde es casi imposible. Esta condición se da con o sin privación del dormir. La privación del dormir aumenta la probabilidad de aparición de las siestas, sin embargo, aún y cuando exista el déficit en el dormir es muy común que las personas sigan escogiendo ciertos momentos del día para dormir, ya que esta predisposición depende de los ritmos circadianos.

En síntesis, las siestas son generadas por los ritmos circadianos, sin embargo, existe una mayor posibilidad de aparición de estas después de condiciones de privación del dormir (Stampi, 1992; Lavie, 1992; Lovato y Lack, 2010). Por lo cual es importante definir a las siestas por sus características fisiológicas y conductuales:

- La siesta es modulada por los ritmos biológicos (ritmo bifásico del dormir), ya que se presenta, aunque no existan déficits en el dormir. Aparece con mayor frecuencia entre las 13:00 h y las 17:00 h (Lavie, 1992).
- La predisposición a la siesta se aumenta después de un déficit en el dormir previo (Dinges, 1992; Naitoh & Angus, 1989).
- La duración de la siesta tiende a ser menor al dormir nocturno (Dinges, 1992; Naitoh & Angus, 1989).

La siesta como fenómeno humano

La siesta es considerada un fenómeno humano, el cual ocurre en todas las etapas de la vida, desde la infancia hasta la vejez (Stampi, 1992). Después del nacimiento, los seres humanos tienden a dormir en diferentes momentos del día, por lo cual se dice que el dormir durante este período del desarrollo es polifásico, ya que se duerme varias veces al día (Campbell et al., 1993; Lavie & Zvuluni, 1992). Para los 2 años de edad, el dormir deja de ser polifásico para convertirse en un dormir bifásico. Los niños duermen alrededor de dos veces al día, sin embargo, durante la noche es cuando pasan el mayor tiempo dormidos. Durante la pubertad el dormir de los humanos cambia, ya que tienden a dormir más tarde. Se ha reportado que durante estas etapas los adolescentes tienden a tomar siestas. En la población adulta se sigue presentando una prevalencia de las siestas, indicando que aproximadamente el 74 por ciento de los adultos en Estados Unidos reportan, por lo menos, tomar una siesta a la semana (Ficca

et al., 2010; Grandner, et al., 2010; Pilcher, et al., 2001). Durante la vejez, las siestas vuelven a aparecer con regularidad, presentándose en la gran mayoría los adultos mayores (Kryger et al., 2010). Una hipótesis que argumenta la aparición de las siestas en los adultos mayores es la fragmentación del dormir nocturno. Por lo cual, se argumenta que las siestas en el adulto mayor compensan el dormir nocturno fragmentado (Takahashi, 2003).

La siesta como una característica cultural

Aunque la siesta aparece a lo largo de la vida en los seres humanos, algunos autores mencionan que es un fenómeno cultural, más que uno fisiológico (Cruz y Hermida, 2008; Lovato & Lack, 2010; Reimão et al., 2000). Las poblaciones de humanos más cercanas al ecuador refieren presentar más siestas en comparación con las comunidades más cercanas a los polos. Las comunidades rurales y las que no tienen contacto con el ambiente urbano refieren tomar siestas con mayor frecuencia que las comunidades urbanas. Reimao y cols. encontraron que el 74% de la comunidad Terena, un grupo indígena de Brasil alejado de la urbanización, tomaba siestas durante la semana. Este hallazgo cobra relevancia cuando se compara con otros estudios, en los cuales se ha observado que las poblaciones de las ciudades reportan tomar menos siestas. Los habitantes de países como España, Italia y Grecia se encuentran dentro de los grupos que consideran habitual tomar siesta. Estas poblaciones detienen sus actividades laborales a mediodía para tomar su tiempo para dormir. Es interesante subrayar que estas personas toman siestas aun y cuando no

parecen encontrarse bajo condiciones de privación del dormir (Stampi, 1992). Estas siestas asociadas con una cultura son también llamadas siestas apetitivas (Dinges, 1992) ya que no están vinculadas con algún déficit de sueño. Las diferencias culturales pueden ser un factor importante en la mayor o menor incidencia de las siestas en el mundo. Sin embargo, independientemente de la cultura, el fenómeno de tomar siestas se reporta en todas las poblaciones en el mundo.

La siesta como un fenómeno fisiológico

Al igual que el dormir, la siesta está vinculada con dos mecanismos de regulación fisiológica: los ritmos circadianos (Campbell, 1992, Lavie & Weler, 1989; Lovato & Lack, 2010; Stampi, 1992) y la homeostasis (Lovato & Lack, 2010; Naitoh & Angus, 1989; Stampi, 1992).

Como se mencionó con anterioridad, durante el desarrollo humano los individuos pasan de tener un dormir totalmente polifásico a establecer un dormir monofásico. Es interesante observar que, hacia la edad adulta, existe una gran cantidad de personas que reportan tomar siestas por lo menos una vez a la semana (Dinges, 1992; Lovato & Lack, 2010). Sumado a esto, existen comunidades enteras que toman siesta incluso sin tener déficits de su dormir. Stampi (1992) plantea que el dormir de un adulto no es totalmente monofásico. Para esto, ubica al dormir del ser humano como casi monofásico, distinguiendo una ventana durante el día en que los seres humanos presentan una gran disposición para dormir. Para que el dormir de un individuo se considere

totalmente polifásico, este debe dormir en períodos que presenten la misma longitud, como por ejemplo que el dormir diurno representara el 50 % del dormir total y el dormir nocturno representara el otro 50%. En los humanos esto no sucede, ya que el dormir durante el día tiende a ser más corto que el nocturno. Para Stampi, el dormir nocturno es sumamente importante ya que fisiológicamente es durante la noche donde se pueden presentar las variaciones fisiológicas asociadas con la recuperación del dormir (aparición de la actividad delta y el dormir MOR) y no durante el dormir diurno. Lavi y Zvuluni (1992) agregan a lo propuesto por Stampi que el dormir diurno solo puede llevarse a cabo en horas específicas, entre las 13:00 h y las 17:00 h, ya que durante esas horas se incrementa la sensación de somnolencia en los humanos. Zulley y Campbell (1989) explican que esta tendencia a dormir durante estas horas se asocia con el punto más alto de la temperatura corporal, por lo cual, consideran a las siestas como una manifestación de los ritmos biológicos. La siesta durante este período produce una mayor sensación de descanso en comparación con otras horas del día (Lavie & Weler, 1989). La aparición frecuente de las siestas a estas horas se ha asociado con cambios en el estado de alerta y la somnolencia (Carskadon et al., 1986; Leong & Chee, 2022; Hsouna, et.al.,2019). En un primer momento, el aumento en la sensación de somnolencia y el aumento en la aparición de las siestas se vinculaban con el período posterior a la comida (Lovato & Lack, 2010), sin embargo, este período parece no ser el generador de los cambios en el estado de alerta y la aparición de la siesta, ya que el dormir diurno no depende del consumo de alimentos de mediodía. Otra diferencia presente entre el dormir diurno (siesta) y el dormir

nocturno es que la actividad delta durante el dormir diurno es considerablemente menor que la que aparece durante el dormir nocturno (Kryger et al., 2010; McDevitt, Alaynick, & Mednick, 2012). El mismo patrón se observa en la actividad MOR, ya que durante las siestas aparece con menor frecuencia en comparación con el dormir nocturno (McDevitt, Alaynick, & Mednick, 2012).

En resumen, la aparición de la siesta está asociada con los cambios que se presentan en la temperatura corporal en los seres humanos. La aparición de estas siestas se ubica entre las 13:00 h y las 17:00 h. A diferencia del dormir nocturno, las siestas tienden a ser cortas, con un predominio de actividad eléctrica cerebral de tipo theta. Es muy importante mencionar que la siesta ocurre con o sin privación de dormir previa. Sin embargo, las siestas que se encuentran precedidas por privación del dormir presentan cambios electrofisiológicos importantes, específicamente, mayor rapidez en la aparición de los husos del dormir, aumento en los complejos “K” y la aparición de actividad delta.

Los mecanismos homeostáticos que regulan la siesta están vinculados con la duración de éstas (Campbell & Feinberg, 2005; Ficca et al, 2010). Sin embargo, tomar una siesta de 20 minutos no es lo mismo que tomar una siesta de una hora, ya que los mecanismos fisiológicos implicados en cada una de ellas son diferentes. La siesta se puede clasificar en tres tipos por su duración:

- Siesta de larga duración (siesta con duración mayor a una hora). Durante este tipo de siesta la actividad eléctrica cerebral se caracteriza por la aparición de

las tres etapas del dormir No MOR (N1, N2 y N3) y del dormir MOR. Este tipo de siestas llegan a etapas profundas de sueño las cuales son cruciales para el restablecimiento de la energía corporal. Esto implica que las personas que toman esta siesta presentan un mayor nivel de descanso. Sin embargo, inmediatamente después de despertar de una siesta de larga duración, las personas presentan un alto nivel de somnolencia y un bajo nivel en la alerta, lo cual se conoce como inercia del dormir (Lovato & Lack, 2010). La inercia del sueño desaparece aproximadamente a la hora y media después de despertar de la siesta.

- Siesta de corta duración (siesta mayor a 30 minutos y menor a una hora). Durante este tipo de siesta, aparecen las etapas N1, N2 y N3 del dormir. La aparición de actividad delta (etapa N3), es menor en comparación con la siesta larga. A diferencia de la siesta de larga duración, la inercia del dormir es menor y su efecto pasa después de estar 30 minutos despierto (Lovato & Lack, 2010).
- Siesta de muy corta duración: Existe un tercer tipo de siesta, con una duración menor a los 30 minutos. Durante la siesta de muy corta duración la actividad eléctrica del cerebro llega a las etapas N1 y a veces a las etapas N2 del dormir. Regularmente, durante este tipo de siesta no aparece la actividad delta (N3). Se ha observado que la siesta de muy corta duración disminuye la sensación de somnolencia y cansancio, además de aumentar el nivel de alerta (Hayashi et al., 2005). A diferencia de los otros tipos de

siesta, en la siesta de muy corta duración no se presentan efectos generados por la inercia del dormir. Tietzel y Lack (2002) encontraron que la aparición de la etapa N1 en siestas de 90 segundos no produce ningún efecto sobre la vigilia posterior a la siesta. Por otro lado, la aparición y mantenimiento de etapas más profundas del sueño, como la etapa N2 disminuye la sensación de somnolencia y aumenta el funcionamiento de la formación reticular (Tietzel y Lack, 2002). De esta forma, las personas que despiertan durante la etapa N2 del dormir presentan un menor nivel de somnolencia, aumentan el estado de alerta y la ejecución cognoscitiva con respecto a personas que no toman siesta (Lack y Lovato, 2010). Hayashi y cols. plantean que la aparición de la etapa N2 del dormir aumentó la percepción del nivel de alerta en personas después de condiciones de privación del dormir. En este estudio se evaluaron personas previamente privadas del dormir en tres diferentes condiciones: sin siesta, siesta con aparición de etapa N1 y siesta con aparición de etapa N2. Los autores encontraron que las personas que eran despertadas después de la aparición de la etapa N2 presentaban menor nivel de somnolencia y tenían una ejecución mayor a las de los otros dos grupos. Hayashi y cols. concluyeron que la aparición de actividad de la etapa N2 restablece el nivel del estado de alerta. Brooks y Lack (2006) encontraron que la siesta con mayor cantidad de actividad relacionada con la etapa N2 (siestas de aproximadamente 10 minutos) aumenta la sensación de alerta. Estos mismos resultados son reportados por Takahashi y Arito (2000). Lovato y Lack (2010) explican que la aparición de la actividad theta, los husos del dormir y complejos “K”

durante la siesta incrementan la sensación de alerta por un periodo corto de tiempo. Estos autores plantean que la aparición de esta etapa del dormir aumenta la activación cortical, la sensación del estado de alerta y el nivel de ejecución en tareas.

Efectos de las siestas de muy corta duración

La siesta de muy corta duración disminuye la sensación de somnolencia y cansancio (Brooks & Lack, 2006; Lovato et al., 2009; Catherine E. et al., 2009; Duteil, et al., 2021; Tucker & Fishbein, 2008) e incrementan el nivel en la ejecución de tareas de memoria declarativa y tiempo de reacción (Brooks & Lack, 2006; Ficca et al., 2010; Takahashi & Arito, 2000; Tietzel & Lack, 2002). Estos cambios se pueden observar en distintas poblaciones, principalmente en adolescentes, adultos jóvenes (Milner & Cote, 2009) y en adultos mayores (Goldman et al., 2008; Lahl et al., 2008; Lan et al., 2007; Mednick et al., 2002). Los beneficios de las siestas de muy corta duración han sido explorados, haciendo variaciones en la duración de la siesta. Se ha documentado que el dormir durante períodos menores a cinco minutos produce un aumento en la memoria declarativa (Lahl et al., 2008).

Brooks y Lack (2006) estudiaron los efectos de la siesta corta al reducir el dormir a cuatro horas. Ellos encontraron que siestas con duración de 10 minutos producían una disminución en la somnolencia y aumento en el nivel de ejecución cognoscitiva. En este caso los autores evaluaron una tarea de tiempo de reacción, una tarea de cancelación de dígitos y una tarea de sustitución de

símbolos por dígitos. En la tarea de tiempo de reacción, los participantes disminuyeron el tiempo de respuesta después de haber tomado la siesta. De esta forma, los autores adjudicaron que la siesta de muy corta duración provee una recuperación en el dormir lo cual repercute de manera inmediata sobre la ejecución de esas tareas.

Hayashi y cols. (2005) observaron que la siesta con duración de 15 minutos disminuye la sensación de somnolencia y cansancio y aumenta el nivel de la ejecución en tareas de detección de dígitos 15 minutos después de haber despertado de la siesta. Hayashi y cols. (2003) encontraron una disminución del tiempo de reacción en potenciales evocados visuales después de la siesta. Hayashi y cols. (1999) observaron un aumento en la ejecución de tareas de detección de dígitos y de sumas después de una siesta de 20 minutos. Sin embargo, no encontraron ningún efecto en tareas de razonamiento ni de vigilancia. Milner y cols. (2006) encontraron un aumento de la ejecución en tareas de aprendizaje procedural después de una siesta de 20 minutos. Purnell y cols. (2002) también encontraron un aumento de la ejecución en tareas de tiempo de reacción y de vigilancia. Todos estos datos nos permiten observar que la siesta de muy corta duración disminuye la somnolencia y el cansancio, además de mejorar el nivel en la ejecución de diversas tareas (Brooks & Lack, 2006; Mullaney et al., 1983; Takahashi & Arito, 2000). Sin embargo, estos estudios evalúan la ejecución a través mediciones cognoscitivas de los procesos, sin hacer un análisis neuropsicológico de estos. De esta forma, procesos cognoscitivos como la atención podrían analizarse de manera

específica. se podría identificar como se afectan procesos como la atención. Por lo cual, es importante analizar los efectos de la siesta sobre la atención.

Atención

La atención es un proceso cognoscitivo básico que carece de una definición precisa o universal (Berlyne, 1969). La definición de la atención constituye en sí misma una aproximación teórica a este proceso (Fernandez-Duque & Johnson, 1999). Por lo cual, es importante revisar como ha sido definida la atención a través de la historia. El estudio de la atención data de los inicios de la psicología experimental a finales del siglo XIX. William James (1890) definió la atención como “el tomar posesión de la mente, en forma clara y vívida, de algo que se asemeja a varios objetos simultáneos o trenes de pensamiento. Concentración, focalización son su esencia”. William James consideraba a la atención como un proceso voluntario, con dos características muy importantes: la concentración y la focalización. Wilhelm Wundt (1912) definió la atención como un punto focal dentro del amplio campo de la conciencia. Wundt explicaba que la información atendida es limitada, por lo cual, solo se capta una porción de la información proveniente del medio ambiente. Edward Titchner (1913), discípulo de Wilhelm Wundt, continuó las investigaciones de su maestro sobre la atención. Titchner propuso la existencia de dos elementos que componían la atención. El primero se refería al incremento de lo captado en las sensaciones y el segundo a las ideas. Titchner proponía dos niveles en la atención, el primero, relacionado al

nivel de la sensación y la percepción de estímulos; mientras que el segundo lo asociaba al lenguaje y a la resolución de problemas. Titchner mencionó que, al registrar un estímulo, se dejaban de captar los estímulos cercanos al estímulo registrado, por ejemplo, si se observaba una imagen, no se captaban otros estímulos, ideas o imágenes que se encontraban alrededor de la información seleccionada. Titchner también propuso que los estímulos pueden ser fácilmente captados si estos presentan propiedades llamativas o atrayentes para la persona que lo percibe. Por ejemplo, estímulos con colores brillantes u olores fuertes, son fácilmente percibidos por sus características atrayentes. El estudio de la atención estuvo ausente durante la primera parte del siglo XX. Durante este período, la psicología adquirió dos líneas sumamente importantes: el psicoanálisis y el conductismo. Estas dos posturas produjeron el adormecimiento del estudio de los procesos cognoscitivos, para volcarse en fenómenos inconscientes por un lado y observables por otro (Cohen, et al., 1993).

El nacimiento de la psicología cognitiva produjo un importante movimiento en la psicología, ya que muchos psicólogos volvieron a tomar como objeto de estudio a procesos como la atención. Broadbent (1982) desarrolló un modelo que le permitió analizar las características de selección y filtro en el proceso de la información proveniente del medio ambiente. De esta forma, Broadbent propuso que la atención es un proceso encargado de filtrar información, es decir, que permite captar cierta cantidad de información proveniente del medio ambiente, al mismo tiempo que limita el acceso de otra información. Broadbent llevó a cabo un experimento en el cual presentaba dos mensajes simultáneos en cada

oído de una persona. El resultado principal de este estudio demostró que las personas podían identificar la información que se presentaba en uno de sus oídos y omitir la información que se presentaba en el otro. De esta forma, eran capaces de seleccionar una información determinada (basándose en su nivel de relevancia o en las características de los estímulos) y no atender a la otra información, menos relevante.

Broadbent desarrolló una forma sistematizada de observar y registrar elementos relacionados con el proceso atencional, a diferencia de los postulados desarrollados por Wundt, Titchner y James, los cuales se basaban únicamente en la introspección. El estudio de Broadbent es pionero en el campo de la Psicología Cognitiva, ya que a través de éste se sentaron las bases para hacer estudios científicos que permitieran la medición de procesos cognoscitivos como la atención.

El estudio de la atención desde una perspectiva neuropsicológica permitió establecer una relación del funcionamiento de este proceso con las estructuras cerebrales. Un problema importante es la definición de la atención. Desde la neuropsicología, la atención no es un proceso unitario, sino que se compone de diferentes elementos. Es a través de estos elementos o componentes que se puede relacionar la atención con el funcionamiento de circuitos cerebrales específicos. Posner y Boies (1971), Posner y Petersen, (1989) Mirsky (1991), Cohen y cols., entre otros autores proponen distintos componentes de la atención.

Componentes de la atención

La atención no es un proceso unitario, sino que se compone de diferentes aspectos, por lo cual, la atención se define a través de sus componentes. (Swets & Kristofferson, 1970).

Posner y Boies (1971) plantearon que la atención tiene tres componentes principales: alerta, atención selectiva y un sistema central con capacidad limitada. La alerta es definida por estos autores como un elemento básico que permite responder y captar la información proveniente del medio ambiente. La atención selectiva es la habilidad para seleccionar información específica del medio ambiente. La capacidad selectiva depende de elementos como la modalidad sensorial, la localización espacial y el contenido de un mensaje. El sistema central se refiere a que hay una capacidad central que permite la entrada y el flujo continuo de la información. Un planteamiento importante de estos autores es la necesidad de desarrollar herramientas que puedan medir a estos distintos componentes de forma independiente.

Luria (1976) planteó la existencia de dos tipos de atención: la atención involuntaria, ligada a los estados básicos de alerta y el reflejo de orientación; y la atención voluntaria por medio de la cual las personas controlaban la dirección de su atención. Según Luria, la atención voluntaria presenta dos características importantes: la selectividad y la inhibición. De este modo una persona puede seleccionar los estímulos que le parecieran relevantes, al mismo tiempo que inhibía los estímulos circundantes al estímulo seleccionado.

Mirsky y cols. (1991) propusieron a la atención como un proceso compuesto por tres elementos: atención focalizada, atención sostenida y atención cambiante. La atención focalizada se refiere a la capacidad de captar un estímulo específico; la atención sostenida a la capacidad de mantener la selección de la información durante un periodo de tiempo; y la atención alternante se refiere a la capacidad de cambiar de un estímulo a otro. Un elemento considerado como básico en el proceso de la atención es la alerta. A pesar de que Mirsky considera que la alerta es un proceso importante para la atención, no la toma en cuenta dentro su modelo. Por lo cual es necesario utilizar modelos que evalúen a la alerta como un elemento básico de la atención.

Cohen y cols. (1993) propuso un modelo unificado de la atención (ya que toma elementos propuestos por diferentes autores) el cual consta de cuatro componentes: selección sensorial, respuestas de selección y control, capacidad atencional y ejecución sostenida. El componente de las respuestas de selección sensorial se define como la capacidad para filtrar, seleccionar información y cambiar el foco de la información que se está captando. Las respuestas de selección y control se encargan de dar respuestas específicas a los estímulos seleccionados, y al mismo tiempo inhibir la información irrelevante proveniente del medio. La capacidad atencional es definida como la cantidad de energía necesaria para mantener la selección de determinada información proveniente del medio ambiente. Cohen atribuye la capacidad atencional al funcionamiento del sistema reticular activador, el cual se encarga de generar la alerta para activar la corteza cerebral. La activación de la corteza cerebral permite a los organismos procesar la información con mayor eficiencia. La ejecución

sostenida se refiere a la capacidad para mantenerse alerta y respondiendo durante un período de tiempo, definición semejante a la de Mirsky, sin embargo, Cohen agrega que la capacidad de sostener la ejecución esta modulada por la fatiga, es decir que mientras más tiempo se lleve realizando una tarea, se acumula una mayor cantidad de fatiga, produciendo una disminución en el sostenimiento de la alerta y la ejecución.

Posner y Rafal (1987) propusieron tres componentes fundamentales que conforman la atención: la alerta, la atención selectiva y la vigilancia o concentración. De acuerdo con estos autores, la alerta se compone de dos subcomponentes, el tónico y el fásico. El subcomponente tónico se define como el estado de activación general del organismo durante el día. El subcomponente fásico se define como el repentino aumento en la activación después de un estímulo o una señal de aviso. La atención selectiva es la capacidad de seleccionar información específica del medio ambiente. La vigilancia se refiere a la habilidad de mantener la selección de determinado estímulo proveniente del medio ambiente durante períodos prolongados. Una aportación importante de este modelo es que considera que la alerta se divide en dos elementos: alerta tónica y fásica. Sin embargo, la limitación más importante de este modelo es que Posner y Rafal no desarrollaron herramientas para la medición de estos componentes. Para el adecuado análisis de la atención es crucial desarrollar herramientas que permitan observar de forma clara y concisa el funcionamiento de los componentes.

Tomando las características propuestas por Posner y Rafal, Valdez y cols. (2005) plantearon que la atención se conforma por cuatro componentes: alerta

tónica, alerta fásica, atención selectiva y atención sostenida. Aunque el modelo de Valdez es similar al modelo de Posner, presenta diferencias en la definición de cada componente, ya que cada uno de estos componentes se define como capacidades para responder ante diferentes estímulos que se presentan en el medio ambiente.

La alerta tónica se refiere a la capacidad general para dar respuestas a los cambios en el ambiente.

La alerta fásica, es la capacidad de aumentar el nivel de activación del organismo para dar una respuesta cuando el medio lo requiera. Por lo tanto, también se refiere a responder ante cambios en el medio ambiente precedidos de una señal de aviso.

La atención selectiva es la capacidad de dar respuestas específicas a estímulos específicos.

La atención sostenida es la capacidad para mantener un mismo nivel de respuesta durante un periodo prolongado un mismo nivel de respuesta durante un periodo prolongado

En resumen, la atención no se puede considerar un proceso unitario, sino que está integrado por distintos componentes. Es de vital importancia el análisis de cada uno de los componentes de la atención, ya que esto, permitirá un mayor entendimiento de la interrelación que existe entre cada componente y del papel que juega en el proceso atencional. Algo importante acerca de los modelos anteriores (Cohen et al., 1993; Mirsky et al., 1991; Posner & Rafal, 1987; Posner & Boies, 1971; Valdez et al., 2005), es que estos son modelos

neuropsicológicos de la atención. Por lo cual, cada uno de los componentes presenta una relación con la actividad de distintas estructuras cerebrales.

Bases neuropsicológicas de los componentes de la atención

La atención es un proceso neuropsicológico que se define por sus componentes. El presente trabajo utilizó el modelo propuesto por Valdez y cols. (2005) en el cual se consideran cuatro componentes de la atención: alerta tónica, alerta fásica, atención selectiva y atención sostenida.

Existe una relación entre los procesos cognoscitivos y el funcionamiento del cerebro (Luria, 1976). Por lo cual, es importante revisar algunos estudios que analizan la relación existente entre el funcionamiento de las estructuras cerebrales y el proceso de la atención.

Tallo cerebral

Moruzzi y Magoun (1949) encontraron que las células nerviosas en forma de red ubicadas en el tallo cerebral (formación reticular) modulaban el estado de alerta. En estos experimentos, colocaron electrodos en el tallo cerebral de monos. Al estimular eléctricamente las áreas del tallo cerebral, los monos que se encontraban anestesiados despertaban inmediatamente. Al mismo tiempo que despertaban, presentaban un cambio en la actividad eléctrica del cerebro (de la actividad de ondas lentas, a la actividad alfa y beta característica de la vigilia). En estudios realizados con humanos, Luria (1976) encontró que

pacientes con lesiones del tallo cerebral presentaban somnolencia continua y bajo nivel de alerta, específicamente en la alerta tónica. Estas personas presentaban serias dificultades para llevar a cabo sus actividades diarias. Al igual que Moruzzi y Magoun, Luria concluyó que las estructuras del tallo cerebral, en particular la formación reticular, se encargaban de modular la alerta tónica en los humanos. Una persona con lesión en estas estructuras, podría presentar bajo nivel en la alerta, altos niveles de somnolencia, e incluso caer en coma.

Cohen (1993) encontró que la formación reticular juega un papel importante en los cambios fásicos de la alerta. Las lesiones en la formación reticular no solo disminuyen la alerta tónica, también producen una inactivación de la alerta fásica (incremento repentino en la alerta, producido por señales de advertencia).

En resumen, las estructuras del tallo cerebral, principalmente la formación reticular, conforman un sistema básico de la alerta, encargado de la activación de la corteza cerebral. Las lesiones en estas estructuras disminuyen la alerta tónica, la alerta fásica e incrementan en la sensación de somnolencia.

Corteza prefrontal

Las áreas prefrontales de la corteza cerebral se han relacionado con el proceso de la atención. Luria encontró que pacientes con lesiones en la corteza del cíngulo anterior y las áreas prefrontales presentaban problemas para seleccionar la información y eran incapaces de inhibir estímulos menos

relevantes. Al igual que Luria, diversos autores (Cohen et al., 1993) encuentran que daños en las cortezas límbica y prefrontal afectan el funcionamiento de la atención selectiva.

La actividad de las áreas prefrontales también se ha relacionado con la atención sostenida. Algunos estudios muestran que personas con lesiones del área prefrontal dorsolateral del hemisferio derecho presentan dificultades para llevar a cabo tareas de larga duración. (Estévez-González, et al., 1997; Wilkins, et al., 1987).

En resumen, la actividad del área prefrontal está relacionada con dos componentes de la atención: la atención selectiva y la atención sostenida. Las lesiones en estas áreas producen alteraciones en la capacidad de seleccionar e inhibir estímulos provenientes del medio ambiente. Además de esto, lesiones en la corteza prefrontal dorsolateral derecha producen incapacidad para mantener la ejecución durante un período de tiempo (Cohen, et al., 1993).

Para poder evaluar la atención es importante utilizar herramientas sensibles, que permitan hacer mediciones de cada uno de los componentes de este proceso. Estas mediciones brindan un indicador del funcionamiento de las estructuras cerebrales.

Métodos para evaluar la atención

Existe una gran diversidad de tareas que miden los componentes de la atención. Entre estas tareas están las tareas de cancelación, la Tarea Stroop, el Test Psicomotor de Vigilancia (PVT), y las tareas de ejecución continua (Dinges

& Powell, 1985; Mcleod & MacDonald, 2000). Sin embargo, sólo permite observar los tiempos de reacción que tardan las personas en responder y las omisiones (también llamadas lapsus), por lo cual, no brinda información acerca de los componentes que conforman a la atención. Es importante utilizar tareas que permitan el análisis de los componentes de la atención al mismo tiempo.

La Tarea de Ejecución Continua (TEC) (Mani, et al., 2005; Riccio, et al., 2002; Valdez et al., 2005; Valdez, 2019) es una tarea por medio de la cual se pueden analizar los componentes de la atención. Esta tarea consiste en responder a estímulos que aparecen frecuentemente (aparecen cada en promedio cada segundo con tiempos de respuesta también de aproximadamente un segundo) Esta tarea, a diferencia de la PVT, presenta estímulos que aparecen continuamente y con diferente grado de complejidad durante un período de tiempo. De esta forma, el tener una gran cantidad de estímulos, brinda la oportunidad de generar indicadores específicos de los componentes de la atención. Finalmente, esta tarea permite analizar diferentes dimensiones de la ejecución, como el tiempo de reacción y la precisión de las respuestas, en cada uno de los componentes de la atención.

La TEC es una herramienta que ha desarrollado indicadores que permiten el análisis específico de los componentes de la atención. El uso de la TEC en permitiría identificar los efectos de la siesta sobre la atención, identificando los componentes de la atención que podrían incrementarse después de la siesta.

Efectos de la siesta sobre la ejecución y la atención

La reducción del dormir produce un decremento en la atención y en los procesos implicados en la toma de decisiones (Baranski, 2007). Se ha documentado que el dormir siestas durante períodos cortos mejora el rendimiento en trabajadores con turnos rotatorios después de condiciones de reducción del dormir (Purnell et al., 2002; Smith et al., 2007). Este mejoramiento en el rendimiento del trabajo está relacionado con un incremento en procesos cognoscitivos básicos, ya que la capacidad para llevar a cabo actividades como leer, escribir o tomar decisiones depende de procesos cognoscitivos básicos como la memoria, las funciones ejecutivas y la atención (Schmidt, et al., 2007; Valdez et al., 2008).

Milner y Cote (2009) han planteado la importancia de las siestas para la recuperación de procesos cognoscitivos como la atención y la memoria. En particular, han observado un mejoramiento de estos procesos cuando la siesta es mayor a los 30 minutos.

Los efectos que produce el tomar siesta en la atención son contradictorios. Helmus y cols. (1997) reportan disminución en la somnolencia objetiva después de tomar siestas de corta y de larga duración utilizando un protocolo de latencias múltiples del dormir. McDewitt y cols. (2012) encuentran una disminución en el nivel de somnolencia subjetiva y objetiva en adolescentes después de tomar siesta mayor a 30 minutos. Al igual que Helmus y cols. (1997), estos autores utilizan el protocolo de latencias múltiples del dormir para evaluar la somnolencia objetiva; mientras que utilizaron cuestionarios para evaluar la somnolencia subjetiva. Ambos estudios concluyen que tomar siesta

produce un aumento en la sensación de alerta en las personas. Sin embargo, en ambos casos, no analizan la ejecución de tareas cognoscitivas.

Purnell y cols. (2002) evaluaron los efectos de las siestas en tareas de tiempo de reacción y en tareas de vigilancia (tareas de detección de señales). Ellos encuentran un aumento en la eficiencia en ambas tareas después de tomar una siesta menor a cinco minutos. Los estudios de Brooks y Lack (2006) y Lovato y cols. (2009) encuentran que las siestas menores a treinta minutos y las siestas menores a una hora aumentan el nivel de ejecución en tareas de tiempo de reacción, vigilancia, sustitución de dígitos y cancelación de letras. Todas estas tareas han sido asociadas con los diferentes componentes de la atención: las tareas de tiempo de reacción con el componente de la alerta tónica; las tareas de vigilancia y sustitución de dígitos con la atención sostenida; la tarea de cancelación de letras con la atención selectiva. Sin embargo, estos resultados no se replican en todos los estudios. Hayashi y cols. (1999) no encontraron diferencias significativas en tareas de vigilancia después de tomar siestas de 20 minutos. Hayashi y cols. (2003) no encontraron diferencias en el tiempo de reacción después de siestas menores a 20 minutos ni en siestas menores a una hora. Es importante mencionar que en todos los estudios anteriores las personas redujeron su dormir la noche previa a la siesta.

Estos resultados son contradictorios, y no demuestran la relación que existe entre las siestas de muy corta duración y los componentes de la atención. Es sumamente importante determinar si las siestas de muy corta duración aumentan el nivel de todos o alguno de los componentes de la atención, ya que, si así lo fuese, permitiría identificar el papel recuperativo que juegan las etapas

N1 y N2 sobre la atención. Por lo cual, el objetivo de este trabajo es determinar los efectos de la siesta de muy corta duración sobre los componentes de la atención.

Método

Diseño de investigación

El presente estudio es un diseño pre experimental de series de tiempo.

Pre experimental, ya que se controló una variable (la siesta). Los participantes fueron registrados en dos condiciones: con la ausencia de siesta y con la presencia de siesta.

La selección de los participantes fue a conveniencia, ya que se seleccionaron participantes con los mismos horarios de dormir.

De series de tiempo, ya que cada indicador se registró en varias ocasiones a en diferentes momentos (los días lunes, jueves, viernes y sábados en dos horarios distintos), por lo tanto, el registro y el análisis de cada uno de los indicadores tomó en cuenta la variable tiempo.

Participantes

En este estudio participaron 12 estudiantes universitarios, 8 mujeres y 4 hombres, de entre 17 a 23 años (18.91 ± 2.23 ; promedio $\pm$ desviación estándar). Todos los participantes acudían a clases de lunes a viernes en un horario matutino de 10:00 h a 13:00 h, sin actividades programadas en sus horas libres y los fines de semana. Ninguno de los participantes reportó trastornos graves de salud o del sueño, ni se encontraban tomando medicamentos que pudieran afectar al sistema nervioso central. Tampoco reportaron haber hecho un viaje transmeridional, ni realizado actividades de trabajo en turnos rotatorios durante los últimos seis meses. Este proyecto de investigación se llevó a cabo de acuerdo con los principios de la declaración de Helsinki para la investigación con humanos (World Medical Association, 2024).

Instrumentos

Para la realización de este estudio se utilizaron 6 cuestionarios, 2 aparatos y una Tarea de Ejecución Continua.

A.- Cuestionarios

1. Carta de consentimiento voluntario (Valdez et al., 2005). Mediante esta carta el participante manifestó que su participación en el estudio fue voluntaria. En el caso de participantes menores de edad, la carta fue enviada a sus padres o tutores para que fuera firmada por ellos en caso de haber aceptado el participar en el estudio.
2. Cuestionario de datos generales (Valdez, et al., 1998). En este cuestionario se registró información personal de los participantes, como edad, horarios escolares y de ejercicio. Además, este cuestionario incluyó la información referente a los antecedentes personales y familiares de enfermedades neurológicas, traumatismos cráneo encefálicos y de consumo de drogas de los participantes (Apéndice A).
3. Cuestionario de trastornos del dormir (McFadden, et al., 2004; Valdez et al., 1998). Este cuestionario se utilizó para determinar la presencia y el grado de diferentes trastornos del sueño como el insomnio (Apéndice B).
4. Autoevaluación de la fase circadiana (Horne & Ostberg, 1976; Valdez et al., 1998). En este cuestionario el participante contestó 19 preguntas

sobre su preferencia de horario para dormir, comer, trabajar, hacer ejercicio, etc. Basándose en las respuestas dadas por los participantes, se clasificaron en un espectro que va de ser madrugador extremo a traspasador extremo (Apéndice C).

5. Diario del dormir (Valdez et al., 1998). En este diario se registró el inicio, la terminación, la duración del dormir y las siestas de cada participante diariamente (Apéndice D).
6. Escalas visuales analógicas para la evaluación de la somnolencia y el cansancio (Cluydts, et al., 2002). En estas escalas los participantes señalaron su nivel de cansancio y somnolencia en una línea horizontal de 10 cm de largo, en donde el extremo izquierdo representó la más baja sensación y el derecho la máxima sensación (Apéndice E).

B.- Aparatos

1. Actígrafo: A través de este dispositivo se midió la actividad física de los participantes durante el día. Los niveles altos de actividad física han sido correlacionados con el estado de vigilia, mientras que los niveles bajos o nulos de actividad se han asociado con el dormir. Este instrumento permite verificar de forma objetiva que los participantes cumplan con el ciclo de vigilia-sueño necesario para el protocolo.
2. Polisomnógrafo Grass Comet (AS40): A través de este dispositivo se midió la actividad eléctrica de la corteza cerebral durante las siestas. Para la colocación de electrodos se utilizó una gorra la cual estaba

organizada de acuerdo con los estándares establecidos en el Sistema Internacional 10-20 (Rechtschaffen & Kales, 1968)

3. Superlab Pro (software): Este programa se utilizó para aplicar la tarea de ejecución continua (Cedrus, 1999), el cual permite presentar estímulos visuales específicos en el monitor de una computadora con intervalos predeterminados entre cada estímulo. Además, permite registrar las respuestas del participante y el tiempo que tarda en contestar. La precisión de registro es de milisegundos. Este programa se presentó a través de una computadora de escritorio PC compatible, con un procesador Pentium III o superior, con un monitor de 14" y con una resolución de 800x600 píxeles.

C. Tarea de Ejecución Continua (TEC) (Riccio, et al., 2002; Valdez, et al., 2005). En esta tarea, se presentaron en la pantalla de la computadora una serie de números del 0 al 9, cuando aparecía cualquier número excepto el "9", los participantes tenían que presionar la tecla 1 con su dedo índice; si aparecía el número "9" tenían que presionar la tecla 2 con su dedo medio; si después del número "9" aparecía un "4" tenían que presionar la tecla 3 con su dedo anular; pero si aparecía un número diferente de "4" después del "9" debían presionar la tecla 1. Los estímulos se presentaron de forma aleatoria. En total fueron 540 estímulos con una duración total de la prueba de 11 minutos y 42 segundos. Las respuestas ante cualquier número son un indicador de alerta tónica, la respuesta ante el "9" es un indicador de atención selectiva, la respuesta ante el número "4" después del "9" es indicador de la alerta fásica y el cambio en el

nivel de ejecución durante el transcurso de la prueba es indicador de la atención sostenida (Figura 2). Las omisiones presentadas en la tarea se tomaron como indicadores de la alerta tónica, esto podría indicarse de la siguiente forma, a menor cantidad de omisiones, mayor nivel de alerta tónica de los participantes. Esta prueba consta de 27 bloques de 20 estímulos cada uno. Se presentan 14 números no relacionados con el “9”, cuatro números “9” y dos números “4” que se presentan después del “9”. El tiempo de presentación para cada estímulo fue de 100 ms seguido por un intervalo variable entre los estímulos de 1000, 1100, 1200, 1300 o 1400 ms. De esta forma, las participantes no saben el momento exacto de la aparición del estímulo lo cual se evita la automatización de la respuesta.

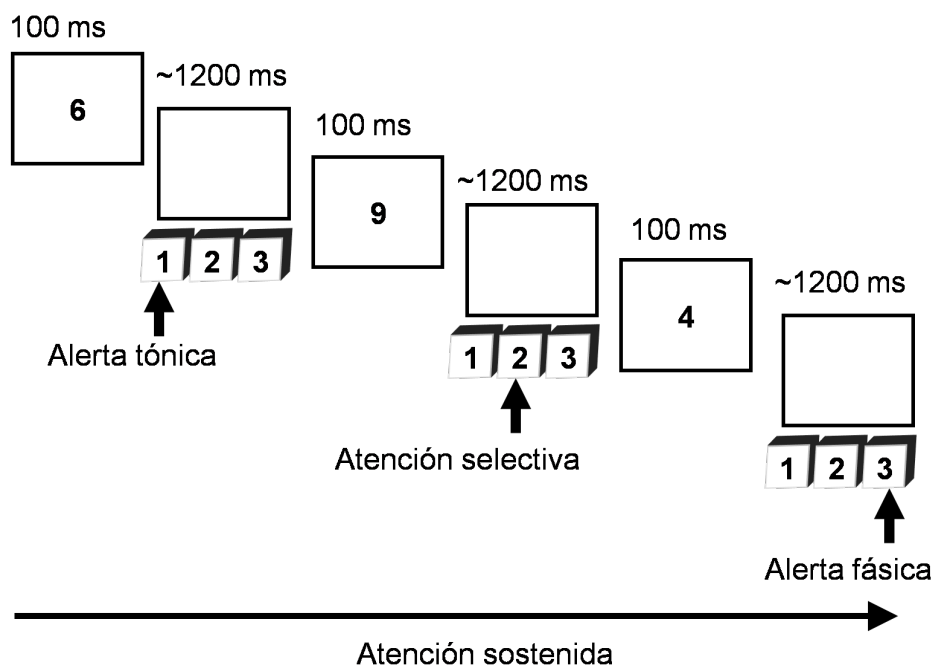


Figura 2. Tarea de Ejecución Continua. Las personas tenían que responder a la tecla 1 cuando aparecía cualquier número que no fuera el “9”, estas respuestas se consideraron indicadores de la alerta tónica; cuando aparecía el número “9”, tenían que responder a la tecla 2, estas respuestas se tomaron como indicadores de la atención selectiva; cuando aparecía el número “4” después del “9”, tenían que responder a la tecla 3, estas respuestas se consideraron indicadores de la alerta fásica. La atención sostenida se midió a través del indicador del tiempo en la tarea, el cual se obtiene por medio de la regresión lineal de las respuestas correctas.

D.- Área de registro:

Los registros de este estudio se llevaron a cabo en 2 cubículos independientes entre sí. Estos cubículos presentaban aislamiento térmico y acústico, manteniendo una temperatura de 23 ± 2 °C, con una iluminación artificial de 300 lux. Cada cubículo contenía una silla, en la cual los participantes permanecieron sentados y mantuvieron una misma posición durante todo el registro. Los cubículos también fueron utilizados durante el período de la siesta. Cada cubículo fue acondicionado con un colchón individual y una intensidad de luz menor a los 10 lux.

Procedimiento

El estudio se realizó en dos etapas:

Primera etapa: Invitación de los participantes y registro diario del ciclo vigilia-dormir

En esta primera etapa, se invitó a los participantes a integrarse en el estudio. Los participantes interesados, acudieron al laboratorio, donde de manera individual se les dio la información acerca de las condiciones del estudio. Los participantes que aceptaron participar firmaron una carta de consentimiento de participación voluntaria y si eran menores de edad, los padres de los participantes también firmaron esta carta. Posteriormente, los participantes respondieron los cuestionarios de datos generales, trastornos del dormir y la autoevaluación de la fase circadiana.

Solamente se admitieron en el estudio las personas que no presentaban problemas graves de salud, personas que no consumían medicamentos que afectaran el sistema nervioso y personas que no presentaban dificultades para dormir.

Los participantes seleccionados llevaron a cabo un registro diario de su ciclo de vigilia-dormir por un período de 11 días consecutivos previos al estudio. Durante estos mismos días se registró la actividad motora de los participantes por medio de un actígrafo, el cual portaron en su mano no dominante. Diariamente los

participantes reportaban su nivel de somnolencia y cansancio al despertar en las escalas visuales analógicas.

Segunda etapa: Entrenamiento y registro en el laboratorio

Después de haber sido seleccionados, los participantes fueron entrenados en la tarea de ejecución continua dos días antes de la sesión de registro. Durante esta sesión, los participantes respondieron un segmento de aproximadamente tres minutos de la tarea de ejecución continua. Esto con el fin de que pudieran conocer las condiciones de la tarea.

Privación del dormir

La semana de los registros del laboratorio, los participantes disminuyeron su dormir a cuatro horas diarias durante cinco días (de lunes a viernes). El horario en el cual durmieron fue de las 02:00 h a las 06:00 h. Durante estos días los participantes también llevaron a cabo un registro diario de su ciclo de vigilia-dormir, su registro actigráfico y el registro diario de somnolencia y cansancio al despertar. Diariamente los participantes eran monitoreados telefónicamente, ya que la privación del dormir la llevaron a cabo en su casa. A las 02:00 h se les llamaba a los participantes y se les indicaba que era momento de comenzar a dormir; a las 06:00 h se les volvía a llamar a los participantes para indicarles que era hora de despertar. Durante estos días se les prohibió a los participantes

tomar siestas con excepción de la siesta que era parte del registro, la cual se llevó a cabo el último día de registro (viernes).

Registros de laboratorio

Los registros de laboratorio se llevaron a cabo los días lunes, jueves y viernes durante la semana de la privación del dormir. Cada día de registro, los participantes fueron citados al laboratorio a las 11:00 h para la colocación de los electrodos. Para la colocación de electrodos se utilizó una gorra la cual estaba organizada de acuerdo con los estándares establecidos en el Sistema Internacional 10-20 (Rechtschaffen & Kales, 1968). Además de los electrodos colocados en la cabeza, se colocó un electrodo en cada lóbulo de ambas orejas, en la izquierda se colocó el electrodo correspondiente a tierra y en la derecha el electrodo correspondiente a referencia. Para el registro electro-oculográfico se colocó un electrodo en la comisura de cada ojo. Para el registro electromiográfico se colocó un electrodo en el mentón.

Cada día de registro se dividió en dos sesiones, en las cuales los participantes respondían las escalas visuales analógicas y la tarea de ejecución continua. A continuación se describe cada uno de los días de registro. (Figura 3):

- Registro día lunes (PRIVA 1): La primera sesión de registro iniciaba a las 12:30 h y terminaba a las 14:30 h. Al inicio de la sesión, los participantes respondieron las escalas de somnolencia y cansancio. Posteriormente respondieron una serie de tareas cognoscitivas entre las cuales estaba la tarea de ejecución continua. La aplicación de la tarea de ejecución

continua era aproximadamente 90 minutos después del inicio de cada sesión de registro. Al final de esta sesión, los participantes respondieron nuevamente las escalas de somnolencia y cansancio. A partir de las 15:00 h, los participantes dispusieron de 30 minutos para comer. El refrigerio que consumieron estaba basado en el reporte diario de alimentos, en el cual indicaban la cantidad de calorías que consumían diariamente a la hora de la comida (mediodía). Después de comer, los participantes tomaron un descanso de 15 minutos a partir de las 15:30 h. Los participantes entraban a la cámara, se recostaban en la cama y se mantenían despiertos conversando con alguno de los registradores. La segunda sesión de registro inició a las 15:45 h. Al inicio de la sesión, los participantes respondieron las escalas de somnolencia y cansancio. Posteriormente respondieron una serie de tareas cognoscitivas entre las cuales estaba la tarea de ejecución continua. Al final de este período de registro, los participantes respondieron nuevamente las escalas de somnolencia y cansancio.

- Registro día jueves (PRIVA 4): Las condiciones del registro del día jueves fueron las mismas que las del registro PRIVA 1.
- Registro día viernes (PRIVA 5): Las condiciones del registro del día viernes fueron similares a las de los días anteriores. La única excepción fue que los 15 minutos de descanso se cambiaron por 15 minutos de siesta (de las 15:30 h a las 15:45 h). La siesta de los participantes se llevó a cabo en la misma cámara donde descansaban en las sesiones

anteriores. Los participantes se quedaban solos, monitoreados a través de una cámara de video durante los 15 minutos que duraba la siesta.

- Registro control (RC): El registro de control se llevó a cabo después de tres semanas del registro del laboratorio. La noche previa a este registro, los participantes durmieron libremente, es decir, no tuvieron ninguna restricción en su dormir. Al inicio de la sesión, los participantes respondieron las escalas de somnolencia y cansancio. Posteriormente respondieron una serie de tareas cognoscitivas entre las cuales estaba la tarea de ejecución continua. Al final de este período de registro, los participantes respondieron nuevamente las escalas de somnolencia y cansancio.



Figura 3. Distribución de los días y las sesiones de registro. La flecha de la parte superior representa las horas en las que se distribuyó el registro durante cada día (parte izquierda de la imagen). La colocación de los electrodos se llevó a cabo de las 11:00 h a las 12:30 h. La sesión 1 se llevó a cabo de las 12:30 h a las 14:30 h. Los participantes tomaron 30 minutos para consumir un refrigerio (aproximadamente a las 15:00 h). Los días lunes y jueves, los participantes tomaron un descanso entre las 15:30 h a las 15:45 h los participantes; en este mismo horario los días viernes tomaron una siesta. De las 15:45 h a las 17:45 h, se llevó a cabo la sesión 2 del registro. El registro de control se llevó a cabo después de tres semanas de los registros de la privación del dormir de las 12:30 h a las 14:30 h.

Análisis de datos

Se utilizó la prueba no paramétrica T de Wilcoxon para analizar las diferencias en el inicio, la terminación y la duración del dormir entre las condiciones del dormir antes de la privación y el dormir después de la privación; y el dormir durante la privación del dormir y el dormir antes del registro control.

Para el análisis de la actividad registrada a través del actígrafo se utilizaron los registros de los días de entre semana (lunes, martes, miércoles, jueves y viernes) de la semana antes de la privación y los días de entre semana de la semana de la privación del dormir. El actígrafo registraba el movimiento cada minuto, por lo cual, se promedió la actividad de cada 10 minutos. En base a eso se tomaron las horas de la noche en las cuales las personas dejaban de tener actividad (inicio del dormir) y comenzaban a producir actividad (terminación el dormir). La duración del dormir se tomó en función del tiempo que la persona permaneció sin movimiento durante la noche. Se utilizó la prueba no paramétrica T de Wilcoxon para analizar las diferencias en el inicio, la terminación y la duración del dormir antes de la privación y después de la privación.

La somnolencia y el cansancio se analizaron diariamente durante los días antes de la privación del dormir y los días de la privación del dormir. Para el análisis de los registros de somnolencia se promediaron los datos de los días de entre semana antes de la privación del dormir, esto con el fin de tener un indicador general de la somnolencia antes de la privación del dormir. El mismo

procedimiento se llevó a cabo con los datos de los días de privación del dormir. Posteriormente se utilizó la prueba no paramétrica T de Wilcoxon, para analizar las diferencias entre la somnolencia antes de la privación del dormir y la somnolencia después de la privación del dormir. Este mismo procedimiento se realizó con la medición del cansancio.

La somnolencia y el cansancio se registraron también durante las sesiones de registro, al inicio y al final de cada sesión. Para el análisis de las variables de somnolencia y cansancio durante los registros se utilizó una ANOVA de medidas repetidas para analizar las diferencias entre los tres días de registro (Efecto principal del tiempo), las dos sesiones por día (Efecto principal condiciones sin descanso-descanso/siesta) y la interacción de las condiciones. Los grados de libertad fueron ajustados con por el Epsilón de Greenhouse y Geisser, ya que las muestras de participantes no contaban con los criterios de normalidad para utilizar una prueba paramétrica.

Para el análisis de la siesta, se utilizaron los criterios propuestos por la Academia Americana de Medicina del Sueño, realizando un análisis visual en el cual se identificó la aparición de husos del dormir y complejos “K” indicadores de la etapa N2 (Iber, et al., 2007). La duración de la etapa N2 se consideró como indicador de que la persona había dormido durante la siesta. Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (Iber, et al., 2007). Además de esto, se utilizó una correlación de Spearman (ρ) para relacionar la duración de la etapa N2 durante la siesta y los indicadores de somnolencia, cansancio y los componentes de la atención.

Para el análisis de los indicadores de los componentes de la atención se utilizó una ANOVA de medidas repetidas para analizar las diferencias entre los tres días de registro (Efecto principal del tiempo), las dos sesiones por día (Efecto principal condiciones sin descanso-descanso/siesta) y la interacción de las condiciones. Los grados de libertad fueron ajustados con por el Epsilon de Greenhouse y Geisser, ya que las muestras de participantes no contaban con los criterios de normalidad para utilizar una prueba paramétrica. Además, se comparó mediante la prueba Post-hoc Duncan la diferencia entre la ejecución antes de la siesta y después de la siesta durante el último día de registro. Se utilizó la prueba Duncan, ya que se contaba con una muestra que no presentaba los criterios de normalidad.

Resultados

Autoevaluación de la fase circadiana y registro diario del dormir

Todos los participantes se clasificaron como intermedios de acuerdo con la autoevaluación de la fase circadiana, obteniendo un puntaje de 46.53 ± 5.02 (promedio $\pm$ desviación estándar).

Todos los participantes registraron su dormir durante los 11 días previos al registro y los cinco días de la privación del dormir. Se comparó el dormir de los participantes durante los días de entre semana (ES) y los días de fin de semana (FS) antes de la privación del dormir (APD). No se encontraron diferencias en el inicio del dormir entre los días de ES y los días de FS antes de la privación del dormir (ES APD = $00:20 \pm 0:58$ h, FS APD = $00:34 \pm 0:58$ h, Wilcoxon = 28, NS). Por otro lado, durante los días de FS los participantes despertaron más tarde (ES APD = $07:35 \pm 1:32$ h, FS APD = $09:08 \pm 1:05$ h, Wilcoxon = 1, $p < 0.01$) y durmieron más tiempo (ES APD = $7:34 \pm 0:51$ h, FS APD = $8:31 \pm 0:45$ h, Wilcoxon = 7, $p < 0.05$) que los días de ES.

Al comparar los días de entre semana antes de la privación del dormir (APD) y los días de la privación del dormir (PD) se encontró que los participantes iniciaron su dormir más tarde durante los días de privación del dormir (APD = $00:20 \pm 0:58$ h, PD = $02:01 \pm 0:35$ h, Wilcoxon = 1, $p < 0.01$). Esto significa que los participantes siguieron adecuadamente la instrucción del horario de inicio del dormir (Tabla 1). Los participantes terminaron su dormir más temprano

durante los días de privación de dormir (APD = 07:35 $\pm$ 1:32 h, PD = 06:11 $\pm$ 0:20 h, Wilcoxon = 7, $p < 0.05$). Esto significa que los participantes siguieron adecuadamente la instrucción del horario de terminación del dormir (Tabla 1, Figura 1). Los participantes redujeron la duración de su dormir durante los días de privación de dormir (APD = 7:34 $\pm$ 0:51 h, PD = 4:10 $\pm$ 0:32 h, Wilcoxon = 0, $p < 0.01$). Los participantes durmieron aproximadamente tres horas menos que los días antes de la privación del dormir (Tabla 1, Figura 4).

Al comparar los días de la privación del dormir (PD) y el dormir del registro control (RC), se encontró que los participantes iniciaron su dormir más tarde durante los días de privación del dormir (PD = 02:01 $\pm$ 0:35 h, RC = 00:11 $\pm$ 1:13 h, Wilcoxon = 1, $p < 0.01$). Esto quiere decir que los participantes iniciaron más tarde su dormir durante la semana de la privación parcial del dormir con respecto a la noche previa al registro control. Los participantes terminaron su dormir más temprano durante los días de privación de dormir (PD = 06:11 $\pm$ 0:20 h, RC = 08:48 $\pm$ 1:22 h, Wilcoxon = 0, $p < 0.01$). Esto indica que las personas despertaron más temprano durante la semana de privación de dormir. Los participantes redujeron la duración de su dormir durante los días de privación de dormir (PD = 4:10 $\pm$ 0:32 h, RC = 8:58 $\pm$ 1:25 h, Wilcoxon = 0, $p < 0.01$). Los participantes durmieron aproximadamente cuatro horas y media menos que la noche previa al registro control.

Tabla 1. Inicio, terminación y duración del dormir (parte superior) y registro actigráfico (parte inferior) en las diferentes condiciones: Sin privación de dormir y privación de dormir. Los datos fueron recolectados con el diario del dormir.

	APD	PD	Wilcoxon	p
Dormir				
Inicio	00:20 ± 0:58	02:01 ± 0:35	1	**
Terminación	07:35 ± 1:32	06:11 ± 0:20	7	*
Duración	7:34 ± 0:51	4:10 ± 0:32	0	**
Actígrafo				
Inicio	00:25 ± 0:25	02:01 ± 0:31	2	*
Terminación	07:51 ± 1:12	06:36 ± 0:43	2	*
Duración	7:26 ± 0:38	4:35 ± 0:21	0	*

APD = Antes de la privación de dormir, PD = Privación de dormir

Los datos son promedios ± desviación estándar.

*p<0.05, **p<0.01.

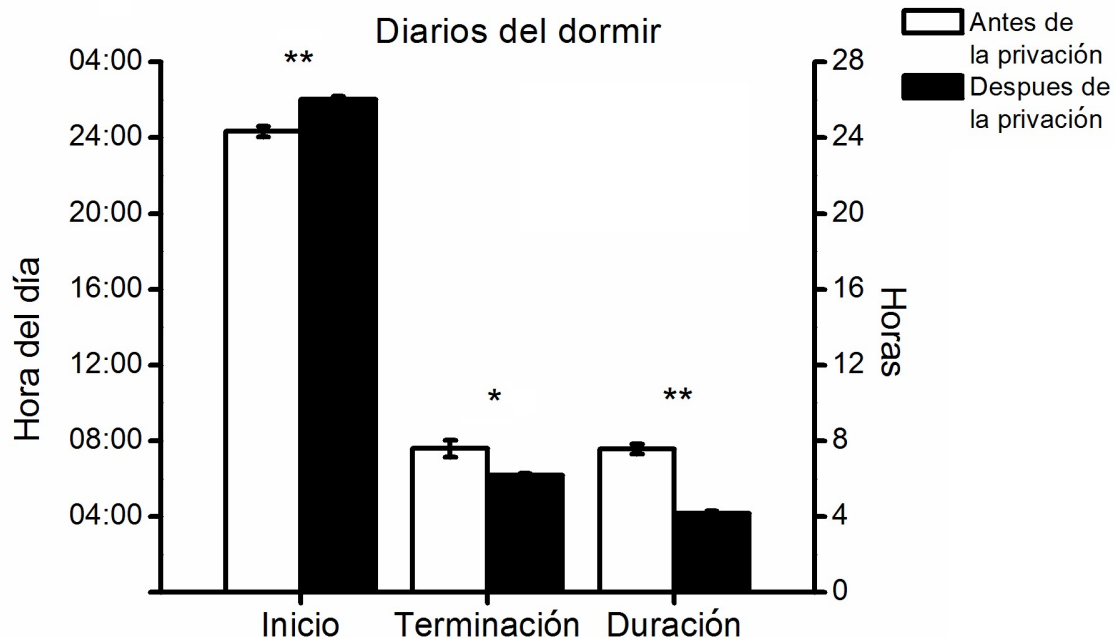


Figura 4. Indicadores del inicio, terminación y duración del dormir, antes (barras blancas) y después (barras negras) de la privación del dormir. La escala de la izquierda corresponde a las variables de inicio y terminación; la escala de la derecha corresponde a la variable de duración. Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Actígrafo

Se registró el ciclo de actividad-descanso de siete participantes una semana antes de la privación del dormir y la semana de la privación del dormir. Los datos recabados para este registro solo fueron los de los días de entre semana de cada condición. Con la información proveniente del actígrafo se obtuvieron indicadores del inicio, terminación y duración del dormir. Los participantes iniciaron su dormir más tarde durante los días de privación del dormir (APD =

00:25 $\pm$ 1:26 h, PD = 02:01 $\pm$ 0:31 h, Wilcoxon = 2, $p < 0.05$); terminaron su dormir más temprano durante los días de privación del dormir (APD = 07:51 $\pm$ 1:12 h, PD = 06:36 $\pm$ 0:43 h, Wilcoxon = 2, $p < 0.05$); y disminuyeron la duración de su dormir durante los días privación (APD = 7:26 $\pm$ 0:38 h, PD = 4:35 $\pm$ 0:21 h, Wilcoxon = 0, $p < 0.05$) (Tabla 1, Figura 5). Los resultados del inicio, terminación y duración del dormir son similares a los encontrados con los diarios del dormir.

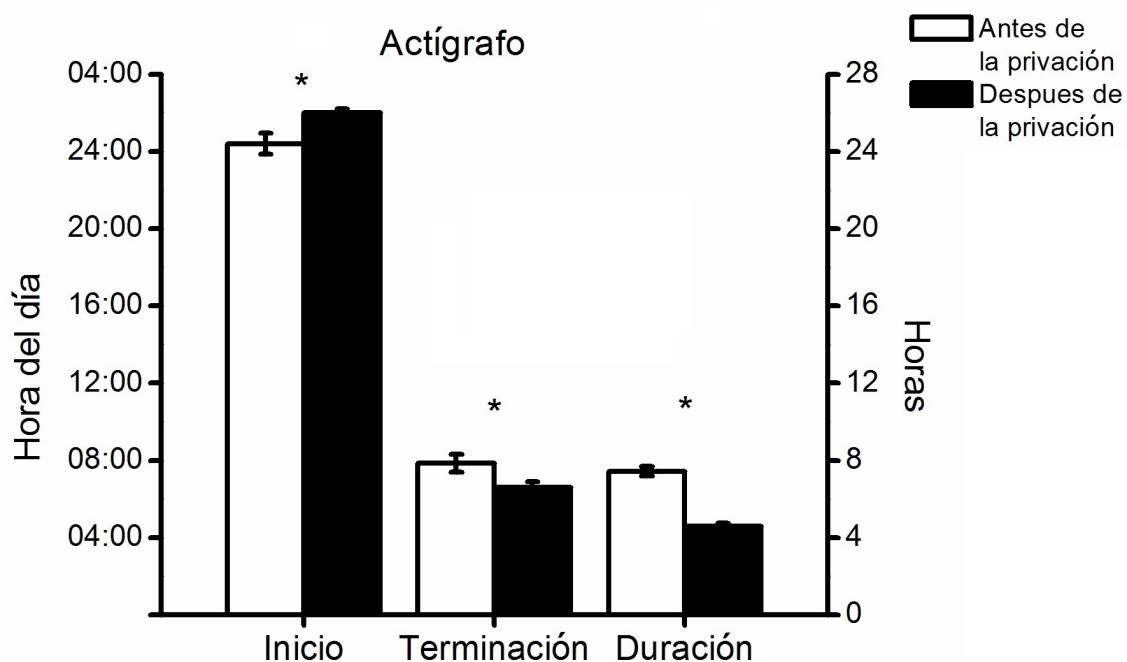


Figura 5. Registro actigráfico del inicio, terminación y duración del dormir, antes (barras blancas) y después (barras negras) de la privación del dormir. La escala de la izquierda corresponde a las variables de inicio y terminación; la escala de la derecha corresponde a la variable de

duración. Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar.

* $p < 0.05$.

Registro de somnolencia y cansancio antes y después de la privación del dormir

Se registró la somnolencia y el cansancio antes de la privación del dormir y después de la privación del dormir. Esta información se tomaba de las escalas de somnolencia y cansancio que acompañaban diariamente los registros diarios del dormir, por lo cual representaba la sensación de somnolencia y cansancio que presentaban los participantes durante el día. Los participantes reportaron un mayor nivel de somnolencia (APD = 17.25 mm $\pm$ 15.84 mm, PD = 37.80 mm $\pm$ 23.47 mm, Wilcoxon = 0, $p < 0.001$) y cansancio (APD = 13.65 mm $\pm$ 14.30 mm, PD = 34.68 mm $\pm$ 20.93 mm, Wilcoxon = 0, $p < 0.001$) durante los días de privación del dormir comparado con los días antes de la privación (Figura 6).

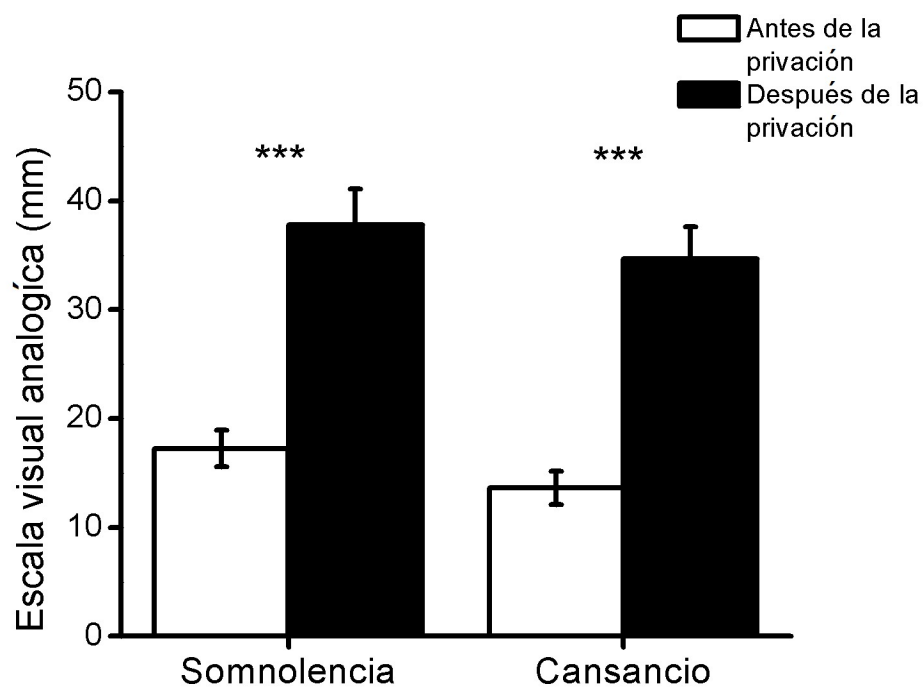


Figura 6. Registro diario de la somnolencia y el cansancio, antes (barras blancas) y después (barras negras) de la privación del dormir. Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar. *** $p < 0.001$.

Resultados del registro

Siestas

Duración de la siesta

El último día de la privación del dormir, se les permitió a los participantes tomar una siesta por 15 minutos. La aparición del primer huso del dormir y complejo K (actividad característica de la etapa N2) se tomó como indicador de que la persona estaba dormida (Rechtschaffen & Kales, 1968) (Figura 7-18). Todos los participantes durmieron, presentando una latencia de $6:40 \pm 1:49$ (min:seg) para entrar a la etapa N2 y un promedio de la duración de la etapa N2 de $8:20 \pm 1:49$ (Tabla 3).

Tabla 2. Latencia de aparición de etapa N2 y duración de la etapa N2 durante la siesta. Los datos son el tiempo en minutos de cada uno de los participantes (Figura 7-18).

Participantes	Latencia de aparición de etapa N2 (min)	Duración de la etapa N2 (min)
1	5	10
2	6	9
3	5	10
4	7	8
5	6	9
6	7	8
7	8	7
8	5	10 s
9	9	6

10	4	11
11	8	7
12	10	5
Promedio	6:40 ± 1:49	8:20 ± 1:49

Participante 1

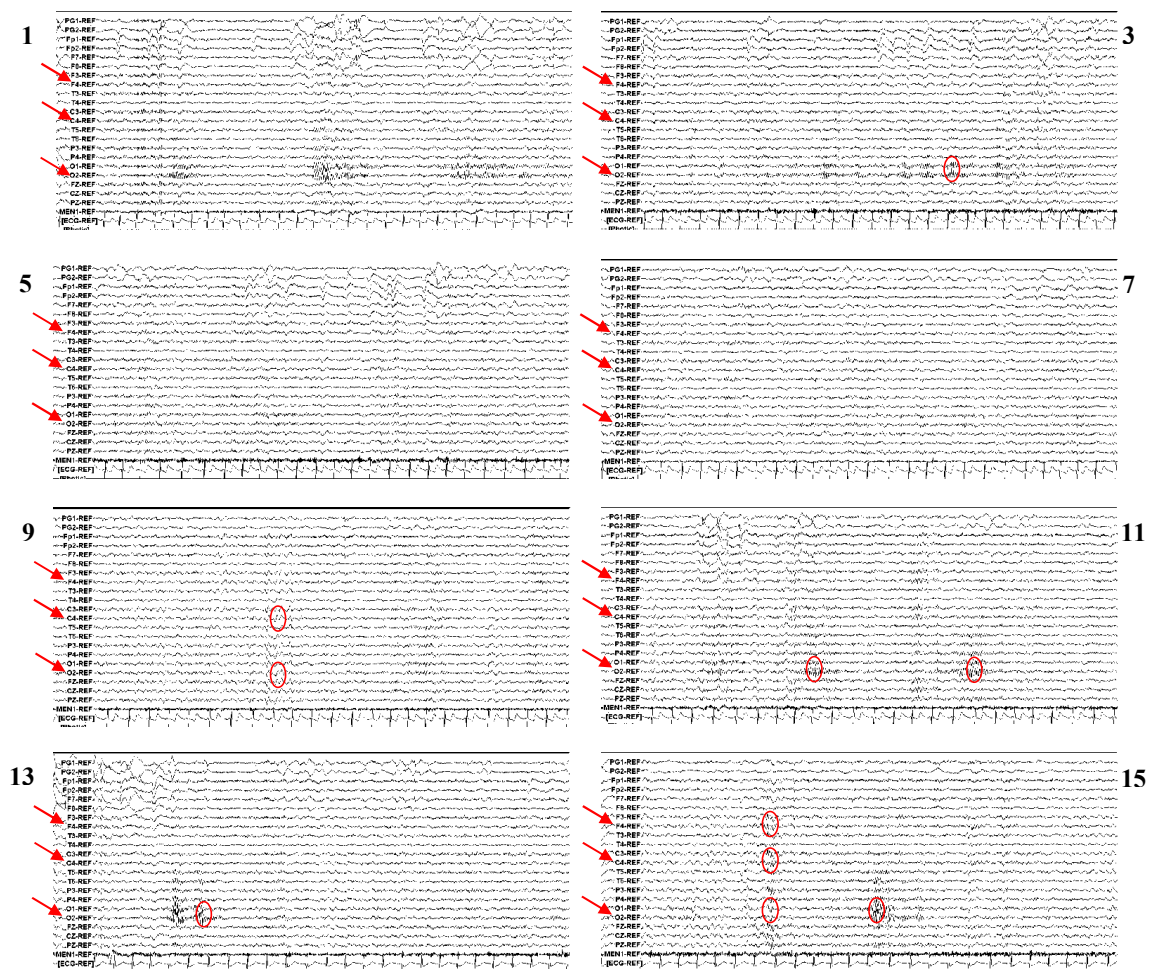


Figura 7. Registros electroencefalográficos del participante 1 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 2

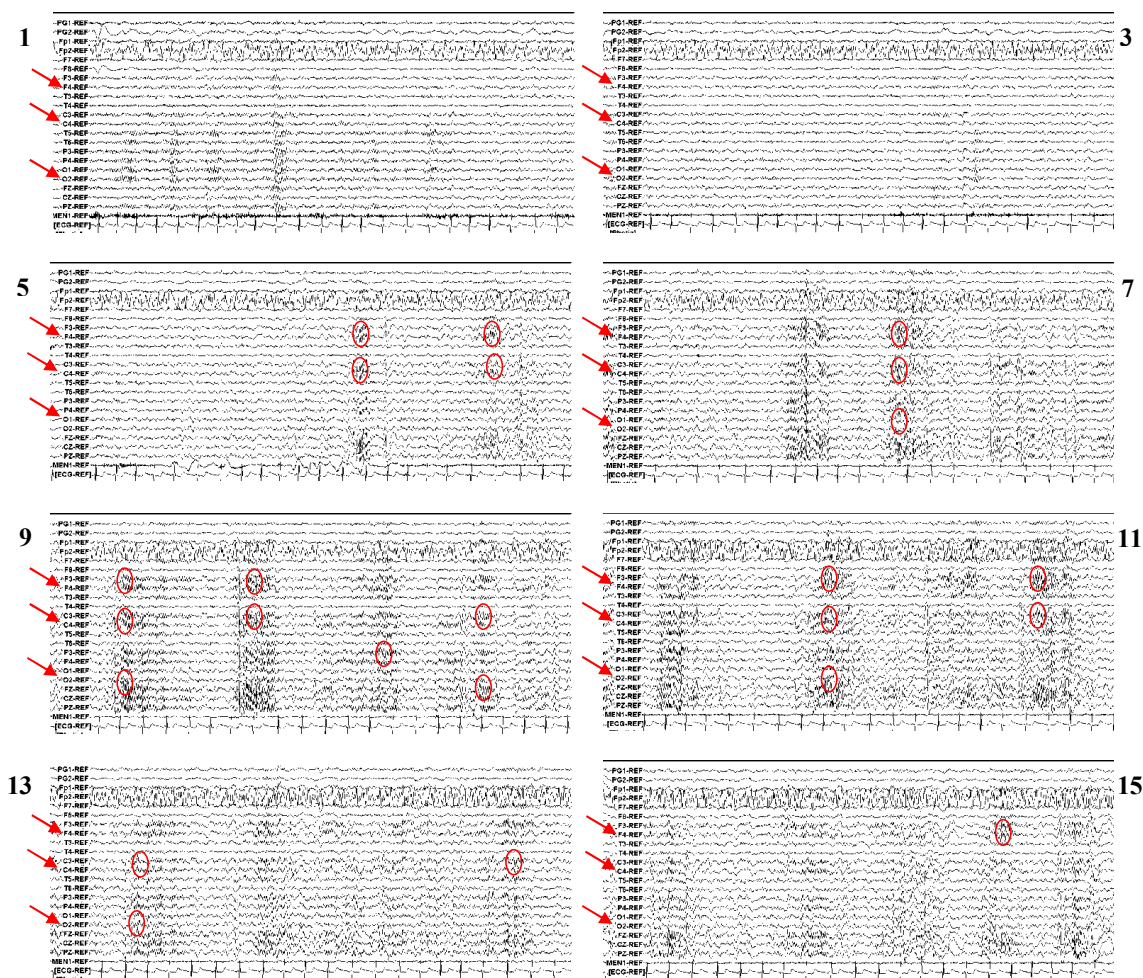
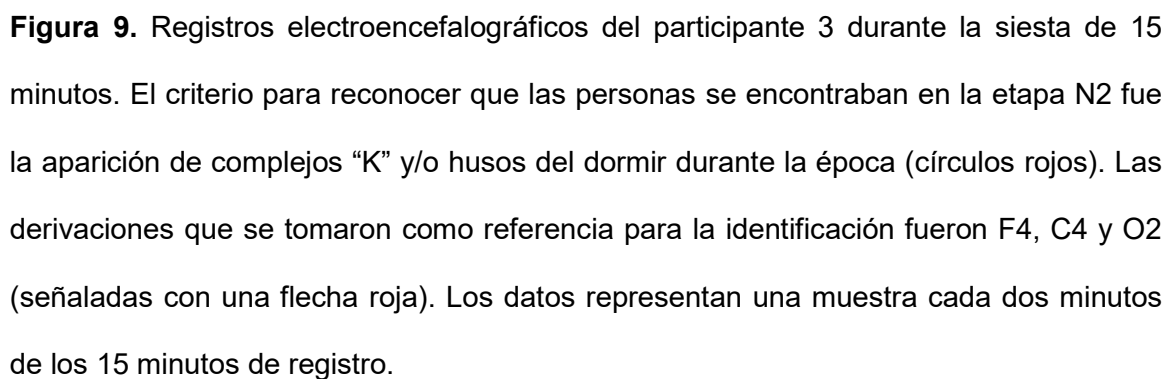


Figura 8. Registros electroencefalográficos del participante 2 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.



Participante 4

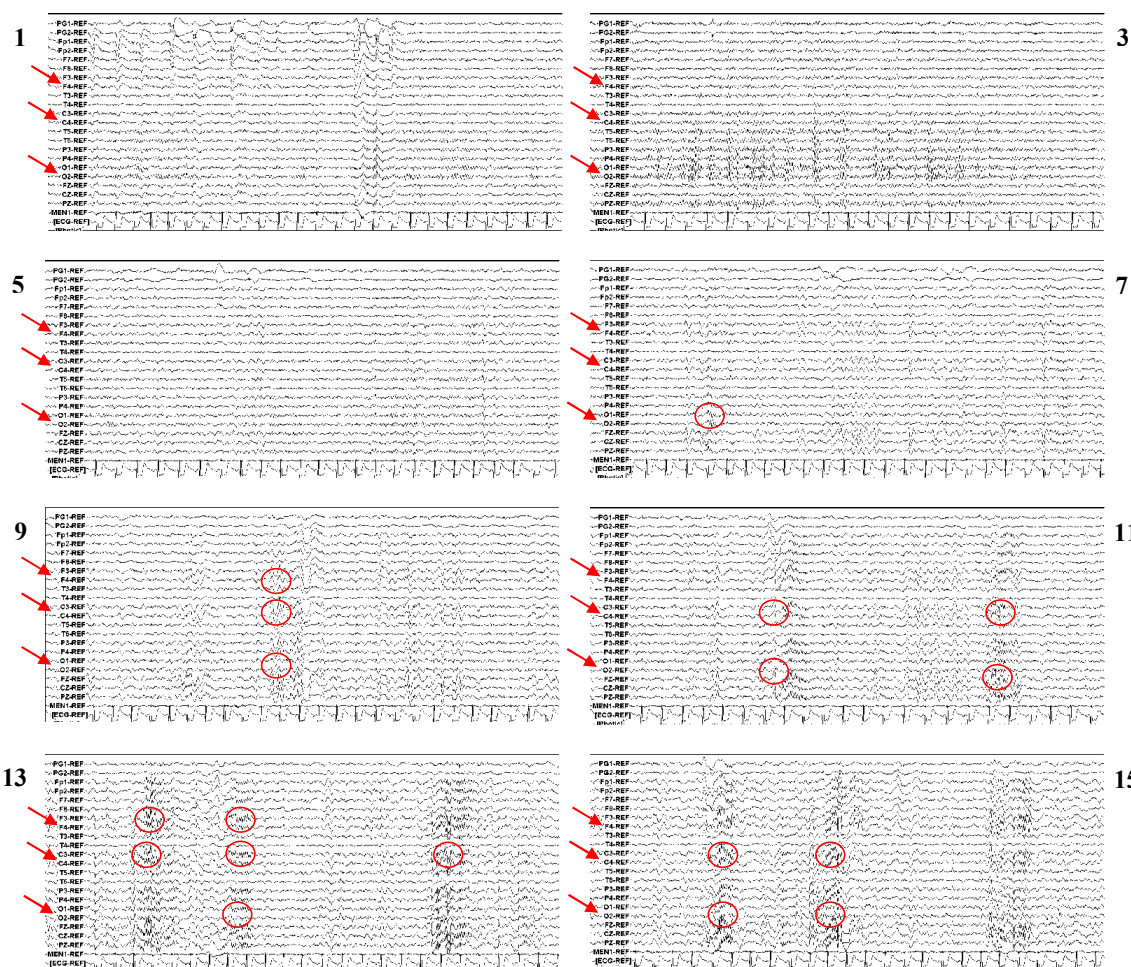


Figura 10. Registros electroencefalográficos del participante 4 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 5



Figura 11. Registros electroencefalográficos del participante 5 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 6

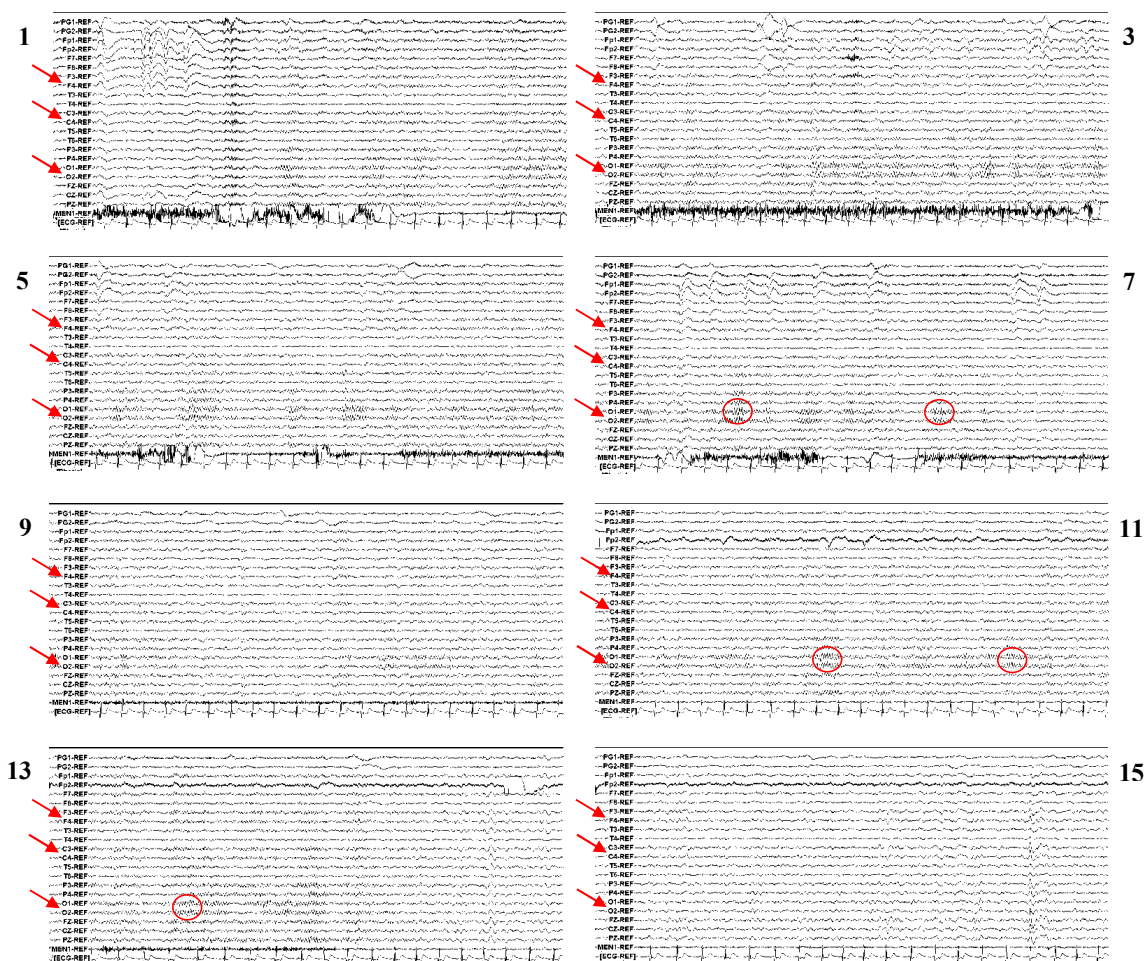


Figura 12. Registros electroencefalográficos del participante 6 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 7

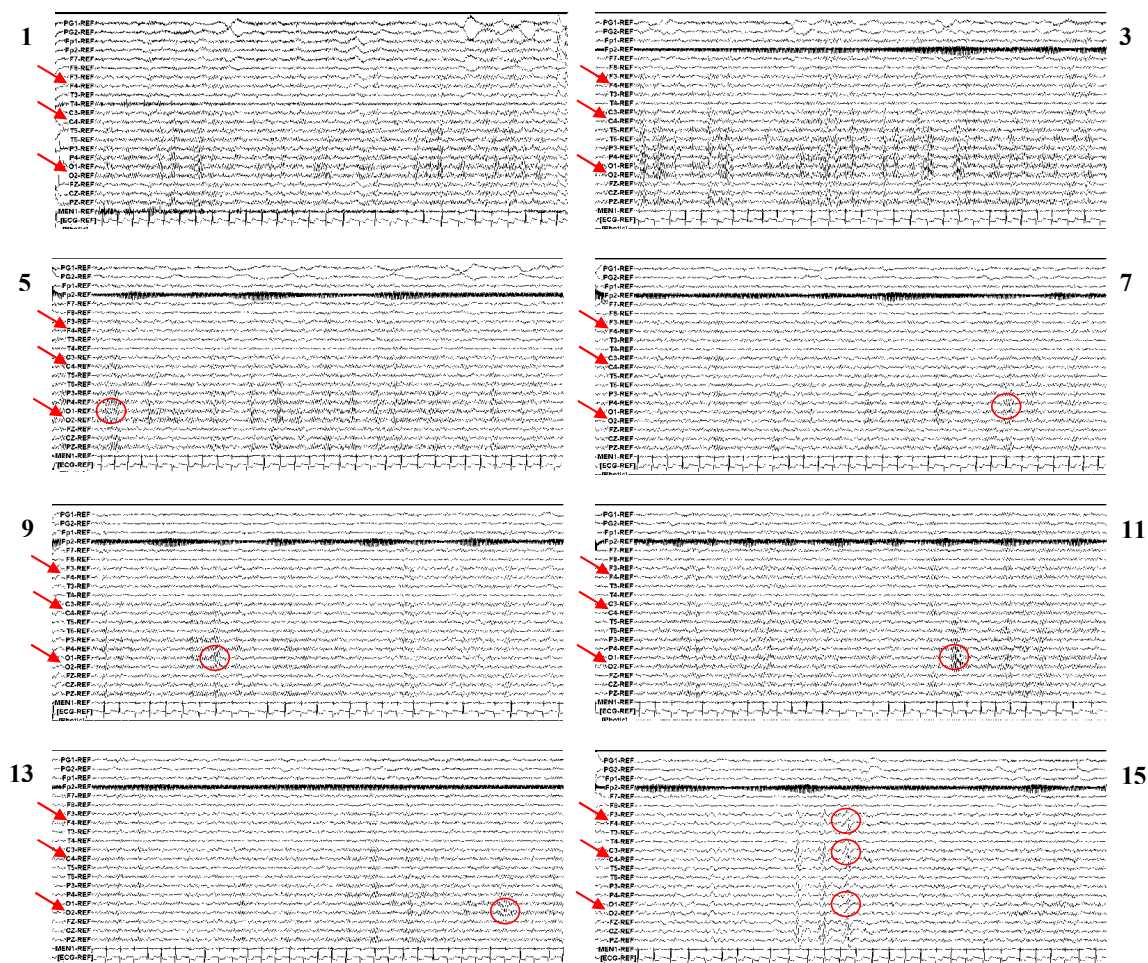


Figura 13. Registros electroencefalográficos del participante 7 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 8

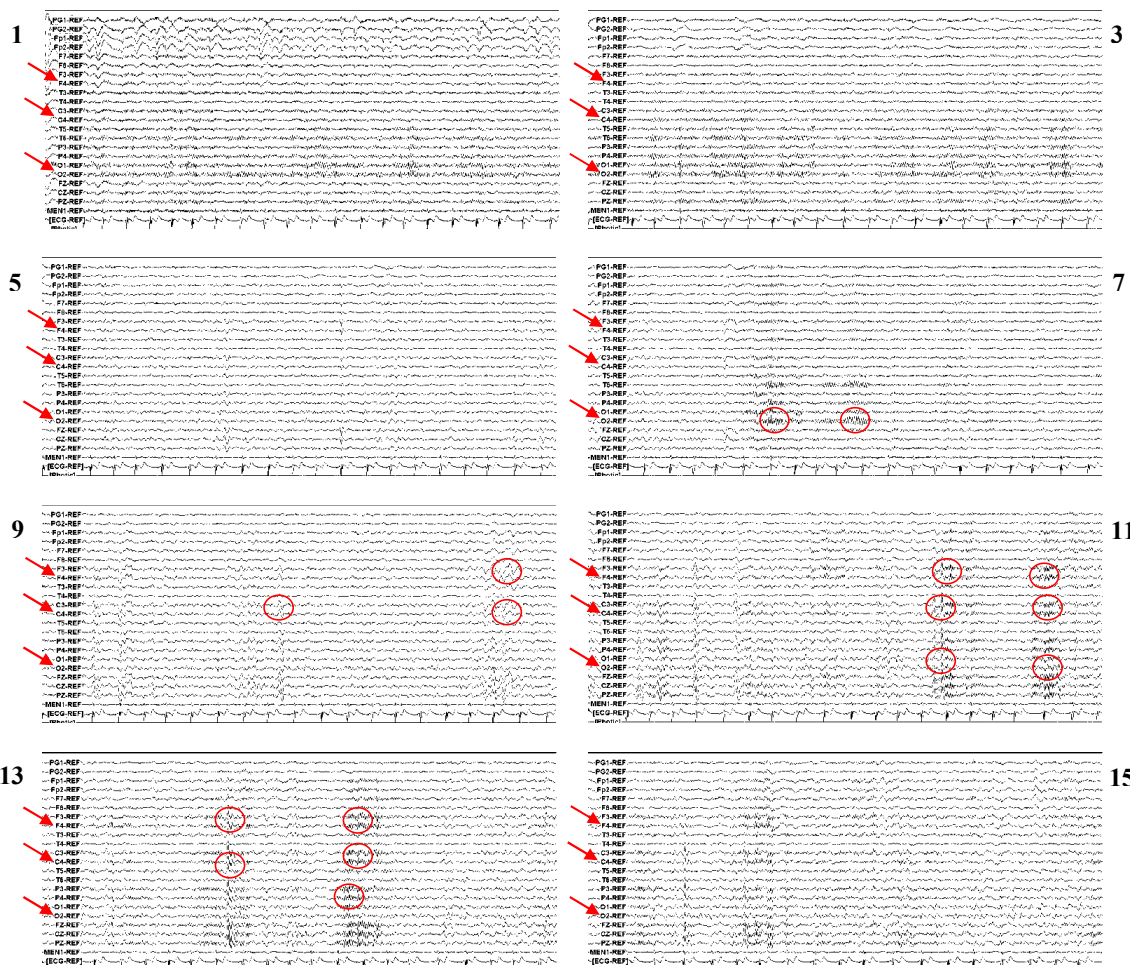


Figura 14. Registros electroencefalográficos del participante 8 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 9

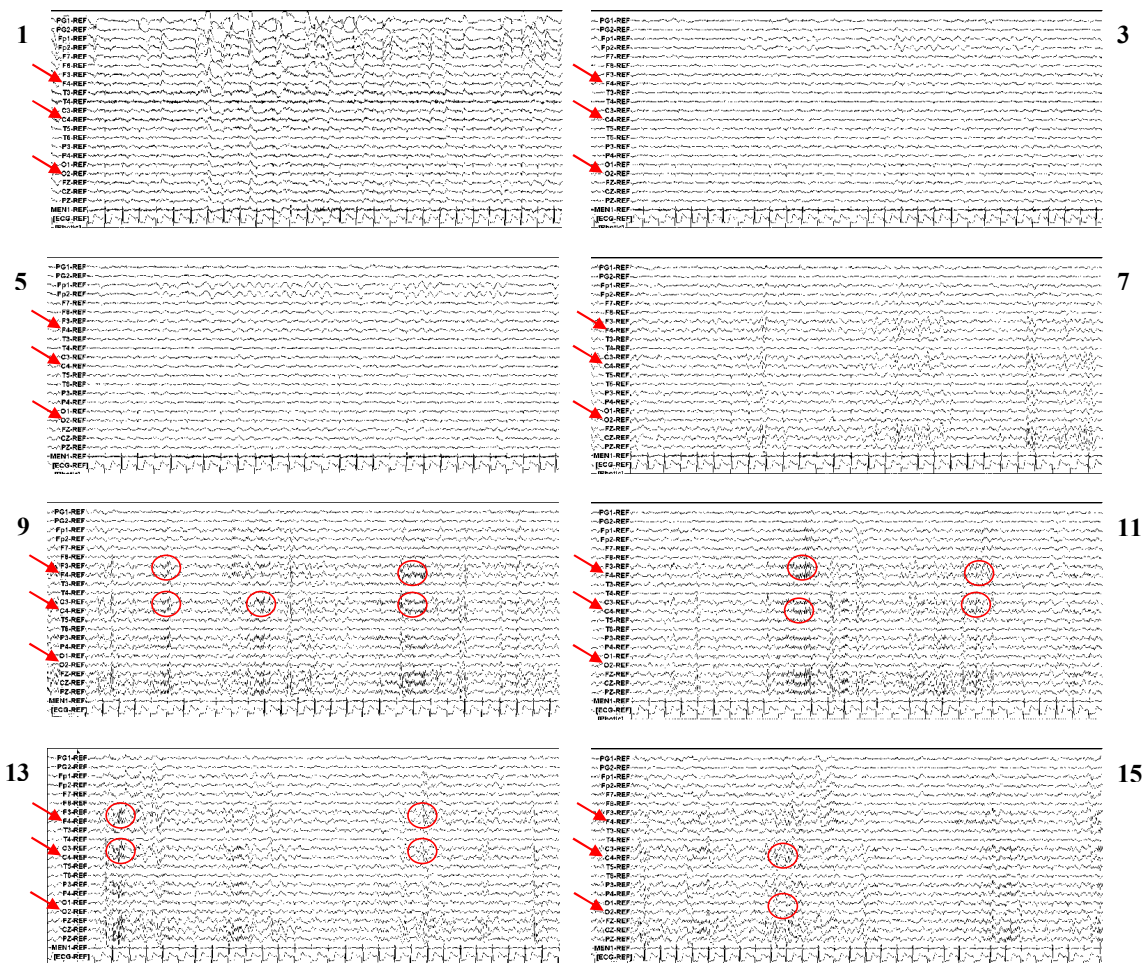


Figura 15. Registros electroencefalográficos del participante 9 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 10

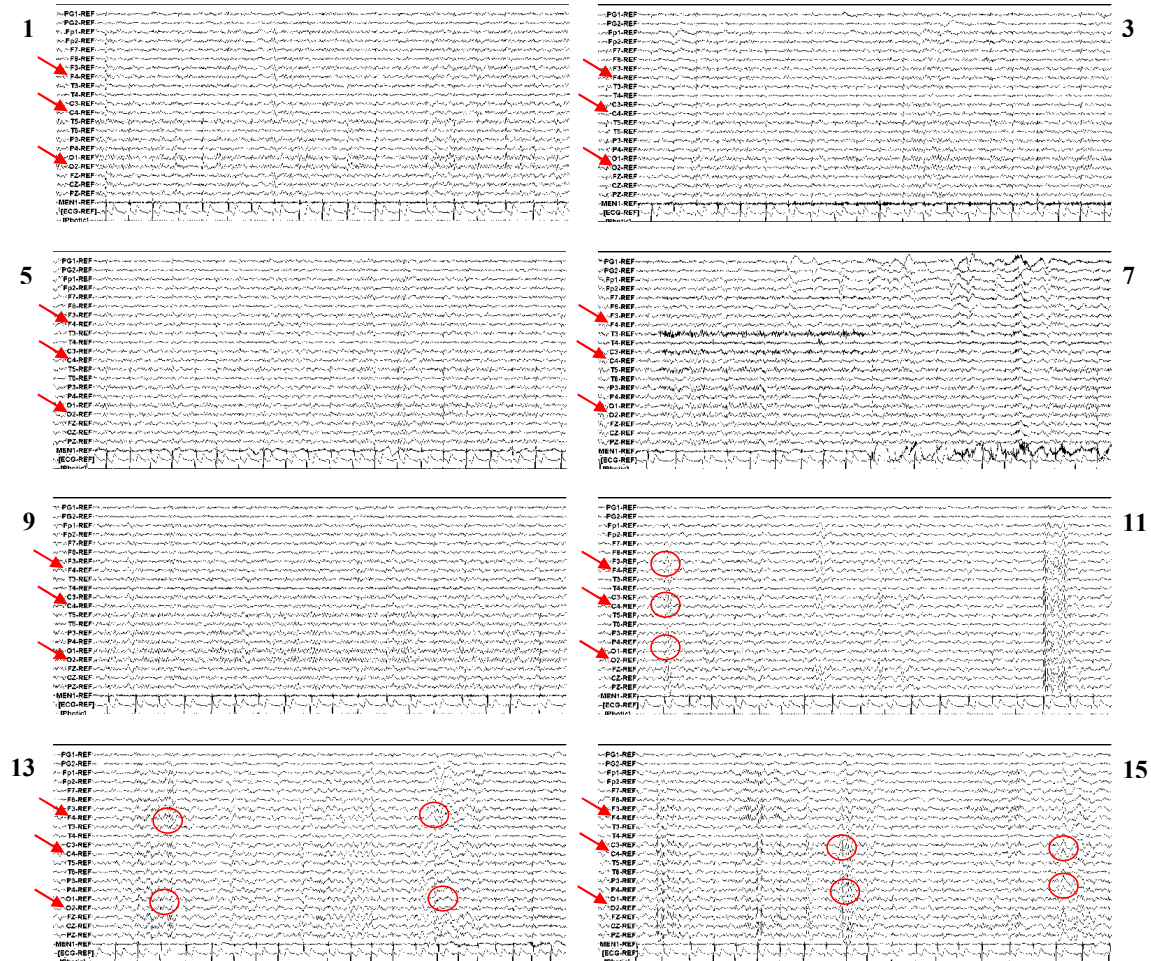


Figura 16. Registros electroencefalográficos del participante 10 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.

Participante 11

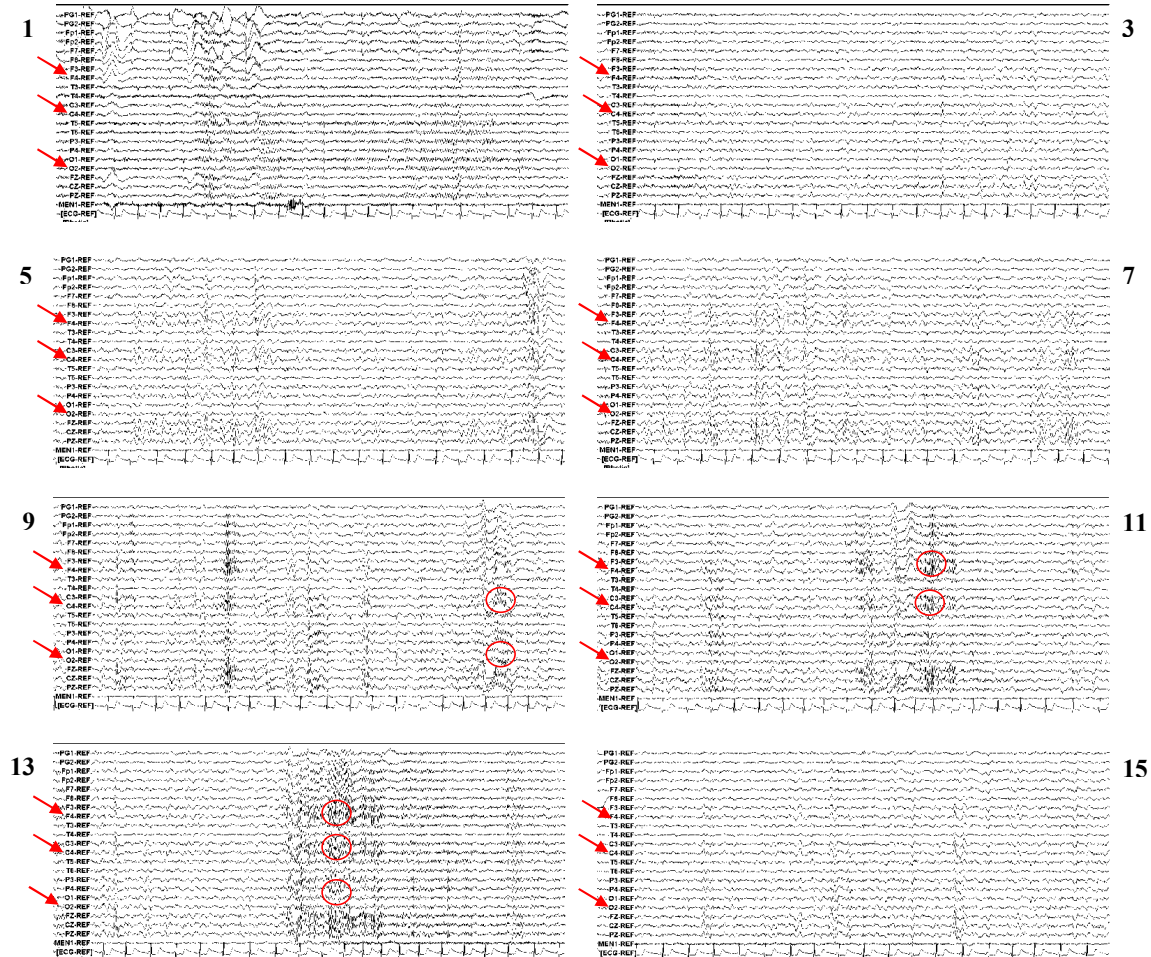
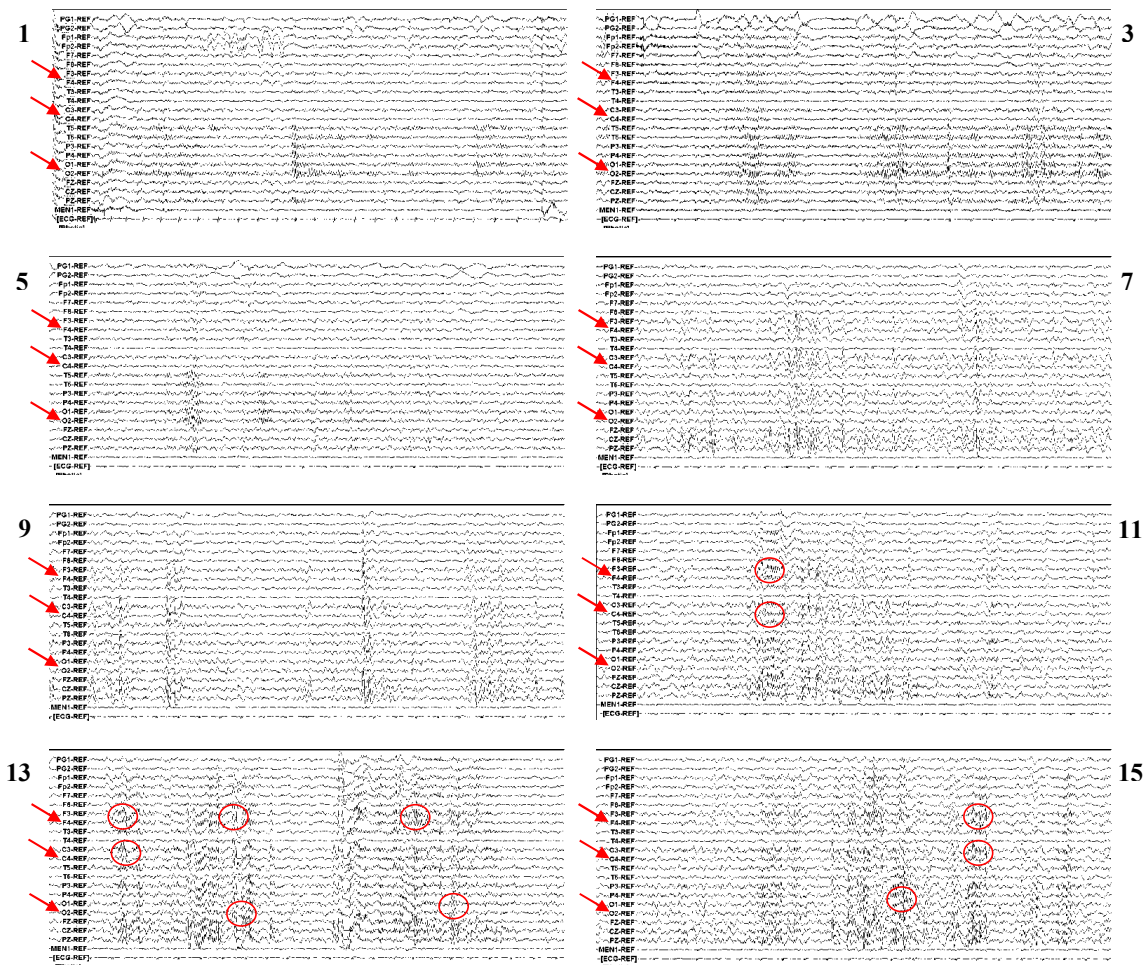


Figura 17. Registros electroencefalográficos del participante 11 durante la siesta de 15 minutos. El criterio para reconocer que las personas se encontraban en la etapa N2 fue la aparición de complejos “K” y/o husos del dormir durante la época (círculos rojos). Las derivaciones que se tomaron como referencia para la identificación fueron F4, C4 y O2 (señaladas con una flecha roja). Los datos representan una muestra cada dos minutos de los 15 minutos de registro.



Juventino Cortez Gómez. Tesis de Doctorado Facultad de Psicología, UANL

Registro de la somnolencia y cansancio

Las variables de somnolencia y cansancio se registraron al inicio y al final de cada sesión. Como indicador de cada variable, se utilizó el promedio del registro del inicio y del final de la sesión, de todas las sesiones. Se encontró un aumento en la sensación de somnolencia a través de los días de registro en la somnolencia ($F_3 = 13.78$, $p < 0.001$) y cansancio ($F_3 = 13.32$, $p < 0.001$). Esto significa que conforme aumentaban los días de privación del dormir, los participantes percibían mayor grado de somnolencia y cansancio. No se encontró interacción entre los días de registro y las dos sesiones de cada día, ni en la somnolencia ($F_3 = 2.41$, NS), ni en el cansancio ($F_3 = 1.08$, NS) (Tabla 3, Figura 19). Al comparar los registros durante el día de la siesta, se observó una disminución en el nivel de somnolencia en el registro posterior a la siesta (Antes de la siesta = 45.91 ± 21.01 ; Después de la siesta = 33.83 ± 25.13 , Duncan Post-hoc test $p < 0.01$), pero no en el cansancio (Antes de la siesta = 37.79 ± 17.60 ; Después de la siesta = 30.08 ± 23.28 , Duncan Post-hoc test NS) (Tabla 3, Figura 19). Esto indica que conforme transcurrían los días de la privación del dormir se aumentaba el nivel de somnolencia y cansancio. Por otro lado, la siesta produjo una disminución en el nivel de somnolencia, pero no el de cansancio.

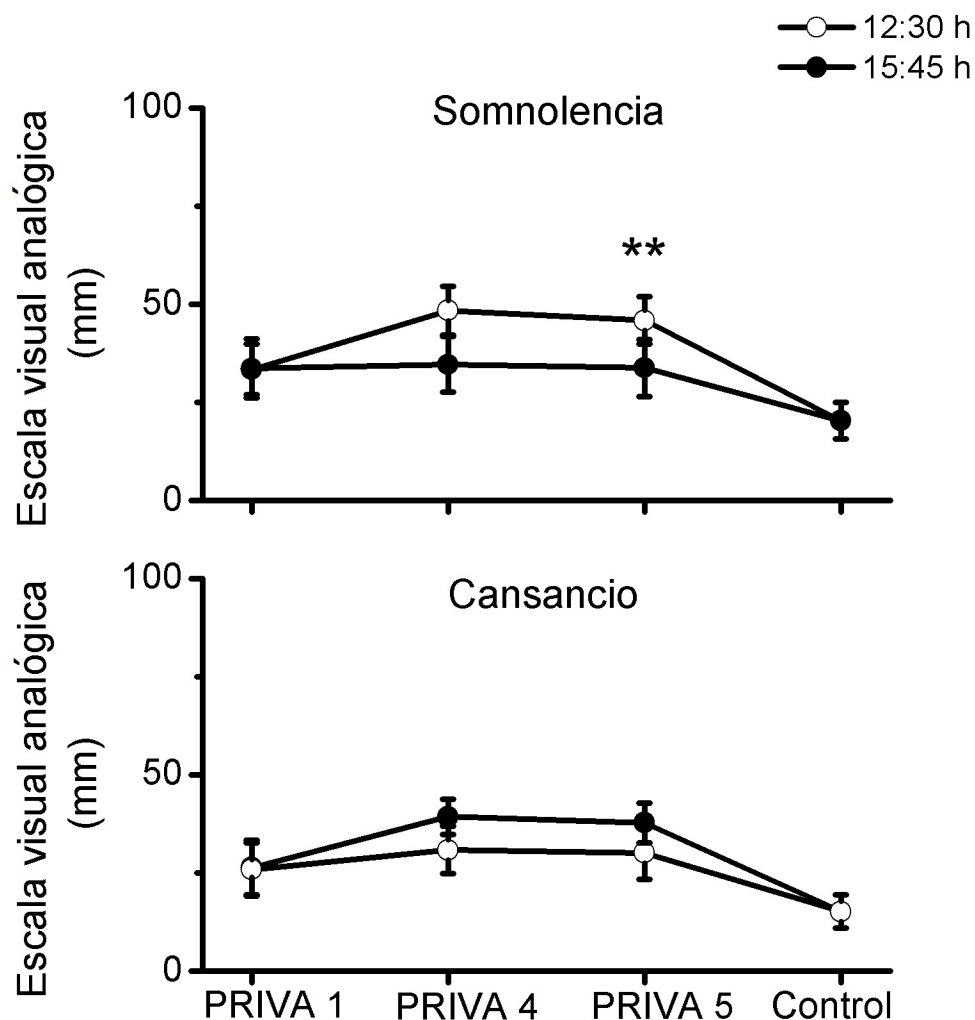


Figura 19. Indicadores de somnolencia y cansancio durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control, en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes). Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar.

** $p < 0.01$.

Tabla 3. Diferencias en los indicadores de somnolencia, cansancio y los componentes de la atención a través de las sesiones de registro. Los registros de las 12:30 h fueron llevados a cabo antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes). Los registros de las 15:45 fueron llevados a cabo después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes).

		PRIVA 1	PRIVA 4	PRIVA 5	Control	ANOVA (Días)	ANOVA (hora de registro)	ANOVA (Interacción)
Somnolencia								
Escala visual analógica (mm)	12:30 h	33.40 ± 21.41	48.41 ± 21.52	45.91 ± 21.01	20.33 ± 16.17			
	15:45 h	33.62 ± 26.05	34.66 ± 24.59	33.83 ± 25.13	20.33 ± 16.17	13.78**	0.67	2.41
	Duncan			*				
Cansancio								
Escala visual analógica (mm)	12:30 h	26.36 ± 23.13	39.29 ± 15.40	37.79 ± 17.60	15.16 ± 14.65			
	15:45 h	25.87 ± 23.67	30.83 ± 20.91	30.08 ± 23.28	15.16 ± 14.65	13.32**	0.42	1.08
	Duncan							
Eficiencia general CPT								
Porcentaje de correctas	12:30 h	95.20 ± 2.73	90.48 ± 8.08	87.34 ± 10.37	94.35 ± 4.15			
	15:45 h	91.64 ± 9.16	89.86 ± 11.74	89.78 ± 8.25	94.35 ± 4.15	6.28***	0.023	1.34
	Duncan							
Tiempo de reacción (ms)	12:30 h	396.59 ± 54.19	390.52 ± 63.03	385.33 ± 52.82	375.44 ± 41.05			
	15:45 h	393.42 ± 50.02	391.32 ± 62.33	385.37 ± 62.46	375.44 ± 41.05	3.9*	0.0007	0.15
	Duncan							
Alerta tónica								
Porcentaje de Correctas	12:30 h	98.48 ± 1.55	94.94 ± 6.68	92.49 ± 10.44	98.78 ± 1.32			
	15:45 h	95.79 ± 7.41	94.30 ± 11.69	94.81 ± 7.74	98.78 ± 1.32	5.36**	0.01	1.03
	Duncan							
Tiempo de reacción (ms)	12:30 h	363.79 ± 53.17	358.95 ± 64.58	356.06 ± 53.72	339.97 ± 46.00			
	15:45 h	359.51 ± 19.81	354.69 ± 65.35	352.95 ± 64.32	339.97 ± 46.00	4.42***	0.3	0.08
	Duncan							

Atención selectiva								
Porcentaje de								
correctas	12:30 h	85.77 ± 8.70	77.10 ± 14.68	71.12 ± 14.81	85.55 ± 8.22			
	15:45 h	80.55 ± 13.19	77.10 ± 13.08	75.42 ± 13.46	85.55 ± 8.22	15.26***	0.002	2.13
	Duncan							
Tiempo de								
reacción (ms)	12:30 h	463.09 ± 53.37	460.52 ± 39.90	455.07 ± 33.74	448.36 ± 19.20			
	15:45 h	462.73 ± 48.44	464.73 ± 40.47	453.81 ± 43.10	448.36 ± 19.20	3.84*	0.02	0.33
	Duncan							
Alerta fásica								
Porcentaje de								
correctas	12:30 h	94.61 ± 2.54	89.39 ± 7.90	86.19 ± 13.15	93.70 ± 3.62			
	15:45 h	89.05 ± 10.96	86.36 ± 15.87	87.03 ± 11.77	93.70 ± 3.62	6.22***	0.3	1.19
	Duncan							
Tiempo de								
reacción (ms)	12:30 h	395.22 ± 67.47	406.51 ± 77.37	402.54 ± 65.17	402.69 ± 47.26			
	15:45 h	405.48 ± 65.59	411.40 ± 69.34	407.44 ± 73.70	402.69 ± 47.26	0.62	0.001	0.03
	Duncan							
Atención sostenida								
Reg. lineal								
de correctas	12:30 h	-0.29 ± 0.22	-0.25 ± 0.34	-0.43 ± 0.26	-0.13 ± 0.22			
	15:45 h	-0.25 ± 0.27	-0.15 ± 0.20	-0.16 ± 0.35	-0.13 ± 0.22	1.72	2.5	2.56 ^a
	Duncan			*				
Reg. lineal del tiempo de reacción								
	12:30 h	0.06 ± 0.43	0.29 ± 0.23	0.20 ± 0.34	0.12 ± 0.35			
	15:45 h	0.08 ± 0.23	0.09 ± 0.36	0.27 ± 0.26	0.12 ± 0.35	1.06	0.06	1.42
	Duncan							
Omisiones								
Cantidad								
de omisiones	12:30 h	2.72 ± 4.37	12.63 ± 19.14	28 ± 47.31	2.40 ± 4.06			
	15:45 h	2.05 ± 3.94	17.54 ± 43.72	15.72 ± 31.93	2.40 ± 4.06	3.99*	0.7	1.07
	Duncan			**				

Los datos son promedios ± desviación estándar.

mm= milímetros; ms= milisegundos; reg. lineal= regresión lineal; PRIVA 1 = Día 1 de la privación del dormir; PRIVA 4 = Día 4 de la privación del dormir; PRIVA 5 = Día 5 de la privación del dormir y siesta; ANOVA = Análisis de Varianza; Duncan = prueba Post-hoc de Duncan (prueba de rangos) de comparación de medias; ^ap=0.06, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

Tarea de Ejecución Continua

Eficiencia General

Al analizar el indicador de eficiencia general de la Tarea de Ejecución Continua, se encontró una disminución a través de los días de registro en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 6.28$, $p < 0.001$), y un aumento en el tiempo de reacción ($F_3 = 3.9$, $p < 0.05$). No se encontró interacción entre los diferentes registros y las dos condiciones, ni en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 1.34$, NS), ni en el tiempo de reacción ($F = 0.15$, NS) (Tabla 3, Figura 20). No se encontraron diferencias entre los registros llevados a cabo antes y después de la siesta. Esto indica que conforme aumentaban los días de la privación parcial del dormir disminuyó el nivel de la eficiencia general. No se observaron efectos producidos por la siesta en esta variable.

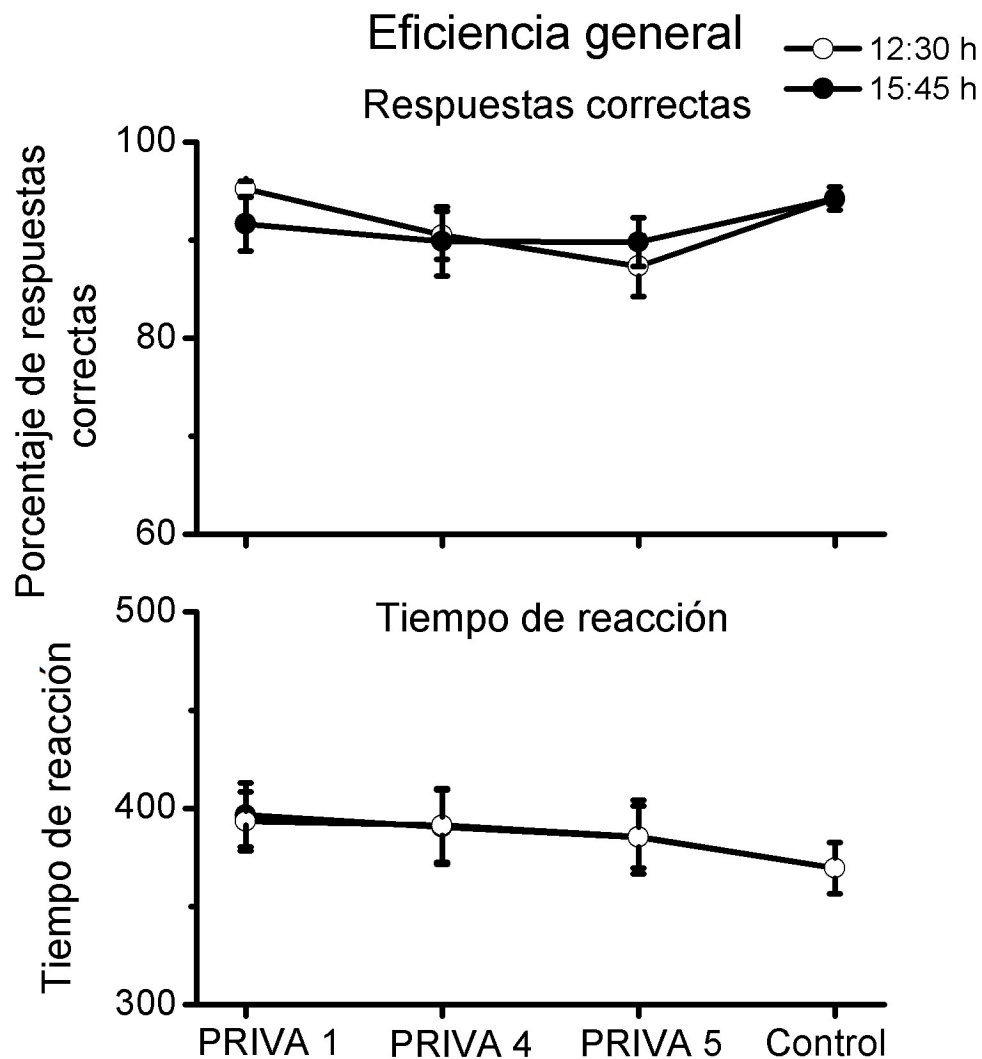


Figura 20. Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la eficiencia general durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes). Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar. * $p < 0.01$.

Alerta tónica

Al analizar el indicador de la alerta tónica de la Tarea de Ejecución Continua, se encontró una disminución a través de los días de registro en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 5.36$, $p < 0.01$), y en el tiempo de reacción ($F_3 = 4.42$, $p < 0.001$). No se encontró interacción entre los diferentes registros y las dos condiciones, ni en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 1.03$, NS), ni en el tiempo de reacción ($F_3 = 0.08$, NS) (Tabla 3, Figura 21). No se encontraron diferencias entre los registros llevados a cabo antes y después de la siesta. Esto indica que conforme aumentaban los días de la privación parcial del dormir disminuyó el nivel de la alerta tónica. No se observaron efectos producidos por la siesta en este indicador.

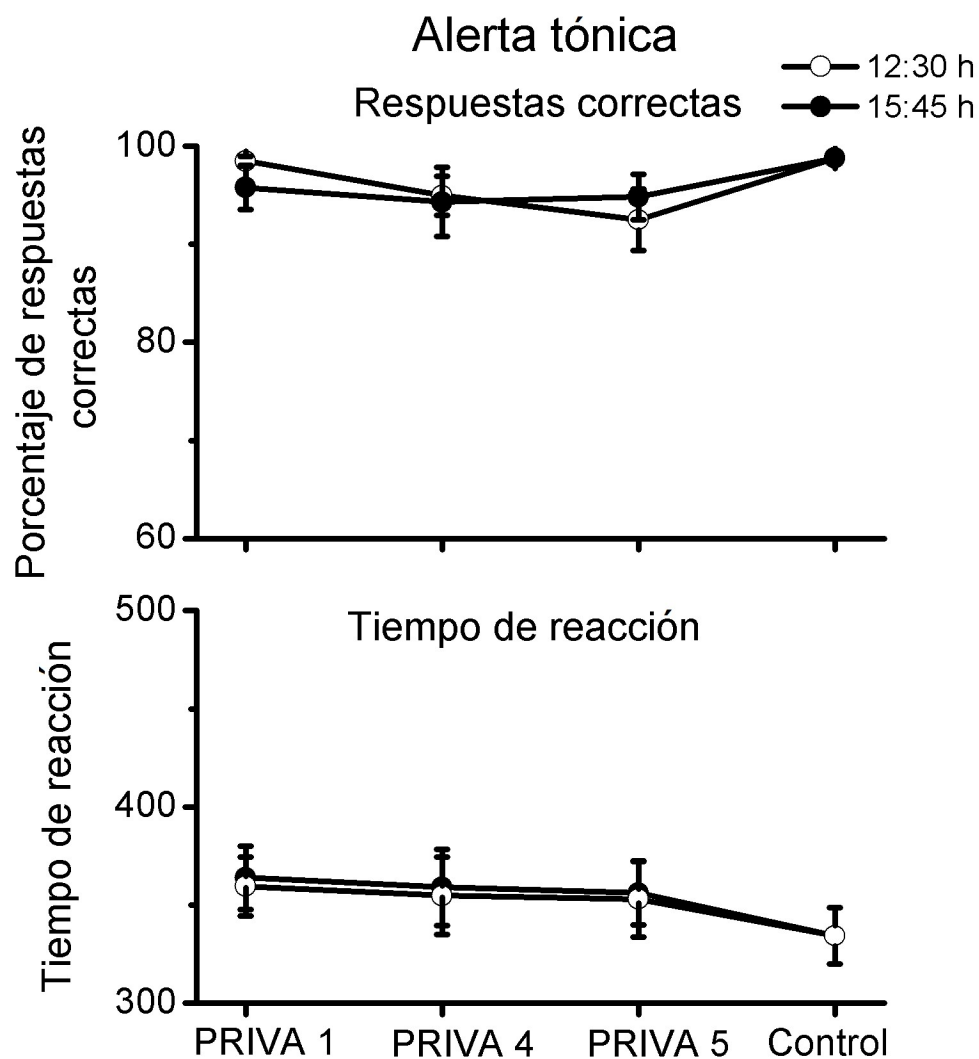


Figura 21. Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la alerta tónica, durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes). Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar.

Omisiones

Al analizar la cantidad de omisiones (estímulos no respondidos) de la Tarea de Ejecución Continua, se encontró un aumento en la cantidad de estímulos no respondidos a través de los días de registro ($F_3 = 3.99$, $p < 0.05$). No se encontró interacción entre los diferentes registros y las dos condiciones, en la cantidad de omisiones ($F_3 = 1.07$, NS) (Tabla 3, Figura 22). Durante el día de la siesta se observó una disminución en el nivel de omisiones el registro posterior a la siesta (Antes de la siesta = 28 ± 47.31 omisiones; Después de la siesta = 15.72 ± 31.93 omisiones, Duncan $p < 0.01$). Esto indica que conforme transcurría la privación del dormir se aumentaba la cantidad de omisiones. Por otro lado, la siesta produjo una disminución en el número de omisiones.

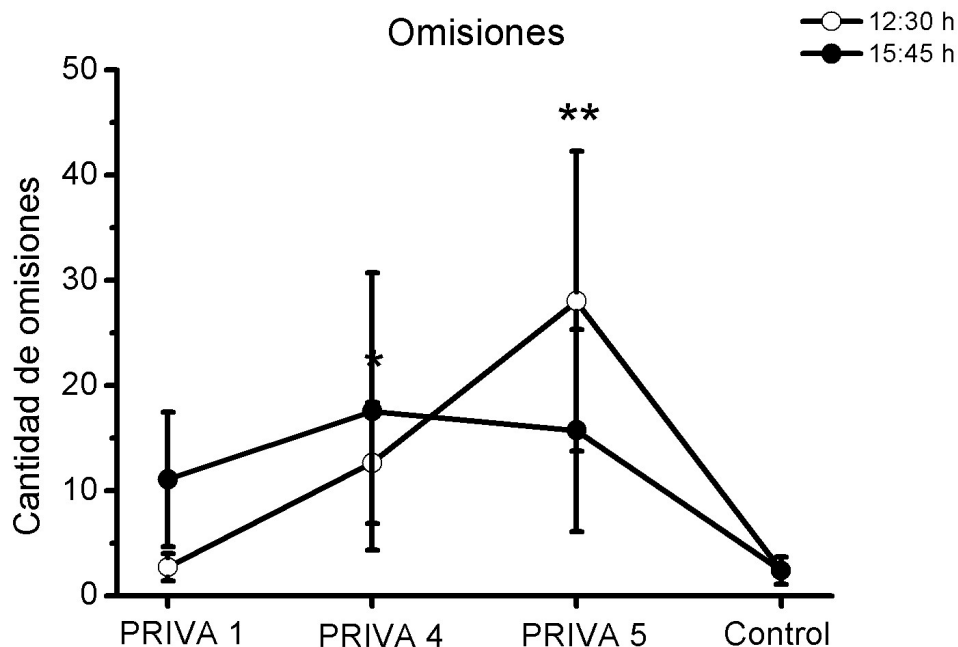


Figura 22. Número de omisiones durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso y la siesta. Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Atención selectiva

Al analizar el indicador de la atención selectiva de la Tarea de Ejecución Continua, se encontró una disminución a través de los días de registro en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 15.26$, $p < 0.001$), y en el tiempo de reacción ($F_3 = 3.84$, $p < 0.05$). No se encontró interacción entre los diferentes registros y las dos condiciones, ni en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 2.13$, NS), ni en el tiempo de reacción ($F_3 = 0.33$, NS) (Tabla 3, Figura 23). No se encontraron diferencias entre los registros llevados a cabo antes y después de la siesta. Esto indica que conforme aumentaban los días de la privación parcial del dormir disminuyó el nivel de la atención selectiva. No se observaron efectos producidos por la siesta en este indicador.

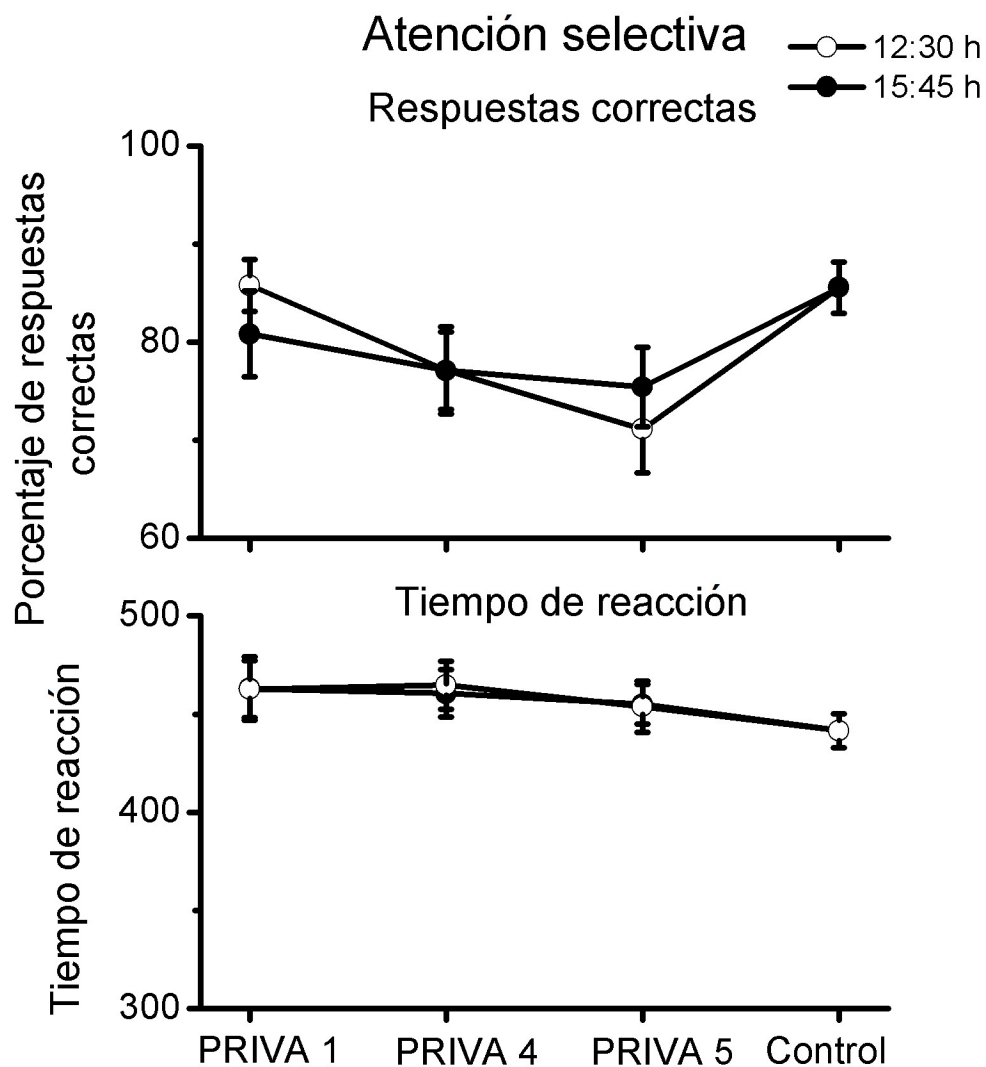


Figura 23. Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la atención selectiva durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes).

Alerta fásica

Al analizar el indicador de la alerta fásica de la Tarea de Ejecución Continua, se encontró una disminución a través de los días de registro en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 6.22$, $p < 0.001$), pero no en el tiempo de reacción ($F_3 = 0.62$, NS). No se encontró interacción entre los diferentes registros y las dos condiciones, ni en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 1.19$, NS), ni en el tiempo de reacción ($F_3 = 0.03$, NS) (Tabla 3, Figura 24). No se encontraron diferencias entre los registros llevados a cabo antes y después de la siesta. Esto indica que conforme aumentaban los días de la privación parcial del dormir disminuyó el nivel de la alerta fásica. No se observaron efectos producidos por la siesta en este indicador.

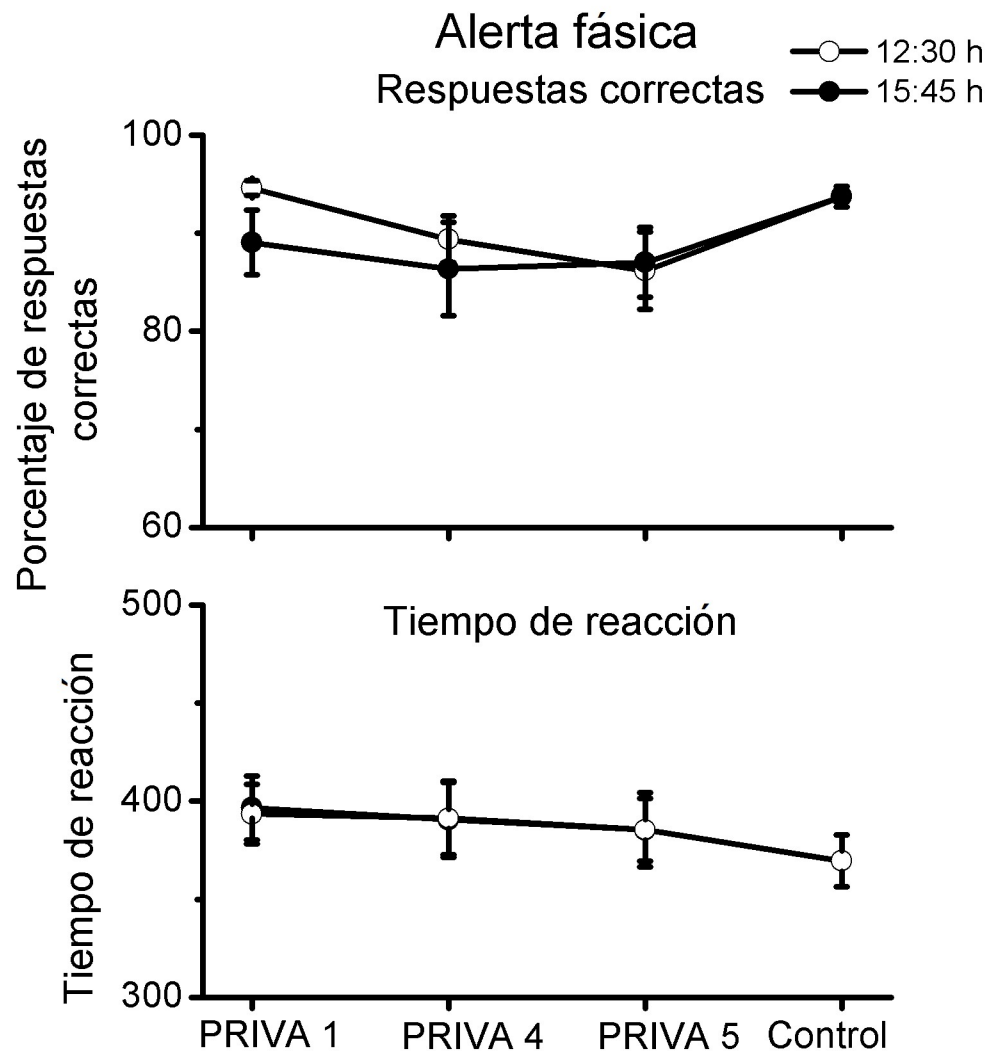


Figura 24. Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la alerta fásica durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes).

Atención sostenida

La atención sostenida se analizó a través del indicador de estabilidad en el tiempo en la tarea. Para obtener este indicador se analizó la regresión lineal de las respuestas correctas y la regresión lineal de los tiempos de reacción. No se encontraron cambios a través de los días de registro en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 1.24$, NS), ni en el tiempo de reacción ($F_3 = 1.06$, NS). Se encontró una tendencia en la interacción de los datos entre los diferentes registros y las dos condiciones, en el porcentaje de respuestas correctas ($F_3 = 2.56$, $p < 0.06$), pero no en el tiempo de reacción ($F_3 = 1.42$, NS) (Figura 25). Durante el día de la siesta se observó una ejecución con mayor nivel de estabilidad en el porcentaje de respuestas correctas (lo cual indica un mejor nivel de la atención sostenida) en el registro posterior a la siesta (Antes de la siesta = -0.43 ± 0.26 regresión lineal; Después de la siesta = -0.16 ± 0.35 regresión lineal, Duncan $p < 0.05$), pero no en el tiempo de reacción (Antes de la siesta = 0.20 ± 0.34 regresión lineal; Después de la siesta = 0.27 ± 0.26 regresión lineal, Duncan NS) (Tabla 3, Figura 25). Esto indica que la atención sostenida presentó un mayor nivel de eficiencia después de la siesta.

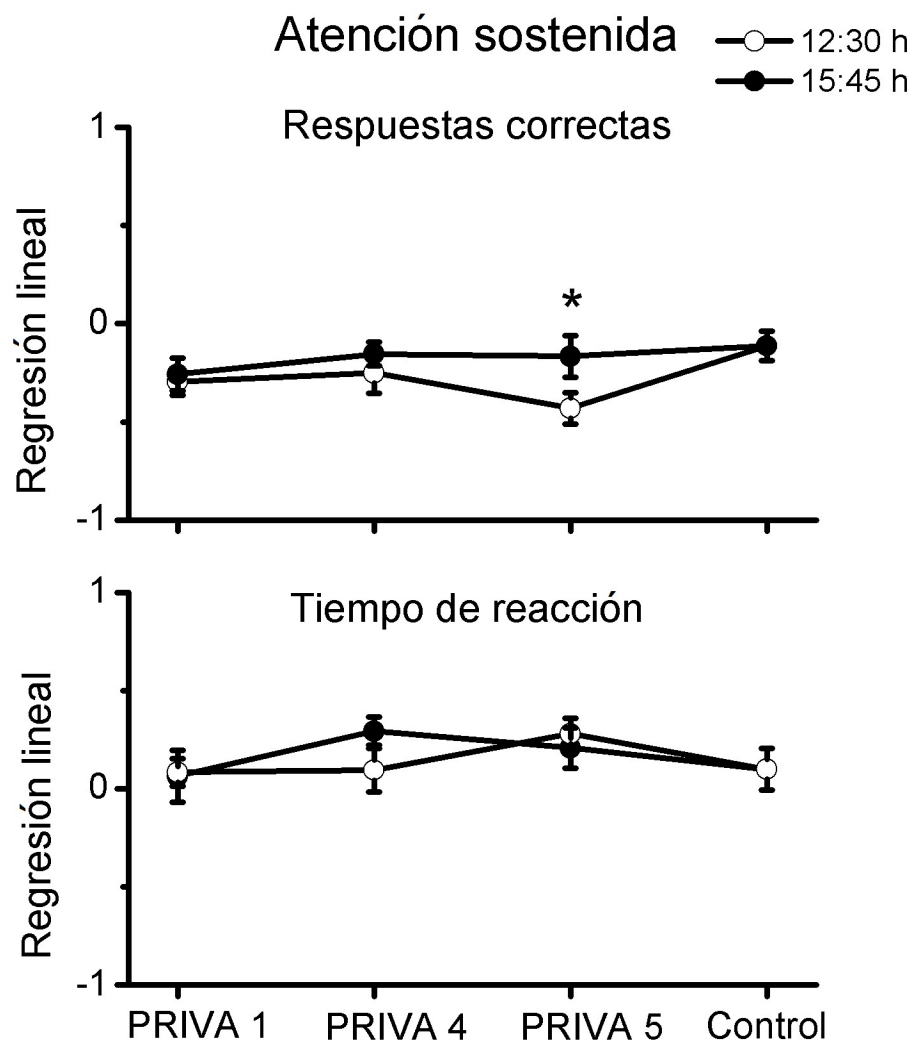


Figura 25. Porcentaje de respuestas correctas y tiempo de reacción en la atención sostenida durante PRIVA 1 (Registro del día Lunes), PRIVA 4 (Registro del día Jueves), PRIVA 5 SIESTA (Registro del día Viernes) y el registro de control en la Tarea de Ejecución Continua. Los círculos blancos indican las sesiones de las 12:30 h, antes del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes); los círculos negros indican las sesiones de las 15:45 h, después del descanso (Lunes y Jueves) y la siesta (Viernes). Las variables representan el promedio $\pm$ error estándar. * $p < 0.05$.

Correlación entre la siesta y la somnolencia, el cansancio y los componentes de la atención

No se encontró ninguna asociación entre la latencia de aparición de la etapa N2 y la somnolencia ($p = 0.25$, NS) y el cansancio ($p = -0.03$, NS) después de la siesta. Tampoco se encontró asociación entre la duración de la etapa N2 y la somnolencia ($p = -0.25$, NS) y el cansancio ($p = 0.03$, NS) después de la siesta. Con respecto a los componentes de la atención, no se encontró ninguna asociación entre la latencia de aparición de la etapa N2 y el porcentaje de respuestas correctas en la alerta tónica ($p = 0.36$, NS), la atención selectiva ($p = -0.27$, NS), la alerta fásica ($p = 0.08$, NS) y la atención sostenida ($p = -0.13$, NS). Tampoco se encontró ninguna asociación entre la duración de la etapa N2 y el porcentaje de respuestas correctas en la alerta tónica ($p = -0.36$, NS), la atención selectiva ($p = 0.27$, NS), la alerta fásica ($p = -0.08$, NS) y la atención sostenida ($p = -0.13$, NS). Estos resultados indican que el aumento en la duración de la etapa N2 no se asocia con la disminución en la sensación de somnolencia, cansancio, ni en el incremento del nivel de los componentes de la atención. Si bien, la aparición de la etapa N2 aumentó el nivel de la atención sostenida, no existe asociación entre el incremento de la duración en esta etapa y el aumento en el nivel de la atención sostenida.

Discusión

Los resultados principales de este trabajo fueron los siguientes: (1) Se presentó una disminución en el porcentaje de respuestas correctas de la alerta tónica, la atención selectiva, alerta fásica y eficiencia general conforme transcurrían los días de privación; (2) no se encontraron diferencias en los tiempos de reacción de ninguno de los componentes de la atención. Los resultados relacionados con los efectos de la siesta fueron los siguientes: (3) se presentó una disminución en la sensación de somnolencia, pero no en el cansancio; (4) se presentó un mayor nivel en la atención sostenida después de la siesta; (5) se presentó una disminución en la cantidad de omisiones después de la siesta (indicador de la alerta tónica); (6) no se encontraron diferencias en el porcentaje de respuestas correctas ni en el tiempo de reacción de los componentes de alerta tónica, la atención selectiva, ni en la alerta fásica después de la siesta; (7) no se encontró ninguna asociación entre la duración de la etapa N2 y la somnolencia, el cansancio y los componentes de la atención.

El primer resultado a discutir es la disminución en el nivel de ejecución en la eficiencia general, la alerta tónica, la atención selectiva y la alerta fásica producida por la privación crónica del dormir. Existen una serie de estudios en los que se analiza los efectos de la privación parcial del dormir sobre la atención. Versace y cols. (2006) encontraron que la privación del dormir afecta la orientación de la atención (Mirsky et al., 1991). Stenuit y Kerkhofs (2007) observaron que la privación parcial del dormir afecta la atención selectiva.

Cortez (2011) identificó una disminución en la atención selectiva después de un día de reducción del dormir. García y cols. (2021) encontraron una disminución significativa en la atención selectiva y la atención sostenida después de 24 horas de privación del dormir. Los anteriores estudios miden solo los efectos de la reducción del dormir de un día. A diferencia de los registros hechos por Versace y cols. y Stenuit y Kerkhofs, los cuales evaluaron la atención a diferentes horas del día, en este trabajo los registros se llevaron a cabo a la misma hora. Por lo cual, la variabilidad de la ejecución ligada a la hora del día fue controlada. Con respecto al trabajo de Cortez (2011), él evaluó la atención a las 2 de la madrugada, una hora del día en el que la caída de la fase circadiana está presente. Por lo cual, es posible que el decremento que él encuentra no solamente este asociado a la privación del dormir, sino que también está afectado por la batifase del proceso atencional (Valdez et al., 2005). Van Dongen y cols. (2003) presentan un estudio sistemático en el cual evalúan los efectos de la privación crónica del dormir. Ellos utilizan 3 condiciones de privación del dormir: privación de 2, 4 y 6 horas del dormir. Este registro lo llevan a cabo por una semana completa. Además de lo anterior, encuentran un aumento gradual en la cantidad de omisiones, lo cual significa que las personas dejaban de responder a un mayor número de estímulos si tenían menos horas de sueño. Este estudio es muy importante en el análisis de la privación crónica del dormir, sin embargo, no analiza los componentes de la atención. El presente estudio además de analizar la cantidad de omisiones (indicador de la alerta tónica), analiza los cuatro componentes de la atención.

Es de suma importancia resaltar que lo encontrado en este trabajo sugiere que no se produce adaptación alguna a la condición de privación crónica del dormir. Por el contrario, las personas tienden a empeorar el nivel de su ejecución. De esta forma, la disminución del dormir a cuatro horas altera los sistemas de regulación homeostática.

En lo que respecta a los tiempos de reacción, no se encontraron diferencias en ninguno de los componentes de la atención durante los días de la privación del dormir. Un dato relevante en el campo es que una gran cantidad de estudios han encontrado que la privación del dormir aumenta los tiempos de reacción (Killgore, 2009). Por lo cual, los resultados de esta tesis difieren a los encontrados en otros estudios. Esto podría deberse a las diferencias que existen en las tareas utilizadas para medir la ejecución. La mayoría de los estudios utilizan tareas que evalúan solamente el promedio del tiempo de reacción. Estas tareas se caracterizan por presentar pocos estímulos, los cuales aparecen de manera infrecuente a lo largo de la tarea. Un problema de estas tareas es que el bajo e infrecuente número de estímulos aumentan la variabilidad de los tiempos de reacción. Esto indica que una respuesta más rápida o una respuesta más lenta altera el promedio de tiempo de reacción global de la tarea. Por lo cual, los cambios en el tiempo de reacción pueden ser debidos a la variabilidad de los tiempos de reacción producidos por el diseño de la tarea. Por otro lado, la Tarea de Ejecución Continua, utilizada en esta tesis, permite evaluar la precisión de las respuestas y el tiempo de reacción sobre los cada uno de los componentes de la atención.

El que los participantes durmieran 4 horas diarias disminuyó la eficiencia, la cual fue empeorando con el paso de los días. En base a estos resultados el aumento de la privación disminuye la cantidad de respuestas correctas.

Con lo que respecta a los resultados de la siesta, es importante discutir la disminución en la sensación de somnolencia, pero no de cansancio después de la siesta. La disminución de la somnolencia coincide con los datos encontrados por Brooks y Lack (2006), Takahashi y cols. (1998), Takahashi y cols. (2004) y Lovato y Lack (2010). En este estudio solo se analizó la sensación subjetiva de somnolencia a través de escalas visuales analógicas. Brooks y Lack, encontraron que las siestas menores a 15 minutos disminuyen el nivel de la somnolencia subjetiva. Estos autores atribuyen esta disminución en la somnolencia a la aparición de actividad de la etapa N2. En esta tesis, todos los participantes alcanzaron la etapa N2 del dormir. Takahashi y cols. proponen que la aparición de la etapa N2 tiene una función recuperadora. La privación parcial de sueño eleva la presión homeostática, lo que se refleja en mayor somnolencia, sin embargo, la aparición de N2 durante la siesta permite una descarga parcial de esa presión, reduciendo la somnolencia e incluso un aumento en la eficiencia de actividades cognoscitivas por corto tiempo. Es interesante mencionar que en estos estudios la sensación de somnolencia disminuye considerablemente, pero nunca a niveles basales.

Por otro lado, en el presente estudio no se presentaron cambios en la sensación de cansancio después de la siesta. Una posible explicación a esto puede estar ligada a las condiciones del registro. La duración del registro cada día era de aproximadamente 7 horas. Durante este período se daba un receso

de 40 minutos para comer y para tomar la siesta. Es posible que la demanda producida por el registro fuera tan grande que una siesta de muy corta duración no fue suficiente para producir algún efecto. Durante la siesta, las personas no alcanzaron a llegar a la etapa N3 del dormir, la cual se vincula con la recuperación física y cognitiva del organismo (Kryger et al., 2010). Es probable que la sensación de cansancio desapareciera si las personas hubieran llegado hasta la etapa N3 del dormir.

Con respecto a la ejecución de la tarea, no se encontraron diferencias ni en el porcentaje de respuestas correctas, ni en el tiempo de reacción de la alerta tónica, la atención selectiva y la alerta fásica. Por otro lado, la disminución en la cantidad de omisiones (indicador de la alerta tónica) después de la siesta coincide con los datos encontrados por Brooks y Lack (2006), Gillberg y cols. (1996), Purnell y cols. (2002), Sallinen y cols. (1996), Takahashi y cols. (1998), Takahashi y cols. (2004) y Vgontzas y cols. (2007), en los cuales se encuentra una disminución de la cantidad de omisiones después de tomar siestas de 10, 60, 20, 30 15, 15 y 120 minutos respectivamente.

Con respecto a la atención sostenida, se observó una ejecución con mayor nivel de estabilidad en el porcentaje de respuestas correctas (lo cual indica un mejor nivel de la atención sostenida) en el registro posterior a la siesta. Esto quiere decir, que la ejecución de los participantes que tomaron siesta se mantuvo estable, mientras que los participantes que no tomaron siesta presentaron menor estabilidad en su ejecución. La atención sostenida se vincula con la activación de la región dorsolateral del hemisferio derecho de las áreas prefrontales. Lesiones de estas regiones producen una serie de modificaciones

en los procesos atencionales, entre ellos, la disminución de la atención sostenida y la incapacidad de seleccionar estímulos específicos (Estévez-González et al., 1997). La omisión de respuestas ha sido vinculada con el funcionamiento de la alerta. Las personas con lesiones en el tallo cerebral, específicamente en la formación reticular ascendente, presentan altos índices de somnolencia y alteraciones en la capacidad para responder a los estímulos (Cohen et al., 1993; Luria, 1976). Es posible que las siestas de muy corta duración produjeran cambios a nivel de la formación reticular ascendente, generando un aumento en la activación de esta estructura y, por lo tanto, un aumento en la alerta tónica. Al mismo tiempo, la activación de la formación reticular impactaría directamente en sistemas implicados en el mantenimiento de la atención como la región dorsolateral derecha de las áreas prefrontales. Esto puede observarse a través de los cambios en el componente de la atención sostenida, ya que después de la siesta los participantes lograron mantener un mismo nivel en su ejecución, comparado con la ejecución antes de la siesta. Al parecer, los cambios en el nivel de activación de las áreas prefrontales no fueron generalizados, ya que no se observaron cambios en la atención selectiva. Aunque tengamos evidencias que la atención sostenida produce un mejoramiento después de tomar siesta de corta duración, es necesario analizar indicadores asociados con este componente. Valdez y cols. (2010) proponen el indicador llamado Tiempo en la tarea (indicador de la atención sostenida), el cual se mide por medio de la regresión lineal de las respuestas correctas y los tiempos de reacción de la tarea (Valdez, et al., 2010). Es interesante observar que no se presentaron diferencias ni en la cantidad de

respuestas correctas, ni en los tiempos de reacción de estos componentes de la alerta tónica, la atención selectiva y la alerta fásica. Es importante mencionar que las omisiones y la alerta tónica están vinculadas entre sí. Ramírez y cols. (2012) proponen que este componente de la atención presenta diferentes niveles: un nivel básico el cual está vinculado con la capacidad general para responder (el cual se puede medir a través del número de omisiones en una tarea de ejecución continua) y un nivel complejo el cual implica no solamente responder a los estímulos, sino que tiene que responderseles correctamente (porcentaje de respuestas correctas). Esto podría explicar la tendencia a aumentar la eficiencia que se observa en el componente de la alerta tónica. La atención selectiva y la alerta fásica no mostraron ningún cambio después de la siesta. Estos componentes están asociados al funcionamiento del área prefrontal y la formación reticular correspondientemente. Es posible que la siesta haya incrementado el funcionamiento de la formación reticular a un nivel básico, generando una mejora en la capacidad para responder, sin embargo, este efecto pudo no haber sido suficiente para producir cambios en el funcionamiento de componentes atencionales como la atención selectiva y la alerta fásica (Valdez, 2009).

Con respecto a la duración de la etapa N2, no se encontró ninguna asociación entre la duración de esta etapa y la somnolencia, el cansancio y los componentes de la atención. Durante el registro, todos los participantes llegaron hasta la etapa N2 durante el período de la siesta. Parece que la aparición de esta etapa es crucial para la recuperación de componentes de la atención, como la atención sostenida, sin importar la duración de esta etapa. Este

resultado coincide con lo encontrado por Takahashi y Arito (2000). Estos autores encontraron que la aparición de la etapa N2 incrementa el nivel en la ejecución de tareas de tiempo de reacción sin importar la duración de esta etapa. Sin embargo, el incremento de la ejecución se presentó en todos los participantes que llegaron hasta esta etapa del dormir, sin importar el tiempo que se mantuvieron en esta etapa.

Es importante mencionar que, durante la siesta, ninguno de los participantes presentó actividad cortical delta. La actividad delta se asocia con el incremento el restablecimiento energético del organismo (Carlson, 2006; Chokroverty, 2009; Kryger et al., 2010). La aparición de los husos del dormir y los complejos K (etapa N2) se ha asociado a la inducción del dormir (Kryger et al., 2010), sin embargo, parece que, durante el período de la siesta, la actividad de este tipo puede funcionar como un mecanismo de recuperación de corta duración. Aunque actualmente no se vincula a esta actividad con el proceso homeostático es sumamente importante analizar su función recuperadora, en especial, después de condiciones de privación del dormir.

Limitaciones

Una limitación importante de este estudio fue el no utilizar todo el sistema 10-20 en el análisis EEG. El uso de todas las derivaciones brindaría mayor precisión en el registro de la actividad eléctrica cerebral. Sin embargo, la American Academy of Sleep Medicine (AASM) sugiere el uso de al menos tres

derivaciones (F4-M1, C4-M1 y O2-M1) para capturar el ritmo posterior dominante durante la vigilia (en O2) y eventos clave durante el sueño como espigas y husos (en F4 y C4).

El registro de la atención se realizó una hora y media después de que se tomó la siesta, ya que se aplicaron diferentes tareas antes de la tarea de ejecución continua. Es de vital importancia realizar estudios sistemáticos, que evalúen la duración de los efectos de las siestas. Es posible que, si se hubiera evaluado inmediatamente después de la siesta, se hubiera observado un aumento en la eficiencia de todos o algunos de los componentes de la atención.

Implicaciones metodológicas

Una implicación importante de este trabajo, es el uso de una tarea con indicadores específicos de los componentes de la atención. Una gran cantidad de estudios que evalúan los efectos cognoscitivos producidos privación del dormir utilizan mediciones generales de la ejecución, como el tiempo de reacción. El análisis de un proceso como la atención demanda herramientas que puedan brindar información de cada uno de sus componentes.

El presente estudio utilizó un protocolo de privación crónica del dormir. Este tipo de protocolos permite analizar de manera gradual como es que afecta la acumulación de la privación del dormir. En la literatura, existen pocos estudios que utilicen este tipo de protocolos. Por lo cual es importante explorar los

efectos que la privación crónica del dormir produce sobre los distintos procesos cognoscitivos.

Implicaciones sociales

Una gran cantidad de gente se encuentra privada de sueño debido a las actuales condiciones de trabajo. El tomar una siesta puede ser vital para disminuir la sensación de somnolencia, aumentar el estado de alerta y mantener la atención por periodos prolongados. Esta recuperación se podría observar en las capacidades para captar y mantener la información, así como para la ejecución de las actividades. Lovato y Lack (2010) no solo observan cambios en las capacidades cognoscitivas, sino que también observan mejoramiento en el estado de ánimo, disminuyendo el mal humor y la irritabilidad. Por lo cual, es importante considerar un horario para las siestas (sobre todo en los turnos matutinos) al mismo nivel que los horarios que la gente toma para ir a comer.

Conclusiones

Del presente trabajo podemos obtener las siguientes conclusiones:

- 1.- La privación crónica del dormir disminuye el nivel de la alerta tónica, la atención selectiva y la alerta fásica.
- 2.-La siesta menor a 15 minutos incrementa el nivel de la atención sostenida.
- 3.-La siesta menor a 15 minutos produce una disminución en las omisiones, indicador de la alerta tónica.
- 4.- La siesta menor a 15 minutos produce una disminución en la sensación de somnolencia.
- 5.- La siesta menor a 15 minutos no produce cambios en la alerta tónica, la atención selectiva y la alerta fásica.
- 6.- La duración de la etapa N2 no se asocia con la somnolencia, ni con el cansancio, ni con ningún componente de la atención.

Referencias Bibliográficas

- Adrian, E., & Matthews, H. (1934). The Berger rhythm: potential changes from the occipital lobes in man. *Brain*, 57(4), 355-385.
- Baranski, J. V. (2007). Fatigue, sleep loss, and confidence in judgment. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13(4), 182-196.
- Berlyne, D. E. (1969). The development of the concept of attention in psychology. En C. R. Evans & T. B. Mullholland (Eds.), *Attention in neuropsychology* (pp. 1-26). London: Butterworths.
- Berry, R. B., Brooks, R., Gamaldo, C. E., Harding, S. M., Marcus, C. L., & Vaughn, B. V. (2007). The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications, version 2.0. *Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine*.
- Borbély, A. (1982). A two process model of sleep regulation. *Human Neurobiology*, 1 (3), 195-204.
- Borbély, A. (1993). *El secreto del sueño: nuevos caminos y conocimientos*: Madrid: Siglo XXI.
- Borbély, A., & Achermann, P. (1999). Sleep homeostasis and models of sleep regulation. *Journal of Biological Rhythms*, 14(6), 559-570.
- Broadbent, D. (1982). Task combination and selective intake of information. *Acta Psychologica*, 50 (3), 253-290.
- Brooks, A., & Lack, L. (2006). A brief afternoon nap following nocturnal sleep restriction: which nap duration is most recuperative? *Sleep*, 29(6), 831-840.
- Campbell, S. S. (1992). The timing and structure of spontaneous naps. En C. Stampi (Ed.), *Why we nap* (pp. 71-81). Boston: Springer.
- Campbell, S. S., Dawson, D., & Zuley, J. (1993). When the human circadian system is caught napping: evidence for endogenous rhythms close to 24 hours. *Sleep*, 16(7), 638-640.

- Campbell, I. G., & Feinberg, I. (2005). Homeostatic sleep response to naps is similar in normal elderly and young adults. *Neurobiology of aging*, 26(1), 135-144.
- Cannon, W. B. (1929). Organization for physiological homeostasis. *Physiological Reviews*, 9(3), 399-431.
- Carlson, N. R. (2006). *Fisiología de la conducta*. Madrid: Pearson.
- Carskadon, M. A., Dement, W. C., Mitler, M. M., Roth, T., Westbrook, P. R., & Keenan, S. (1986). Guidelines for the multiple sleep latency test (MSLT): a standard measure of sleepiness. *Sleep*, 9(4), 519-524.
- Cohen, R. A., Sparling-Cohen, Y. A., & O'Donnell, B. F. (1993). *The neuropsychology of attention*. New York: Plenum Press.
- Corsí, M. (1983). *Psicofisiología del sueño*. México: Editorial Trillas.
- Cortez, J. (2011). *Efectos de la reducción del dormir durante la semana sobre los componentes de la atención*. (Maestría), Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.
- Cruz y Hermida, J. (2008). *Reflexiones sobre el sueño y la siesta desde una visión histórica, médica y sociológica*. Madrid: Siglo Editorial.
- Chokroverty, S. (2009). *Sleep disorders medicine: basic science, technical considerations and clinical aspects* (3 ed.). Philadelphia: Saunders.
- Daan, S., Beersma, D., & Borbély, A. A. (1984). Timing of human sleep: recovery process gated by a circadian pacemaker. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 246(2), 161-183.
- Dinges, D. F. (1992). Adult napping and its effects on ability to function. En C. Stampi (Ed.), *Why we nap* (pp. 71-81). Boston: Springer.
- Dinges, D. F., Orne, M. T., Whitehouse, W. G., & Orne, E. C. (1987). Temporal placement of a nap for alertness: contributions of circadian phase and prior wakefulness. *Sleep*, 10(4), 313-329.
- Dinges, D. F., & Powell, J. W. (1985). Microcomputer analyses of performance on a portable, simple visual RT task during sustained operations. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 17(6), 652-655.

- Dutheil, F., Danini, B., Bagheri, R., Fantini, M. L., Pereira, B., Moustafa, F., ... & Navel, V. (2021). Effects of a short daytime nap on the cognitive performance: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10212.
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C., & Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de neurología*, 25(148), 1989-1997.
- Fernandez-Duque, D., & Johnson, M. L. (1999). Attention metaphors: How metaphors guide the cognitive psychology of attention. *Cognitive Science*, 23(1), 83-116.
- Ficca, G., Axelsson, J., Mollicone, D. J., Muto, V., & Vitiello, M. V. (2010). Naps, cognition and performance. *Sleep medicine reviews*, 14(4), 249-258.
- García, A., Del Angel, J., Borrani, J., Ramirez, C., & Valdez, P. (2021). Sleep deprivation effects on basic cognitive processes: which components of attention, working memory, and executive functions are more susceptible to the lack of sleep?. *Sleep Science*, 14(2), 107.
- Gillberg, M., Kecklund, G., Axelsson, J., & Akerstedt, T. (1996). The effects of a short daytime nap after restricted night sleep. *Sleep*, 19(7), 570-575.
- Goldman, S. E., Hall, M., Boudreau, R., Matthews, K. A., Cauley, J. A., Ancoli-Israel S., et al.,(2008). Association between nighttime sleep and napping in older adults. *Sleep*, 31(5), 733-740.
- Grandner, M. A., Kripke, D. F., Naidoo, N., & Langer, R. D. (2010). Relationships among dietary nutrients and subjective sleep, objective sleep, and napping in women. *Sleep Medicine*, 11(2), 180-184.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2006). *Tratado de fisiología médica*: España: McGraw-Hill Interamericana.
- Harrison, Y., & Horne, J. (1998). Sleep loss impairs short and novel language tasks having a prefrontal focus. *Journal of Sleep Research*, 7(2), 95-100.
- Hartmann, E. (1973). *The functions of sleep*. New Haven: Yale University Press.

- Hayashi, M., Ito, S., & Hori, T. (1999). The effects of a 20-min nap at noon on sleepiness, performance and EEG activity. *International Journal of Psychophysiology*, 32(2), 173-180.
- Hayashi, M., Masuda, A., & Hori, T. (2003). The alerting effects of caffeine, bright light and face washing after a short daytime nap. *Clinical Neurophysiology*, 114(12), 2268-2278.
- Hayashi, M., Motoyoshi, N., & Hori, T. (2005). Recuperative power of a short daytime nap with or without stage 2 sleep. *Sleep*, 28(7), 829-836.
- Helmus, T., Rosenthal, L., Bishop, C., Roehrs, T., Syron, M. L., & Roth, T. (1997). The alerting effects of short and long naps in narcoleptic, sleep deprived, and alert individuals. *Sleep*, 20(4), 251-257.
- Hilditch, C. J., & McHill, A. W. (2019). Sleep inertia: current insights. *Nature and science of sleep*, 155-165.
- Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4(2), 97-110.
- Hsouna, H., Boukhris, O., Abdessalem, R., Trabelsi, K., Ammar, A., Shephard, R. J., & Chtourou, H. (2019). Effect of different nap opportunity durations on short-term maximal performance, attention, feelings, muscle soreness, fatigue, stress and sleep. *Physiology & behavior*, 211, 112673.
- Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF, editors. 1st ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2007. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology, and technical specification.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Dover Publications.
- Kerkhof, G., & Van-Dongen, H. (2010). *Human sleep and cognition part I: basic research* (1 ed. Vol. 185). Oxford: Elsevier.
- Killgore, W. (2009). Effects of sleep deprivation on cognition. *Progress in Brain Research*, 185, 105-129.
- Kryger, M., Roth, G., Eloni, D., & Dement, W. (2010). *Principles and practice of sleep medicine*. St. Louis, Missouri: Elsevier.

- Lahl, O., Wispel, C., Willigens, B., & Pietrowsky, R. (2008). An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance. *Journal of Sleep Research*, 17(1), 3-10.
- Lan, T.-Y., Lan, T.-H., Wen, C.-P., Lin, Y.-H., & Chuang, Y.-L. (2007). Nighttime sleep, Chinese afternoon nap, and mortality in the elderly. *Sleep*, 30(9), 1105.
- Lavie, P. (2001). Sleep-wake as a biological rhythm. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 277-303.
- Lavie, P., & Weler, B. (1989). Timing of naps: effects on post-nap sleepiness levels. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 72(3), 218-224.
- Lavie, P., & Zvuluni, A. (1992). The 24-hour sleep propensity function: experimental bases for somnology. *Psychophysiology*, 29(5), 566-575.
- Leong, R. L., Lo, J. C., & Chee, M. W. (2022). Systematic review and meta-analyses on the effects of afternoon napping on cognition. *Sleep Medicine Reviews*, 65, 101666.
- Lovato, N., & Lack, L. (2010). The effects of napping on cognitive functioning. En G. A. Kerkhof & H. P. VanDongen (Eds), *Human sleep and cognition. Part I: basic research* (pp. 71-81). Oxford: Elsevier.
- Lovato, N., Lack, L., Ferguson, S., & Tremain, R. (2009). The effects of a 30-min nap during night shift following a prophylactic sleep in the afternoon. *Sleep and Biological Rhythms*, 7(1), 34-42.
- Luria, A. R. (1976). *El cerebro en acción*. México: Roca.
- Mani, T. M., Bedwell, J. S., & Miller, L. S. (2005). Age-related decrements in performance on a brief continuous performance test. *Archives of clinical neuropsychology*, 20(5), 575-586.
- Maquet, P. (1995). Sleep function (s) and cerebral metabolism. *Behavioural Brain Research*, 69(1), 75-83.

- McDevitt, E. A., Alaynick, W. A., & Mednick, S. C. (2012). The effect of nap frequency on daytime sleep architecture. *Physiology & Behavior*, 107(1), 40-44.
- McFadden, S. M., Vimalachandran, A., & Blackmore, E. (2004). Factors affecting performance on a target monitoring task employing an automatic tracker. *Ergonomics*, 47(3), 257-280.
- McLeod, C., & MacDonald, P. (2000). Interdimensional interference in the Stroop effect: uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. *Trends in Cognitive Science*, 4 (10), 383-391.
- Mednick, S., Nakayama, K., Cantero, J., Atienza, M., Levin, A., Pathak, N., & Stickgold, R. (2002). The restorative effect of naps on perceptual deterioration. *Nature Neuroscience*, 5, 677 - 681.
- Mednick, S. C., Nakayama, K., Cantero, J. L., Atienza, M., Levin, A. A., Pathak, N., & Stickgold, R. (2002). The restorative effect of naps on perceptual deterioration. *Nature Neuroscience*, 5(7), 677-681.
- Milner, C. E., & Cote, K. A. (2009). Benefits of napping in healthy adults: impact of nap length, time of day, age, and experience with napping. *Journal of Sleep Research*, 18(2), 272-281.
- Milner, C. E., Fogel, S. M., & Cote, K. A. (2006). Habitual napping moderates motor performance improvements following a short daytime nap. *Biological Psychology*, 73(2), 141-156.
- Mirsky, A. F., Anthony, B. J., Duncan, C. C., Ahearn, M. B., & Kellam, S. G. (1991). Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychology review*, 2(2), 109-145.
- Moore-Ede, M. C., Sulzman, F. M., & Fuller, C. A. (1982). *The clocks that time us: physiology of the circadian timing system* (Vol. 448). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Moruzzi, G. (1972). The sleep-waking cycle *Neurophysiology and Neurochemistry of Sleep and Wakefulness* (pp. 1-165). Berlin: Springer.

- Moruzzi, G., & Magoun, H. W. (1949). Brain stem reticular formation and activation of the EEG. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 1(1), 455-473.
- Mullaney, D., Kripke, D., Fleck, P., & Johnson, L. (1983). Sleep loss and nap effects on sustained continuous performance. *Psychophysiology*, 20(6), 643-651.
- Munch, M., Knoblauch, V., Blatter, K., Wirz-Justice, A., & Cajochen, C. (2007). Is homeostatic sleep regulation under low sleep pressure modified by age? *Sleep*, 30(6), 781-792.
- Naitoh, P., & Angus, R. G. (1987). Napping and human functioning during prolonged work. In: D. F. Dinges and R. J. Broughton (Eds) *Sleep and Alertness: Chronobiological, Behavioural and Medical Aspects of Napping*. (pp 221-246) New York: Raven Press
- Pilcher, J. J., Michalowski, K. R., & Carrigan, R. D. (2001). The prevalence of daytime napping and its relationship to nighttime sleep. *Behavioral medicine*, 27(2), 71-76.
- Posner, M., & Rafal, R. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In M. Meier, A. Benton & L. Diller (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation* (pp. 475). New York: Guilford Press.
- Posner, M. I., & Boies, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78(5), 391-408.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42.
- Purnell, M., Feyer, A., & Herbison, G. (2002). The impact of a nap opportunity during the night shift on the performance and alertness of 12-h shift workers. *Journal of Sleep Research*, 11 (3), 219-227.
- RAE, R. A. E. (2001). Diccionario de la lengua española. *Vigésima segunda Edición. Disponible en línea en <http://www.rae.es/rae.html>*.

- Ramírez, C., Talamantes, J., García, A., & Valdez, P. (2012). *Circadian variations in three levels of tonic alertness*. Paper presented at the International Congress on Chronobiology, Delhi, India.
- Reimão, R., Souza, J. C., Gaudio, C. E. V., Guerra, H. d. C., Alves, A. d. C., Oliveira, J. C. F., Silverio, D. C. G. (2000). Siestas among Brazilian native Terena adults: a study of daytime napping. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 58(1), 39-44.
- Reynolds, A. C., & Banks, S. (2010). Total sleep deprivation, chronic sleep restriction and sleep disruption. En G. A. Kerkhof & H. P. Van Dongen (Eds), *Human sleep and cognition. Part I: basic research* (pp. 71-81). Oxford: Elsevier.
- Rechtschaffen, A., & Kales, A. (1968). A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects.
- Riccio, C. A., Reynolds, C. R., Lowe, P., & Moore, J. J. (2002). The continuous performance test: a window on the neural substrates for attention? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17(3), 235-272.
- Ru, T., Chen, Q., You, J., & Zhou, G. (2019). Effects of a short midday nap on habitual nappers' alertness, mood and mental performance across cognitive domains. *Journal of sleep research*, 28(3), e12638.
- Sack, R. L., Auckley, D., Auger, R. R., Carskadon, M. A., Wright Jr, K. P., Vitiello, M. V., et al. (2007). Circadian rhythm sleep disorders: part I, basic principles, shift work and jet lag disorders. *An American Academy of Sleep Medicine Review. Sleep*, 30(11), 1460.
- Schmidt, C., Collette, F., Cajochen, C., & Peigneux, P. (2007). A time to think: circadian rhythms in human cognition. *Cognitive Neuropsychology*, 24(7), 755-789.
- Siegel, J. M. (2005). Clues to the functions of mammalian sleep. *Nature*, 437(7063), 1264-1271.
- Smith, S. S., Kilby, S., Jorgensen, G., & Douglas, J. A. (2007). Napping and nightshift work: effects of a short nap on psychomotor vigilance and

- subjective sleepiness in health workers. *Sleep and Biological Rhythms*, 5(2), 117-125.
- Stampi, C. (1992). *Why we nap*. Boston:Springer.
- Stenuit, P., & Kerkhofs, M. (2008). Effects of sleep restriction on cognition in women. *Biological psychology*, 77(1), 81-88.
- Suntsova, N., Stewart, D. R., Gong, H., Szymusiak, R., & McGinty, D. (2003). Sleep deprivation reduces proliferation of cells in the dentate gyrus of the hippocampus in rats. *The Journal of physiology*, 549(2), 563-571.
- Swets, J., & Kristofferson, A. (1970). Attention. *Annual Review of Psychology*, 21, 339-366.
- Takahashi, M. (2003). The role of prescribed napping in sleep medicine. *Sleep Medicine Reviews*, 7(3), 227-235.
- Takahashi, M., & Arito, H. (2000). Maintenance of alertness and performance by a brief nap after lunch under prior sleep deficit. *Sleep*, 23(6), 813-819.
- Takahashi, M., Fukuda, H., & Arito, H. (1998). Brief naps during post-lunch rest: effects on alertness, performance, and autonomic balance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 78(2), 93-98.
- Takahashi, M., Nakata, A., Haratani, T., Ogawa, Y., & Arito, H. (2004). Post-lunch nap as a worksite intervention to promote alertness on the job. *Ergonomics*, 47(9), 1003-1013.
- Tietzel, A., & Lack, L. (2002). The recuperative value of brief and ultra-brief naps on alertness and cognitive performance. *Journal of Sleep Research*, 11(3), 213-218.
- Titchener, E. (1913). The method of examination. *The American Journal of Psychology*, 24 (3), 429-440.
- Tucker, M. A., & Fishbein, W. (2008). Enhancement of declarative memory performance following a daytime nap is contingent on strength of initial task acquisition. *Sleep*, 31(2), 197-203.
- Valencia-Flores, M., Castaño, V., Campos, R., Rosenthal, L., Resendiz, M., Vergara, P., & Bliwise, D. (1998). The siesta culture concept is not

- supported by the sleep habits of urban Mexican students. *Journal of Sleep Research*, 7(1), 21-29.
- Valdez, P. (2009). *Cronobiología. Respuestas psicofisiológicas al tiempo*. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Valdez, P. (2019). Focus: attention science: circadian rhythms in attention. *The Yale journal of biology and medicine*, 92(1), 81.
- Valdez, P., Ramírez, C., García, A., & Talamantes, J. (2009). Ritmos circadianos en la eficiencia para responder en una prueba de ejecución continua. *Revista mexicana de análisis de la conducta*, 35(1), 75-91.
- Valdez, P., Ramírez, C., García, A., Talamantes, J., Armijo, P., & Borrani, J. (2005). Circadian rhythms in components of attention. *Biological Rhythm Research*, 36(1-2), 57-65.
- Valdez, P., Ramírez, C., García, A., Talamantes, J., & Cortez, J. (2010). Circadian and homeostatic variation in sustained attention. *Chronobiology International*, 27(2), 393-416.
- Valdez, P., Ramírez, C., & Téllez, A. (1998). Alteraciones del ciclo dormir-vigilia. En A. Téllez (Ed.), *Trastornos del sueño: diagnóstico y tratamiento* (pp. 193-230). México: Trillas.
- Valdez, P., Reilly, T., & Waterhouse, J. (2008). Rhythms of mental performance. *Mind, Brain, and Education*, 2(1), 7-16.
- Van Dongen, H. P., Maislin, G., Mullington, J. M., & Dinges, D. F. (2003). The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep*, 26(2), 117-129.
- Versace, F., Cavallero, C., De Min Tona, G., Mozzato, M., & Stegagno, L. (2006). Effects of sleep reduction on spatial attention. *Biological Psychology*, 71(3), 248-255.
- Vgontzas, A. N., Pejovic, S., Zoumakis, E., Lin, H.-M., Bixler, E. O., Basta, M., et al. (2007). Daytime napping after a night of sleep loss decreases sleepiness, improves performance, and causes beneficial changes in

- cortisol and interleukin-6 secretion. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 292(1), 253-261.
- Wilkins, A. J., Shallice, T., & McCarthy, R. (1987). Frontal lesions and sustained attention. *Neuropsychologia*, 25(2), 359-365.
- World Medical Association. (2024). *WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human participants*. World Medical Association. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-participants/>
- Wundt, W. (1912). An introduction to psychology.
- Zepelin, H., & Rechtschaffen, A. (1974). Mammalian sleep, longevity, and energy metabolism. *Brain, Behavior and Evolution*, 10(6), 447-470.
- Zulley, J., & Campbell, S. (1985). Napping behavior during “spontaneous internal desynchronization”: sleep remains in synchrony with body temperature. *Human Neurobiology*, 4(2), 123-126.

Apéndices

Apéndice A. Cuestionario de historia clínica y datos generales

Fecha_____

Teléfono_____

Nombre: _____ Fecha de nacimiento_____

Edad: _____

Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino ☐ Diestro ☐ Zurdo

Escolaridad (años cursados): Kinder: _____ Primaria _____ Secundaria _____ Prepa _____ Profesional _____ Grado Escolar Actual _____

Antecedentes perinatales (datos de tu nacimiento)

¿Cuánto duró el embarazo? _____

¿El Dr. le ordeno reposo durante el embarazo? No ☐ Sí ☐

¿Cómo fue el parto: Natural ☐ Cesárea ☐

¿Quién lo indicó? _____ ¿Cuál fue la causa? _____

¿Usaron fórceps? No ☐ Sí ☐

¿Se enredó en el cordón umbilical? No ☐ Sí ☐

¿Le faltó oxígeno al niño al nacer? No ☐ Sí ☐

¿Tardó en respirar su hijo? No ☐ Sí ☐ ¿Por cuánto tiempo? _____

¿Como nació? Peso _____ Kg. Talla _____ cm. Color _____

¿Permaneció en incubadora? No ☐ Sí ☐ ¿Cuánto tiempo? _____

¿La madre fumó durante el embarazo? No ☐ Sí ☐

¿Por cuánto tiempo? _____ · Cantidad por semana _____

¿La madre tomó bebidas alcohólicas durante el embarazo? No ☐ Sí ☐

¿Por cuánto tiempo? _____ · Cantidad por semana _____

¿La madre consumió medicamentos durante el embarazo? No ☐ Sí ☐

¿Cuál(es)? _____ ¿Por cuánto tiempo? _____

¿Se ha presentado alguna de estas enfermedades en tu familia? No ☐ Sí ☐

☐ Alzheimer ☐ Esquizofrenia ☐ Parkinson ☐ Depresión ☐ Trastorno Bipolar

¿En quién?(parentesco) _____

¿Has recibido algún tratamiento médico por un período largo de tiempo? No ☐ Sí ☐

¿Por cuánto tiempo? _____ Semanas _____ Meses _____ Años _____

Si tomo algún medicamento en la última semana indique el nombre: _____

Dosis _____ Hora que lo tomó _____

Señale las enfermedades que tiene o ha tenido:

☐ Ninguna

☐ Hipertensión

☐ Diabetes

☐ Obesidad

☐ Cáncer

☐ Infarto Cardíaco

☐ Meningitis cerebral

☐ Encefalitis

☐ Dolor de cabeza

☐ Epilepsia (convulsiones)

☐ Infarto

☐ Embolia

☐ Derrame cerebral

☐ Tumor cerebral

☐ Coma

☐ Insomnio

☐ Otras

Comentarios: _____

¿Se ha golpeado fuerte la cabeza? No ☐ Sí ☐ ¿Perdió la conciencia momentáneamente? No ☐ Sí ☐

¿Cuánto tardó en recuperar la conciencia? Minutos _____ Horas _____ Días _____ Meses _____

Comentarios: _____

¿Le han realizado alguna operación en el cerebro? No ☐ Sí ☐

¿Se ha desmayado en el último mes? No ☐ Sí ☐

¿Se ha orinado o ha evacuado por accidente en el último mes? No ☐ Sí ☐

¿Se extravía frecuentemente? No ☐ Sí ☐

¿A veces ve cosas u oye cosas que otras personas no perciben? No ☐ Sí ☐

¿Por momentos no responde a lo que le están diciendo? No ☐ Sí ☐

Comentarios: _____

Señale si tuvo dificultades para aprender a alguno de los siguientes procesos: ☐ Ninguna

☐ Caminar ☐ Hablar ☐ Escribir ☐ Leer ☐ Hacer cálculos ☐ Diferenciar derecha-izquierda

☐ Otra: _____

¿A qué edad? _____ ¿Cuánto tardó en aprender? _____

Comentarios: _____

Ha sido diagnosticado con Déficit de Atención? No ☐ Sí ☐

¿A qué edad? _____ ¿Quién lo diagnosticó? _____

Comentarios: _____

¿Repitió algún año escolar? No ☐ Sí ☐

¿Cuál? _____

Señale si ha recibido algún tipo de apoyo escolar o terapia

No ☐ Sí ☐

☐Psicológica

☐Apoyo escolar

☐De lenguaje

☐Educación especial

☐Psicomotora

☐ Rehabilitación Física

☐Estimulación Temprana

☐Otra: _____

¿En dónde? (Escuela, centro terapéutico, etc.) _____

¿Por qué motivo? _____

¿A qué edad? _____ ¿Por cuánto tiempo? _____

¿Quién se lo indicó? _____

¿Ha suspendido su educación por un período de tiempo?

No ☐ Sí ☐

¿En qué grado escolar? _____

¿Por cuánto tiempo? _____

¿Por qué?: _____

¿Alguna vez ha sido suspendido de su escuela por razones de disciplina?

No ☐ Sí ☐

¿A qué edad? _____ ¿Por cuánto tiempo? _____

Comentarios: _____

¿Toma refresco? No ☐ Sí ☐ Tipo _____ Cuántos por semana _____

¿Toma café? No ☐ Sí ☐ Cuántas tazas al día _____

Apéndice B. Cuestionario de Trastornos del Dormir

Lea cuidadosamente los problemas del dormir que se mencionan abajo y señale cual de ellos presenta actualmente usted. Cuando marque **SI**, indique enseguida lo molesto del problema.

	NO	SI	Me molesta				
			Nada	Poco	Regular	Mucho	Demasiado
¿Tiene dificultades para empezar a dormir?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Tiene despertamientos durante la noche con dificultades para volver a dormir?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Despierta en la noche y no logra volver a dormir?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Se siente cansado al despertar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Siente que duerme demasiado tiempo?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Siente muchas ganas de dormir durante el día?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Tiene pesadillas?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Recuerda sus pesadillas detalladamente?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Habla dormido?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Tiene sonambulismo (camina dormido)?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Siente que no puede moverse (paralizado) al empezar a dormir o al despertar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Rechina los dientes dormido?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Se orina en la cama?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Ronca?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Apéndice C. Autoevaluación de la Fase Circadiana
(Horne y Ostberg, 1976)
 Traducción: Téllez y Valdez.

Instrucciones:

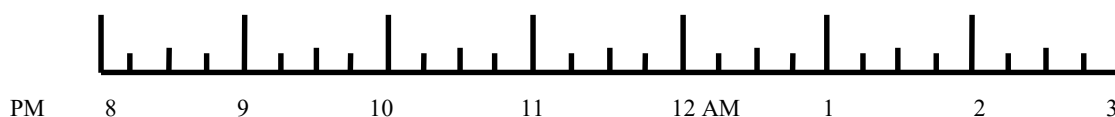
1. Lea cada pregunta con cuidado antes de contestar.
2. Responda todas las preguntas.
3. Responda las preguntas en el orden en que aparecen.
4. Cada pregunta debe contestarse independientemente de las otras. NO revise sus respuestas anteriores.
5. Para cada pregunta marque con una cruz sólo una respuesta. En las preguntas con una escala marque con una cruz en el espacio adecuado de la escala.
6. Conteste lo más sinceramente posible. Los resultados son estrictamente confidenciales.
7. Anote sus comentarios debajo de cada pregunta.

CUESTIONARIO

1. Si pudiera planear libremente su día, ¿a qué hora se levantaría?



2. Si pudiera planear libremente su tarde, ¿a qué hora se acostaría?



3. Si tiene que levantarse en la mañana a una hora específica, ¿qué tanto depende de un reloj alarma para despertar?

No dependo
 Dependo un poco
 Dependo mucho
 Dependo totalmente

4. En un día con clima agradable, ¿qué tan fácil se levanta en la mañana?

Muy difícil

Difícil

Fácil

Muy fácil

5. ¿Qué tan atento y despejado se siente durante la primera media hora después de despertar en la mañana?

Nada despejado

Un poco despejado

Despejado

Muy despejado

6. ¿Qué tanta hambre tiene durante la primera media hora después de despertar en la mañana?

Muy poca

Poca

Regular

Mucha

7. ¿Qué tan cansado se siente durante la primera media hora después de despertar en la mañana?

Muy cansado

Cansado

Descansado

Muy descansado

8. Cuando no tiene nada que hacer el día siguiente, ¿a qué hora se acuesta en comparación con lo que acostumbra?

Casi nunca (o nunca) más tarde

Menos de una hora más tarde

1 - 2 horas más tarde

Más de 2 horas más tarde

9. Suponga que ha decidido hacer ejercicio dos días por semana y un amigo lo invita de 7 a 8 AM, ¿Cómo cree que se sentiría?

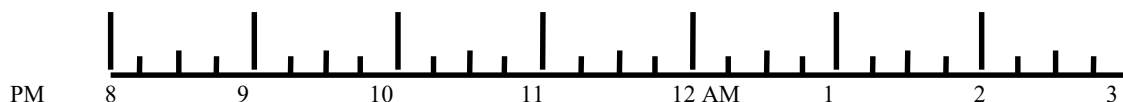
En muy buena forma

En buena forma

Sería difícil

Sería muy difícil

10. ¿A qué hora se siente cansado y con sueño?



11. Si deseara estar en mejor momento para una prueba escrita difícil (que consiste en resolver problemas y que durará más de dos horas), si pudiera planear libremente su día, ¿qué intervalo escogería?

8 - 10 AM

11 AM - 1 PM

3 - 5 PM

7 - 9 PM

12. Si se acostase a dormir a las 11 PM, ¿qué tan cansado estaría en ese momento?

Nada cansado

Un poco cansado

Cansado

Muy cansado

13. Si por alguna razón se acostó a dormir más tarde de lo acostumbrado y no tiene necesidad de levantarse a una hora determinada al día siguiente, ¿qué es más probable que le suceda?

Despertaría a la hora acostumbrada y ya no dormiría

Despertaría a la hora acostumbrada y me sentiría somnoliento

Despertaría a la hora acostumbrada y me volvería a dormir enseguida

Despertaría más tarde de lo acostumbrado

14. Si tuviera que trabajar de 4 a 6 AM y no tuviese actividades al día siguiente, ¿qué es lo que haría?

Sólo dormiría después de terminar de trabajar

Tomaría una siesta antes del trabajo y dormiría bien después del trabajo

Dormiría bien antes de trabajar y tomaría una siesta después del trabajo

Sólo dormiría antes de trabajar

15. Si tuviese que hacer un trabajo físico intenso, ¿qué intervalo escogería?

8-10 AM

11 AM-1 PM

3-5 PM

7-9 PM

16. Suponga que ha decidido hacer ejercicio dos días por semana y un amigo lo invita de 10 a 11 PM, ¿cómo cree que se sentiría?

En muy buena forma

En buena forma

Sería difícil

Sería muy difícil

17. Suponga que puede escoger sus horas de trabajo. Si trabajase 5 hrs. seguidas, su trabajo fuera muy Interesante y se le pagara de acuerdo a su rendimiento, ¿cuáles 5 hrs. seguidas escogería?

12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Medianoche

Mediodía

Medianoche

18. ¿A qué hora del día cree que está en su mejor momento?

12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Medianoche

Mediodía

Medianoche

19. Uno escucha acerca de gentes "madrugadoras" y "nocturnas", ¿de cuál de esos tipos se considera?

Definitivamente madrugador
Más madrugador que nocturno
Más nocturno que madrugador
Definitivamente nocturno

Apéndice D. Diario del dormir

Escribe la información correspondiente
 Recuerda poner A: M: o P: M: donde corresponda

Nombre: _____ **Fecha:** _____

¿A qué hora se acostó anoche? _____ ¿Cuánto tiempo tardó en dormirse?
 Especifique en minutos _____

¿A qué hora se despertó hoy? _____ ¿A qué hora se levantó hoy? _____

¿Cómo se despertó hoy? Con despertador _____ Espontáneo _____
 Otro (especifique) _____

¿Cuántas veces se despertó durante el dormir? _____

Al despertar, ¿se levanto alguna vez de la cama? _____

Si tomó alguna siesta el día de ayer, especifique:

Hora de inicio: _____ Hora de terminación: _____

Califique lo siguiente de acuerdo a la escala de la derecha.

¿Tuvo dificultades para empezar a dormir anoche?
 ¿Qué tan satisfecho quedo hoy de su dormir?
 ¿Qué tan alerta y dispuesto a trabajar se sintió hoy al despertar?
 ¿Qué tan somnoliento se sintió durante el día de ayer?
 ¿Qué tan cansado se sintió durante el día de ayer?

Nada	Poco	Regular	Mucho	Demasiado

Si tomó alguno de lo siguiente, durante el día de ayer, especifique:

Nombre:	Tipo	Cantidad	¿A qué hora(s)?:
Medicamento	_____	_____	_____
Refresco de cola	_____	_____	_____
Bebidas alcohólicas	_____	_____	_____
Cigarros	_____	_____	_____
Café	_____	_____	_____

Apéndice E. Escalas visuales analógicas para el registro de somnolencia y cansancio

SOMNOLENCIA

Marque con una cruz sobre la siguiente línea su grado de somnolencia actual, considerando que el extremo izquierdo representa nada de somnolencia y el derecho mucha somnolencia.

CANSANCIO

Marque con una cruz sobre la siguiente línea su grado de cansancio actual, considerando que el extremo izquierdo representa nada de cansancio y el derecho mucho cansancio.
