

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE PSICOLOGIA



RELACION DE LA ESCALA DE MADRUGADORES-
TRASNOCHADORES CON EL RITMO CIRCADIANO DE
TEMPERATURA Y EL CICLO DE VIGILIA-SUEÑO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN

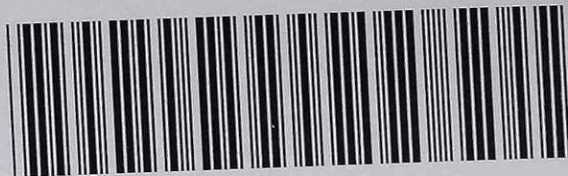
PSICOLOGIA

P R E S E N T A

MINERVA AIDA GARCIA GARCIA

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 2001



1080117237

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE PSICOLOGIA



RELACION DE LA ESCALA DE MADRUGADORES-
TRASNOCHADORES CON EL RITMO CIRCADIANO DE
TEMPERATURA Y EL CICLO DE VIGILIA-SUEÑO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN
PSICOLOGIA

PRESENTA

MINERVA AIDA GARCIA GARCIA

MONTERREY, N. L.



BURAI RANGELI
UANL
FONDO
TESIS LICENCIAT

Agradezco:

A mis padres, César y Mine, que con su apoyo incondicional me han ayudado a lograr cada meta y me han permitido realizar cada sueño.

A mi esposo, Heber, que con su amor ha estado a mi lado motivándome y llevándome a conseguir lo que me propongo.

A mi asesor, Pablo, que con su sabiduría y paciencia me ha guiado hacia el camino de la búsqueda constante del conocimiento.

A mi hermano, Néstor, que me brindó su amistad y en los momentos de mayor cansancio me regaló su sencillez con una sonrisa y me hizo retomar fuerzas.

A mis compañeros del Laboratorio de Psicofisiología, Candy, Hugo, Anselmo, Elena y Elsia, que me ayudaron y acompañaron con su trabajo y amistad.

A todos los estudiantes, maestros y trabajadores de la Facultad de Psicología que de una forma u otra ayudaron para que este trabajo se realizara.

Aída

Índice

Resumen	1
Introducción	3
Antecedentes y planteamiento del problema	5
Ritmos biológicos	5
Ritmos circadianos. Sus características	7
Los ritmos circadianos son endógenos	7
Efecto de enmascaramiento	8
Las funciones del organismo tienen una relación temporal o de fase entre sí	8
Los cambios de horario producen desincronización en la relación de fase de las diferentes funciones	9
El período y la fase de los ritmos circadianos se modula a través de sincronizadores	9
Los ritmos circadianos son estables	10
Diferencias individuales en los ritmos circadianos	10
Objetivo	11

Método	13
Sujetos	13
Instrumentos	13
Procedimiento	15
Análisis de datos	17
Resultados. Relación de la Escala de Madrugadores-	
trasmochadores con:	19
Temperatura corporal	19
Test-retest	21
Tiempo de reacción	22
Somnolencia y cansancio	27
Vigilancia	31
Presión arterial y frecuencia cardíaca	31
Ciclo de vigilia-sueño	31
Discusión	41
Conclusiones	45
Referencias	47
Apéndices	51
Apéndice 1. Cuestionario de datos generales	51

Apéndice 2. Versión en español de la Escala de Madrugadores-Trasnochadores de Horne y Östberg	53
Apéndice 3. Evaluación de trastornos del dormir	57
Apéndice 4. Cuestionario diario de hábitos del dormir	59
Apéndice 5. Cuestionario diario de actividades	61
Apéndice 6. Reporte de ingestión de alimentos	63
Apéndice 7. Hoja de horario de registro de 24 horas	65
Apéndice 8. Escala visual analógica de somnolencia	67
Apéndice 9. Prueba de vigilancia	69
Apéndice 10. Evaluación de variables subjetivas tipo Likert	71

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar la correlación de la versión en español de la Escala de Madrugadores-Trasnochadores (EMT) de Horne y Östberg con el ritmo circadiano de temperatura corporal y el ciclo de vigilia-sueño. Para esto, se aplicó la EMT a 8 estudiantes universitarias de sexo femenino. Después se registraron sus hábitos del dormir por 9 días consecutivos. Luego, durante 24 horas en condiciones de laboratorio se registró cada hora su temperatura corporal, frecuencia cardíaca, presión arterial, tiempo de reacción, vigilancia, somnolencia, cansancio, hambre y ansiedad. Por último, se volvió a aplicar la EMT 5 meses después de la primera aplicación. Se encontró una alta correlación entre el puntaje de la EMT y la batifase del ciclo de temperatura corporal, así como una alta correlación test-retest. También, se encontró una correlación entre la acrofase del tiempo de reacción visual complejo y la EMT. Con respecto al ciclo vigilia-sueño, se presentó una alta correlación entre el puntaje de la EMT y el inicio, la latencia y la terminación del dormir los fines de semana, pero no entre semana. Otras correlaciones observadas fueron la del retraso al inicio del dormir en los fines de semana con respecto a los días entre semana con la batifase del ciclo de temperatura y con el puntaje de la EMT. En conclusión, la versión en español de la EMT de Horne y Östberg usada en este estudio mostró una alta validez externa al estar relacionada con el ciclo circadiano de temperatura, y confiabilidad test-retest. Por otro lado, esta escala parece estar fuertemente asociada con la fase del ciclo vigilia-sueño en los fines de semana, y no con los días entre semana, así como con el retraso al inicio del dormir los fines de semana.

Introducción

La cronobiología es una ciencia interdisciplinaria nueva que estudia las funciones de los organismos en relación al tiempo. Surgió a partir del descubrimiento de que las diferentes funciones biológicas presentan variaciones temporales regulares, las cuales se conocen como ritmos biológicos.

Con los descubrimientos de la cronobiología se puede determinar que las diferentes funciones de plantas, animales y seres humanos están organizadas temporalmente, guardan cierta relación entre sí y además con el medio ambiente que los rodea.

Estas variaciones se han encontrado en los humanos tanto en las funciones biológicas, como en las funciones psicofisiológicas, por ejemplo tiempo de reacción, atención, memoria, somnolencia, cansancio, vigilancia, etc.

El estudio en el área de la cronobiología es muy importante ya que nos permite conocer cómo funcionan los organismos; los cambios temporales son una propiedad relevante por la cual se ven afectadas tanto la biología como la psicofisiología de los seres humanos.

Por otro lado, las aportaciones teóricas generadas en esta área nos hacen considerar cómo afectan estos cambios en las investigaciones en fisiología y psicología, ya que la hora en que se realizan éstas es un factor importante que en la mayoría de los casos no se toma en cuenta.

Las aplicaciones que se han hecho en el campo de la psicofisiología demuestran que existen diferentes momentos en los cuales el individuo está en condiciones óptimas para realizar cierto tipo de tareas, las cuales requieren una alta vigilancia y atención, así como un rápido tiempo de reacción, y otros en los que las condiciones no son favorables para realizarlas. Sin embargo, muchos de los trabajos que involucran este tipo de tareas, como conducir u operar maquinaria pesada, no consideran estos

cambios, no toman en cuenta la hora del día, considerando como conveniente el trabajo durante las 24 horas del día, como en los turnos rotatorios y nocturnos.

Otras aplicaciones de la cronobiología son en la medicina, ya que se ha encontrado que nuestro organismo reacciona a los fármacos de forma diferente dependiendo de la hora del día en el que se ingieren. Así, si se administra un fármaco a cierta hora el individuo presentará más efectos secundarios y necesitará una dosis mayor, mientras que si se administra a otra hora presentará menos efectos secundarios y necesitará una menor dosis. Aunque los estudios en este campo presentan resultados muy sólidos, en la práctica médica apenas empiezan a aplicarse estos conocimientos para beneficio del paciente.

Se ha encontrado que las alteraciones de los ritmos biológicos producen trastornos como exceso de somnolencia, problemas en el ciclo de vigilia-sueño, etcétera. Los estudios en el área de la cronobiología permitirán entender estos trastornos y, por lo tanto, poder llegar eventualmente a una solución para ellos.

Antecedentes y planteamiento del problema

Ritmos Biológicos

Los ritmos biológicos han sido extensamente estudiados en la medicina y la biología a raíz de que se han encontrado variaciones estables en las diferentes funciones de los organismos. Estas variaciones se presentan en variables fisiológicas de diversos organismos, como temperatura, secreción de hormonas, frecuencia cardíaca, etc.; también se han observado cambios cíclicos en variables psicofisiológicas en el humano, tales como el ciclo sueño-vigilia, atención, vigilancia, somnolencia, entre otras (Aschoff, 1976; Friesen y Block, 1984).

Al observar los valores de estas variables a través del tiempo, se presenta una organización en forma de onda sinusoidal, la cual tiene valores máximos y mínimos (Figura 1). Esta onda sinusoidal se estudia a través de sus componentes que son: período, frecuencia, amplitud, fase, acrofase y batifase. El período es el tiempo que transcurre entre un valor específico del ciclo y este mismo valor en la misma dirección; la frecuencia es el número de ciclos por unidad de tiempo; la amplitud es la intensidad de la variable; la fase es el tiempo en el que se presenta un momento dado el ciclo (hora del día en los ritmos circadianos); la acrofase es el tiempo en el que se presenta el punto más alto del ciclo; y la batifase es el tiempo en el que se presenta el punto más bajo (Valdez, 1988).

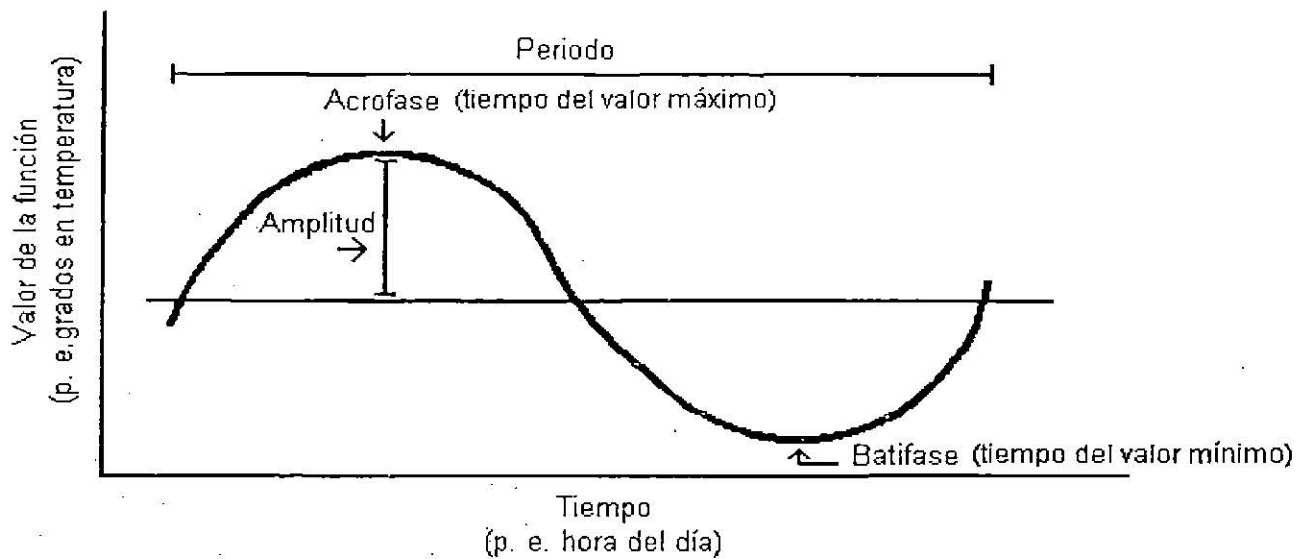


Figura 1. Componentes de la onda sinusoidal.

Los fundamentos anatómicos de los ritmos biológicos son diversas estructuras que tienen funciones de mantenimiento de éstos y de la relación con el medio ambiente del individuo. En los mamíferos una estructura muy importante es el núcleo supraquiasmático, localizado en el hipotálamo; cuando éste se lesiona, se dejan de presentar las variaciones cíclicas regulares en las diferentes funciones, por lo cual se le considera un reloj biológico. Este reloj también está relacionado con la sincronización (ajuste) de los ritmos biológicos con el medio ambiente, ya que recibe la información externa a través de la vía retinohipotalámica, la cual lo conecta con la retina del ojo en donde ciertas células son estimuladas dependiendo la cantidad de luz (Moore-Ede y cols., 1982; Moore, 1995). Otra estructura relacionada con los ritmos biológicos es la glándula pineal, ubicada en la parte posterior de la subcorteza cerebral, la cual se considera efectora de la sincronización interna (relación entre sí) de los ritmos biológicos de las diferentes funciones del organismo, a través de la secreción de melatonina. Por otro lado, se han identificado genes relacionados con los ritmos biológicos en el humano (Katzenberg y cols., 1998).

Los ritmos biológicos se pueden clasificar según su frecuencia en ciclos de alta frecuencia, por ejemplo, ciclos por segundo en el electroencefalograma; de mediana frecuencia, en relación al día como ultradianos (más de un ciclo por día), circadianos (alrededor de un ciclo por día) e infradianos (menos de un ciclo por día); y de baja frecuencia, por ejemplo los circanuales como la hibernación (Cardinali y cols., 1992)

Otra clasificación de los ritmos biológicos se basa en el hecho que estos presentan un período con la misma duración que los ciclos geofísicos. Los diferentes ciclos geofísicos son: el día (rotación de la tierra), el ciclo lunar, el ciclo mareal y las estaciones del año (traslación de la tierra). Así, los ritmos biológicos se clasifican en circadianos, circamensuales, circamareales y circanuales respectivamente (Aschoff, 1976; Cardinali y cols., 1992). El prefijo "circa", que significa "alrededor de", se usa debido a que cuando se aísla al individuo de las condiciones ambientales normales siguen apareciendo dichos ritmos con un período cercano, mas no idéntico al de los ciclos geofísicos.

Ritmos Circadianos

Los ritmos biológicos más estudiados son los ritmos circadianos, ya que se han encontrado en la mayoría de las variables fisiológicas de animales, plantas y seres humanos (Aschoff, 1976).

Los ritmos circadianos tienen ciertas características que los identifican (Moore-Ede y cols., 1982; Valdez y cols., 1998). Estas características son:

Los ritmos circadianos son endógenos. Cuando los organismos se encuentran aislados de los indicadores ambientales del día y la noche, los ritmos circadianos se siguen presentando (Aschoff, 1976; Aschoff, 1998). Para estudiar esto se han utilizado laboratorios especiales en donde se controlan los indicadores ambientales, que señalan cuando es de día y cuando de noche, como la luz y la temperatura; además de esto, no hay indicadores

artificiales de la hora del día, como relojes, radio o televisión, y las interacciones sociales son por escrito con investigadores de guardia las 24 horas. En estas condiciones, llamadas de "libre curso", los diferentes ritmos circadianos siguen un período diferente, pero cercano, a las 24 horas; por ejemplo, el ciclo de temperatura corporal presenta un período de alrededor de 25 horas. Esto indica que los organismos cuentan con un reloj interno que controla la variación de estas funciones, independientemente de las condiciones ambientales.

Efecto de enmascaramiento. Además de presentar una variación cíclica estable, nuestro organismo responde a diferentes condiciones ambientales y sociales modificando sus funciones fisiológicas de forma reactiva. Así, la temperatura corporal aumenta cuando hacemos ejercicio o comemos, y disminuye cuando dormimos. Al efecto de estos cambios producidos por factores externos se le llama enmascaramiento, ya que no permiten observar los ritmos circadianos que se presentan en las diferentes variables fisiológicas. Debido a esto, cuando se estudian los ritmos circadianos, se trata de mantener un medio constante, que permita observar el ritmo en sí mismo y no el efecto del enmascaramiento, manteniendo constantes la temperatura ambiental, la luz, la actividad física, la ingestión de alimentos, el dormir (Aschoff, 1988; Waterhouse y cols., 1998).

Las funciones del organismo tienen una relación temporal o de fase entre sí. La variación de cada una de las diferentes funciones del organismo está asociada temporalmente con la variación de las otras funciones (Aschoff y cols., 1967). Las fases de temperatura, secreción de hormonas, ciclo de actividad-descanso, entre muchas otras, están asociadas. Así encontramos que en la noche la temperatura corporal baja, las personas descansan, bajan también la respuesta inmunológica y la secreción de orina, mientras que en el día aumenta la actividad, la temperatura y el metabolismo de las personas. Se ha encontrado una relación de fase entre el ciclo de vigilia-sueño y el de temperatura, en la cual el inicio de la vigilia está relacionado con el aumento de la temperatura corporal y el inicio del sueño con la disminución de ésta (Czeizler y cols, 1980).

Los cambios de horario producen desincronización en la relación de fase de las diferentes funciones. La relación de fase de la que hablamos en el punto anterior se ve afectada cuando sucede un cambio de horario (Aschoff y cols., 1967). Cuando los horarios a los que está sujeto el organismo son modificados la adaptación de los diferentes ritmos al nuevo horario es irregular, adaptándose más rápido algunos, como el ciclo de vigilia-sueño, y otros más lentamente, como el ritmo de temperatura corporal. Esto provoca que la relación de fase que existe entre las diferentes funciones se altere, presentando una desincronización interna en la no coincide un ritmo con otro, por ejemplo puede no coincidir la actividad con el máximo de temperatura. Esto produce somnolencia y cansancio excesivos, falta de apetito o trastornos digestivos (Achoff, 1976). Los turnos de trabajo nocturno y rotatorio (Carpentier y Cazamian, 1977; Costa y cols.; 1989; Deacon y Arent, 1996), los viajes trasmeridionales (Deacon y Arent, 1996), los fines de semana (Valdez y cols., 1996; Machado y cols., 1998) y el horario de verano (Valdez y cols., 1988; Ramírez y cols., 1994; Varughese y Allen, 2001) son cambios de horario que se han estudiado para observar sus efectos sobre los ritmos circadianos.

El periodo y la fase de los ritmos circadianos se modula a través de sincronizadores. Existen condiciones ambientales y sociales que ajustan o "ponen a tiempo" los ritmos circadianos con el periodo de 24 horas de un día. Estas condiciones son llamadas sincronizadores y los dos principales en el hombre son el ciclo de iluminación (luz-oscuridad) y los factores sociales (Duffy y cols., 1996). En condiciones constantes (libre curso) las funciones del organismo tienen un periodo de alrededor de 25 horas, pero cuando el organismo está en condiciones ambientales normales, la luz-oscuridad ajusta su reloj biológico al día de 24 horas. Así, para que nuestro reloj biológico se acople al día geofísico tiene que adelantar o perder una hora cada día. Por otro lado, los factores sociales como el horario de trabajo, pueden determinar la hora de dormir y despertar, por ejemplo en los turnos de trabajo nocturno, en donde la actividad de la persona se asocia al horario de sus labores, y no al de iluminación solar.

Los ritmos circadianos son estables. Los ritmos circadianos se presentan con regularidad, con un período estable; así, por ejemplo, la temperatura corporal aumenta y disminuye en un período regular de 24 horas que se repite día tras día, cuando la persona se encuentra en condiciones normales.

Diferencias individuales en los ritmos circadianos. Cada individuo presenta los máximos y mínimos de sus variables fisiológicas en un horario propio. Estas diferencias han sido caracterizadas en dos cronotipos extremos, que son los sujetos "trasmochadores" y los "madrugadores", según el horario en el que se encuentre su fase circadiana. Las personas trasmochadoras organizan sus actividades hacia la noche, en donde presentan su pico máximo de actividad; su dormir inicia tarde en la noche; y la fase de temperatura corporal se presenta tarde en el día. Los madrugadores organizan sus actividades temprano en la mañana, cuando presentan mayor actividad; su dormir inicia en las primeras horas de la noche; y la fase de su temperatura corporal es temprano en el día. Entre estos dos cronotipos se encuentran las personas con tendencia moderadamente trasmochadora o madrugadora, y las intermedias, que no muestran inclinación hacia ninguno de los extremos.

Para clasificar a las personas según su cronotipo (madrugador-trasmochador) Horne y Östberg (1976) realizaron un cuestionario en el que se evalúan las preferencias de horario (hora del día) para llevar a cabo determinadas actividades y dormir. Estos investigadores encontraron una relación entre las categorías extremas de este cuestionario (madrugador, trasmochador) y el ritmo circadiano de temperatura corporal, ya que al comparar la fase de este ciclo de dos grupos, uno de madrugadores y otro de trasmochadores, encontraron que las personas trasmochadoras presentaron su fase de temperatura corporal retrasada (más tarde) en comparación con las madrugadoras. Este mismo estudio se realizó recientemente por Kerkhof y Van Dongen (1996) quienes encontraron resultados similares. Además, Smith y cols. (1989), encontraron que dicha escala tiene una alta consistencia interna.

Por otro lado, al comparar los hábitos del dormir de madrugadores y trasnocchadores, se encontraron diferencias en el inicio, la terminación y la duración del sueño (Mecacci y Zani, 1983). También se encontraron diferencias entre estos dos cronotipos extremos en alerta y potenciales evocados, visuales y auditivos (Kerkhof y cols., 1980).

En resumen, se han encontrado diferencias entre los cronotipos extremos (madrugador, trasnocchador) del cuestionario de Horne y Östberg en el ritmo circadiano de temperatura corporal y en el ciclo de vigilia-sueño, pero hasta ahora no se ha estudiado su relación con otros ritmos circadianos, como el tiempo de reacción, la vigilancia, la somnolencia, la alerta.

Así mismo, esta escala es una herramienta muy importante para determinar la fase de los sujetos, y así poder estudiar, por ejemplo, como influye ésta en la adaptación a diferentes cambios de horarios, como turnos rotatorios, los viajes trasmeridionales o el horario de verano.

Por otro lado, al conocer más sobre esta escala podremos utilizarla, además de como instrumento de investigación, en el campo profesional, por ejemplo en el diseño de calendarios de turnos rotatorios y las condiciones que se requieren para programar el turno nocturno.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue determinar la relación de la fase de los ritmos circadianos, medida por medio de la versión en español de la escala de madrugadores-trasnocchadores de Horne y Östberg, con el ritmo circadiano de la temperatura corporal y el ciclo vigilia-sueño.

Método

Sujetos

Se estudiaron 8 mujeres estudiantes universitarias, solteras de entre 17 y 20 años de edad (promedio = 18.37, $s = 0.92$), que asistían a clases de forma regular en horario matutino (7:00 a.m. a 1:30 p.m.) de lunes a viernes, y que no trabajaban ni realizaban actividades programadas durante los fines de semana.

Instrumentos

En este estudio se utilizaron una serie de cuestionarios e instrumentos tanto para la selección de los sujetos y el establecimiento de condiciones constantes como para la recolección de datos de investigación, los cuales se presentan a continuación.

A) Instrumentos para la selección de los sujetos.

Cuestionario de datos generales. En éste se preguntó la edad, la frecuencia de ingestión de bebidas alcohólicas, si hace ejercicio, si su menstruación es regular o irregular, así como las fechas de inicio de sus dos últimas menstruaciones.

Evaluación de trastornos del dormir. Determina el grado de molestia de diferentes trastornos del sueño (insomnio inicial, final e intermitente, somnolencia diurna, pesadillas, hablar dormido, sonambulismo, parálisis del sueño, etc.) en una escala tipo Likert de 5 puntos.

B) Instrumentos para el establecimiento de condiciones constantes.

Reporte de ingestión de alimentos. En éste se registró el tipo y cantidad de alimentos que ingiere el sujeto durante todo un día.

C) Instrumentos para la recolección de datos de investigación.

Versión en español de la escala de madrugadores-trasnochadores de Horne y Östberg (EMT). Determina si las personas son definitivamente madrugadoras, madrugadoras, intermedias, trasnochadoras, o definitivamente trasnochadoras. Mientras más bajo sea el puntaje de esta escala, más trasnochador, y mientras más alto, más madrugador (puntaje de la EMT: 16 - 86).

Cuestionario diario de hábitos del dormir. En este cuestionario cada sujeto registró diariamente la hora del día en la que se acostó a dormir, la hora en que se levantó, la latencia de sueño, así como cansancio y somnolencia durante el día; éstas dos últimas se determinaron por medio de una escala tipo Likert de 5 puntos.

Cuestionario diario de actividades. Reporte diario sobre el tiempo y horario dedicado a actividades generales como comer, dormir, ejercicio, estudio, entretenimiento.

Escala visual analógica de somnolencia. Esta evaluación consiste en estimar en base a una línea horizontal de 10 centímetros de largo la cantidad de somnolencia (ganas de dormir) que el sujeto siente en ese preciso momento, considerando al extremo izquierdo como nada de somnolencia y al extremo derecho como mucha somnolencia.

Termómetro digital. Mide la temperatura oral en grados Celsius con una precisión de décimas de grado.

Baumanómetro digital. Determina la presión arterial (diastólica y sistólica) así como la frecuencia cardíaca. Este baumanómetro se coloca en el brazo izquierdo.

Programa de tiempo de reacción. Programa de computadora que determina el tiempo de reacción en milésimas de segundo ante estímulos auditivos simples, auditivos complejos,

visuales simples y visuales complejos. En los estímulos complejos, este programa aparte del tiempo de reacción, determina el número de errores y el porcentaje de error al discriminar entre 2 estímulos.

Prueba de vigilancia. En esta prueba se determina la vigilancia a través del tiempo de ejecución de una serie de sumas y restas alternadas de números de un dígito. Las combinaciones de números a sumar y restar son diferentes en cada prueba, así, los sujetos no contestarán dos veces la misma combinación.

Evaluación de variables subjetivas tipo Likert. En esta evaluación el sujeto manifestó su grado de somnolencia, cansancio, ansiedad y hambre a través de una escala de 1 a 10 (1=mínimo; 10=máximo).

Procedimiento

En un primer momento, cada sujeto firmó una carta de participación voluntaria y contestó la versión en español de la escala de madrugadores-trasnochadores de Horne y Östberg (EMT).

Luego, para registrar el ciclo de vigilia-sueño, cada sujeto llevó un reporte diario de hábitos de sueño y actividades generales durante 9 días consecutivos dentro del período escolar (iniciando en viernes y terminando en lunes). Durante un día entre semana y uno en fin de semana contestaron el reporte de ingestión de alimentos, con lo que se determinó la cantidad de calorías que ingerían en un período de 24 horas.

Después de esto, se registró a cada sujeto durante 24 horas continuas (de las 12:00 hrs. de un día a las 12:00 hrs. del día siguiente) en temperatura ambiental constante y en ausencia de indicadores de la hora del día (luz solar, reloj) (tabla 1). Cada hora se dividió en los siguientes períodos:

1. Actividad. Durante 10 minutos cada sujeto permaneció de pie o

caminando. Cada cuatro registros se sustituyó la actividad por comida. En total se dieron 6 comidas de igual contenido calórico (tomadas de la ingestión total en 24 horas reportada por sujeto dividida entre 6).

2. Descanso. Durante los siguientes 10 minutos estuvo acostada con la luz apagada, con la posibilidad de dormir.
3. Preparación para el registro. Los 10 minutos posteriores cada sujeto permaneció recostada, con la luz encendida y sin dormir.
4. Registro. La sujeto estuvo recostada, de 20 a 30 minutos aproximadamente mientras se registraron las siguientes variables en este orden:
 - Grado de somnolencia a través de una escala visual analógica.
 - Temperatura corporal (oral).
 - Presión arterial y frecuencia cardiaca.
 - Tiempo de reacción (auditivo simple, auditivo complejo, visual simple, visual complejo).
 - Vigilancia. Cada hora se aplicó una combinación de números diferentes.
 - Grado de somnolencia, cansancio, ansiedad y hambre a través de la evaluación de variables subjetivas tipo Likert.

Durante la actividad y condiciones de registro se les permitió a los sujetos escuchar música, leer o jugar en la computadora, así como platicar con el registrador en turno.

Cada sujeto pasó por un registro de adaptación a las condiciones de investigación, de 1 a 2 horas de duración, antes de su primer registro. No se registró cerca de períodos de exámenes, vacaciones, o alrededor de cualquier otro cambio de horario.

Por último, se volvió a aplicar la escala de madrugadores - trasnochadores, después de 5 meses de haberla contestado por primera vez.

Tabla 1. Organización de las actividades en rutina constante.
Estas actividades se repetían cada hora durante 24 horas.

Duración	Actividad
25 minutos	Registro (temperatura corporal, tiempo de reacción, presión arterial, somnolencia, cansancio, prueba de vigilancia)
10 minutos	Estar de pie o caminando *
10 minutos	Descanso (luz tenue, sin contacto social, con la posibilidad de dormir)
10 minutos	Recostada, esperando el siguiente registro sin dormir

*Esta actividad fue sustituida por comida cada cuatro horas.

Análisis de datos

En este trabajo se determinó la relación del puntaje de la escala de madrugadores-trasnochadores con las diferentes variables, a diferencia de investigaciones anteriores en donde se separaba a los sujetos por su cronotipo (madrugador o trasnochador).

Se determinó a través de la R de Spearman la correlación del puntaje del cuestionario de Horne y Östberg con la fase del ciclo circadiano de temperatura corporal, tiempo de reacción, vigilancia, somnolencia, cansancio, así como también con esta prueba se correlacionaron las dos aplicaciones del cuestionario de madrugadores-trasnochadores.

Para determinar la relación de la fase de los sujetos con el ciclo de vigilia-sueño, se correlacionó, usando la R de Spearman, el puntaje de la escala de madrugadores-trasnochadores con el inicio, la terminación y duración del dormir tanto de los días entre semana como en fines de semana. Todos los cálculos estadísticos y gráficos se llevaron a cabo por medio del Programa Statística, versión 5.1 (Statsoft, Inc., 1984-1998).

Resultados

En los siguientes apartados se revisará la relación de la versión en español de la escala de madrugadores-trasnochadores de Horne y Östberg (EMT) con las siguientes variables: temperatura corporal, tiempo de reacción, somnolencia, cansancio, frecuencia cardiaca, presión arterial y ciclo de vigilia-sueño.

Temperatura corporal

Se correlacionó el puntaje de la escala de Horne y Östberg con la batifase (hora del día en la que se presenta el punto más bajo del ciclo) del ritmo circadiano de temperatura corporal.

Para determinar la batifase de la temperatura corporal, primero se graficaron los valores de temperatura oral de cada hora del día del registro por sujeto, y luego se dibujó la curva de mínimos cuadrados; por último, se determinó a que hora se presentó el punto más bajo de esta curva, con lo cual se obtuvo la batifase (Figura 2).

Se encontró una correlación alta entre el puntaje de la escala de madrugadores-trasnochadores y la batifase de la curva circadiana de temperatura ($R=-0.83$; $p<0.05$) (Tabla 2, Figura 3) con lo cual encontramos que los sujetos con tendencia trasnochadora según la EMT, presentan su batifase de temperatura más tarde que las personas con tendencia madrugadora.

Esta correlación demuestra que el cuestionario en español que se usó en este trabajo tiene validez externa, por lo que puede utilizarse tanto en el campo de investigación como en el profesional.

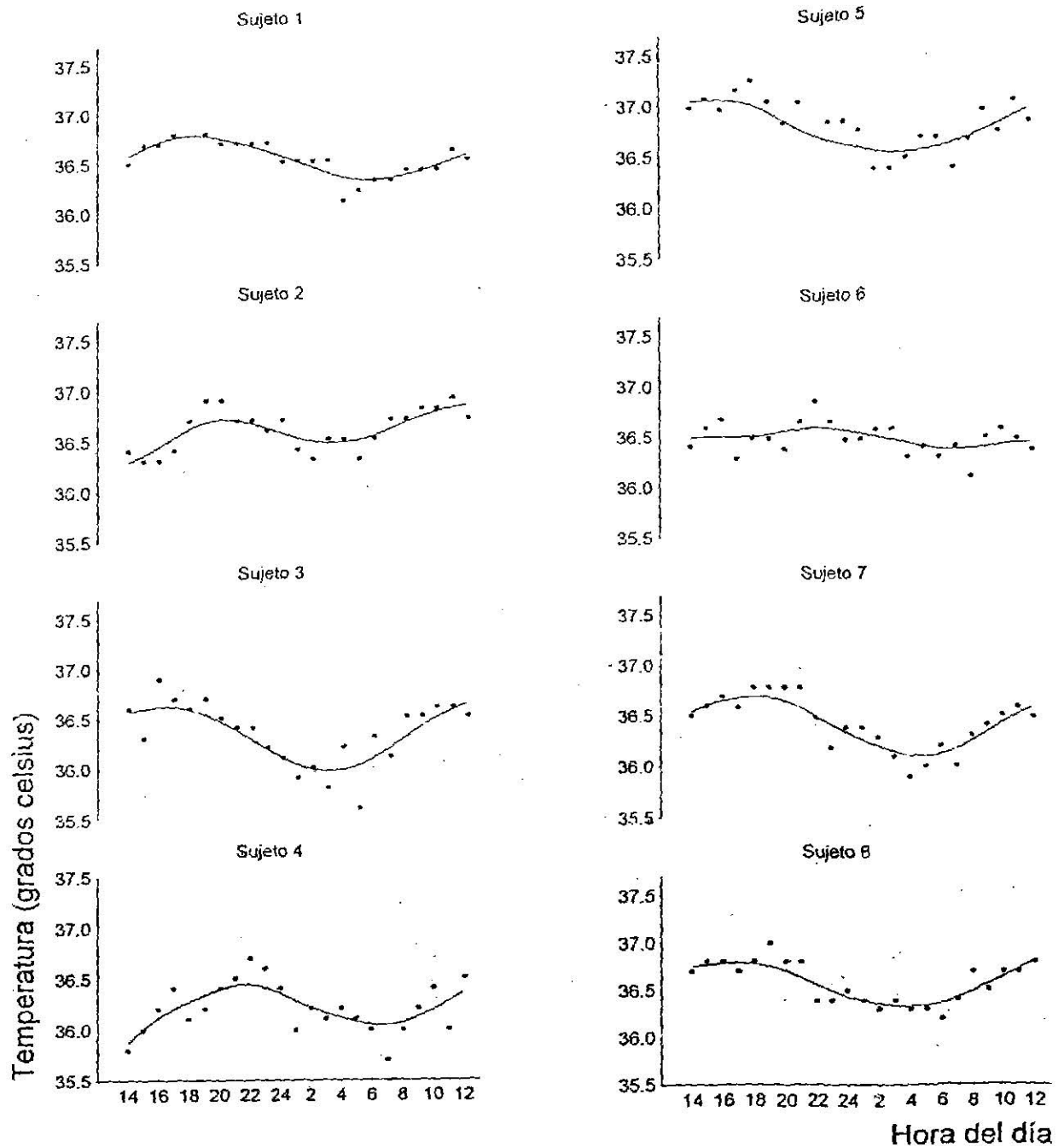


Figura 2. Variaciones circadianas de la temperatura corporal de cada sujeto. La curva representa los mínimos cuadrados.

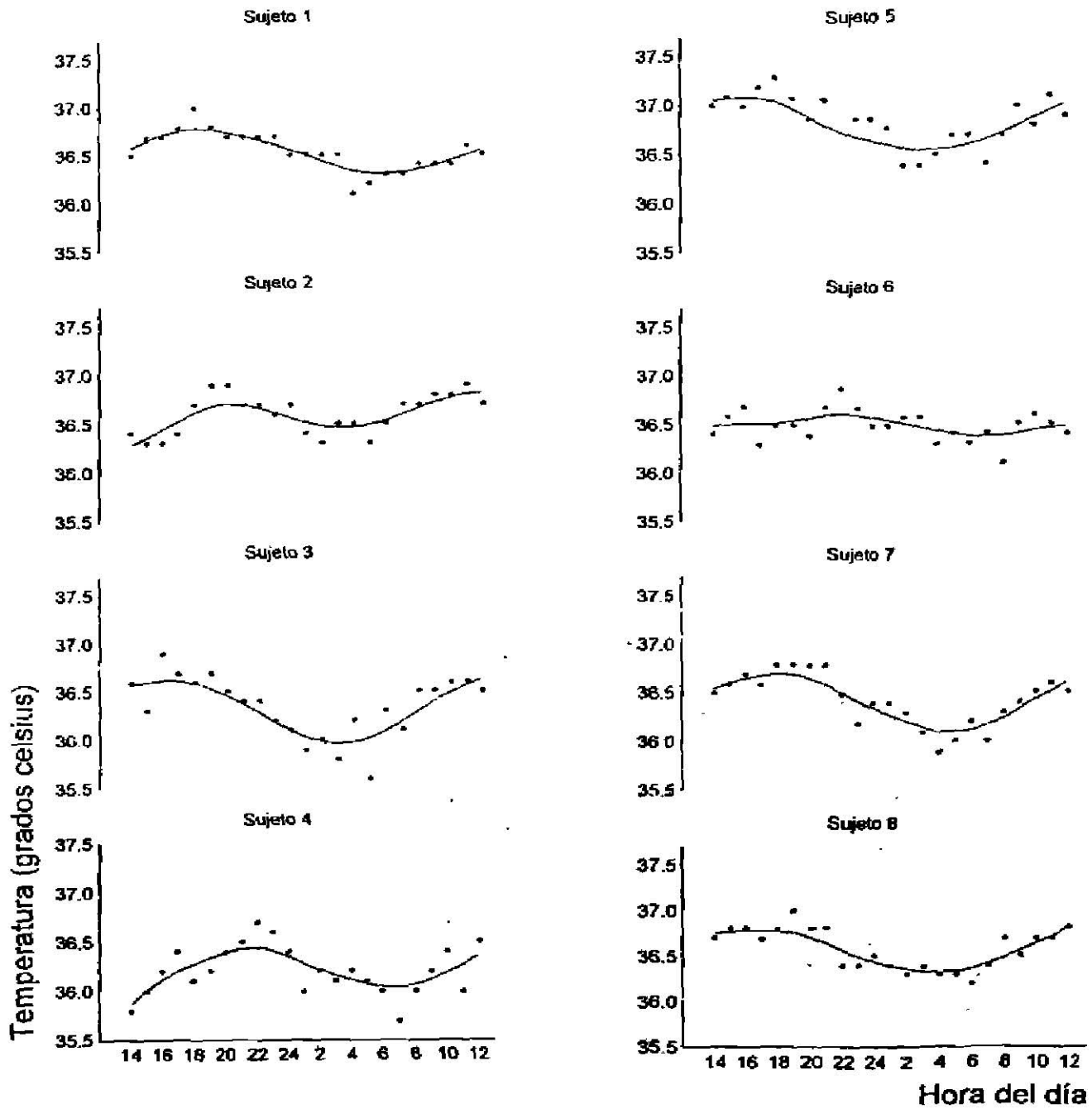


Figura 2. Variaciones circadianas de la temperatura corporal de cada sujeto. La curva representa los mínimos cuadrados.

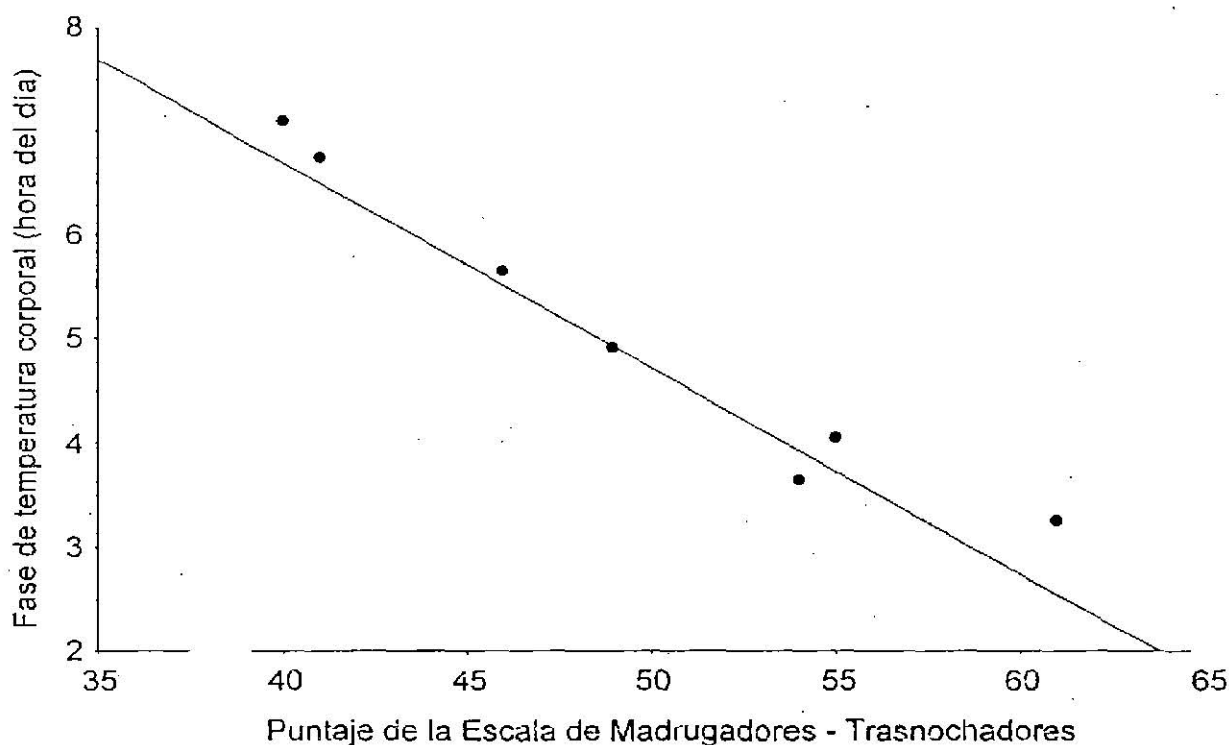


Figura 3. Correlación entre la Escala de Madrugadores-Trasnochadores y la fase de temperatura corporal (batifase). $R = -0.83$, $p < 0.05$.

Relación de la escala madrugadores trasnochadores, test-retest

Al comparar los puntajes de las dos aplicaciones de la escala de madrugadores-trasnochadores que se realizaron con un intervalo intertest de 5 meses, se encontró una alta correlación test-retest ($R=0.85$; $p<0.01$) (Tabla 2, Figura 4), con lo que se puede determinar que las sujetos contestan de forma similar después de un período considerable de tiempo.

Esto demuestra que este cuestionario tiene confiabilidad test-retest.

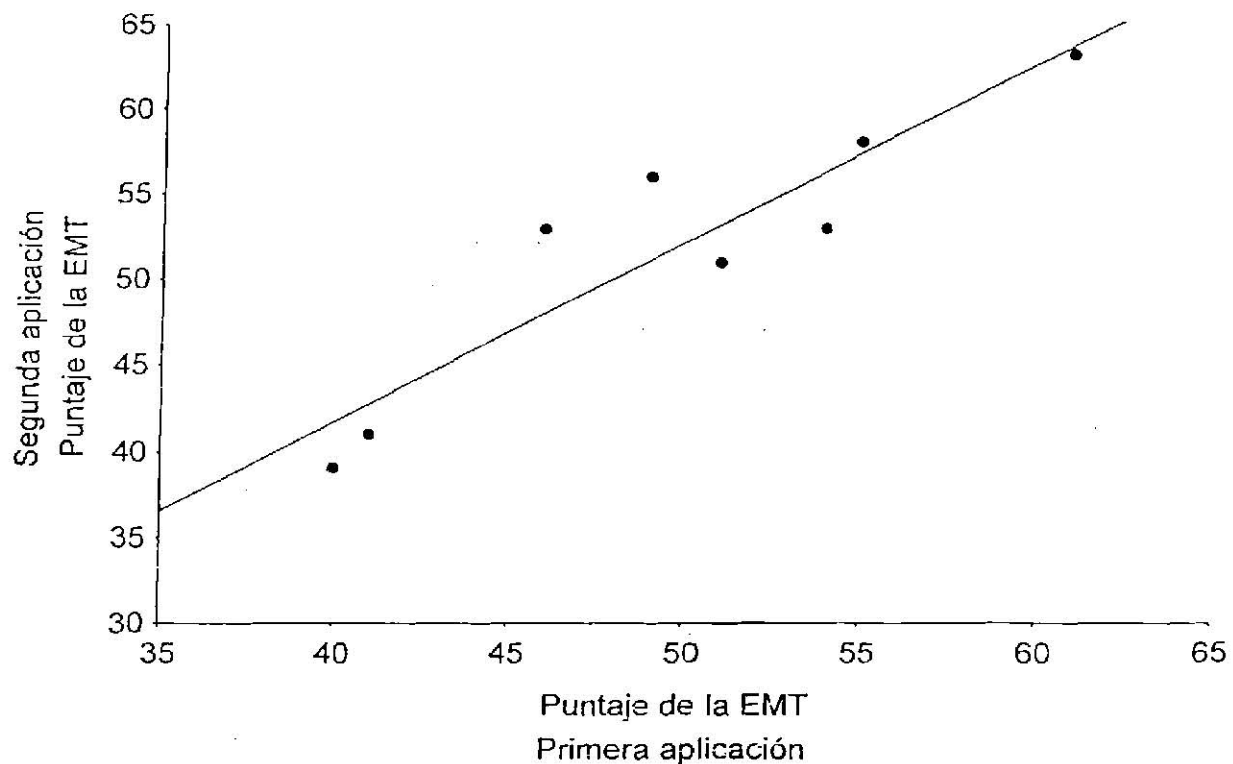


Figura 4. Correlación test-retest (intervalo de 5 meses) de la Escala de Madrugadores-Trasnochadores (EMT). $R = 0.85$, $p < 0.01$

Tiempo de reacción

Se encontraron variaciones circadianas en todos los tipos de tiempo de reacción (auditivo simple, auditivo complejo, visual simple y visual complejo) en la mayoría de los sujetos (figuras 5, 6, 7 y 8). Sin embargo, sólo se encontró correlación entre la escala de madrugadores-trasnochadores y la acrofase del tiempo de reacción visual complejo ($R=-0.94$, $p<0.01$) (tabla 2, figura 9). También se encontró una correlación de la acrofase del tiempo de reacción visual complejo con la batifase del ciclo de temperatura corporal ($R=0.83$, $p<0.05$) (tabla 3).

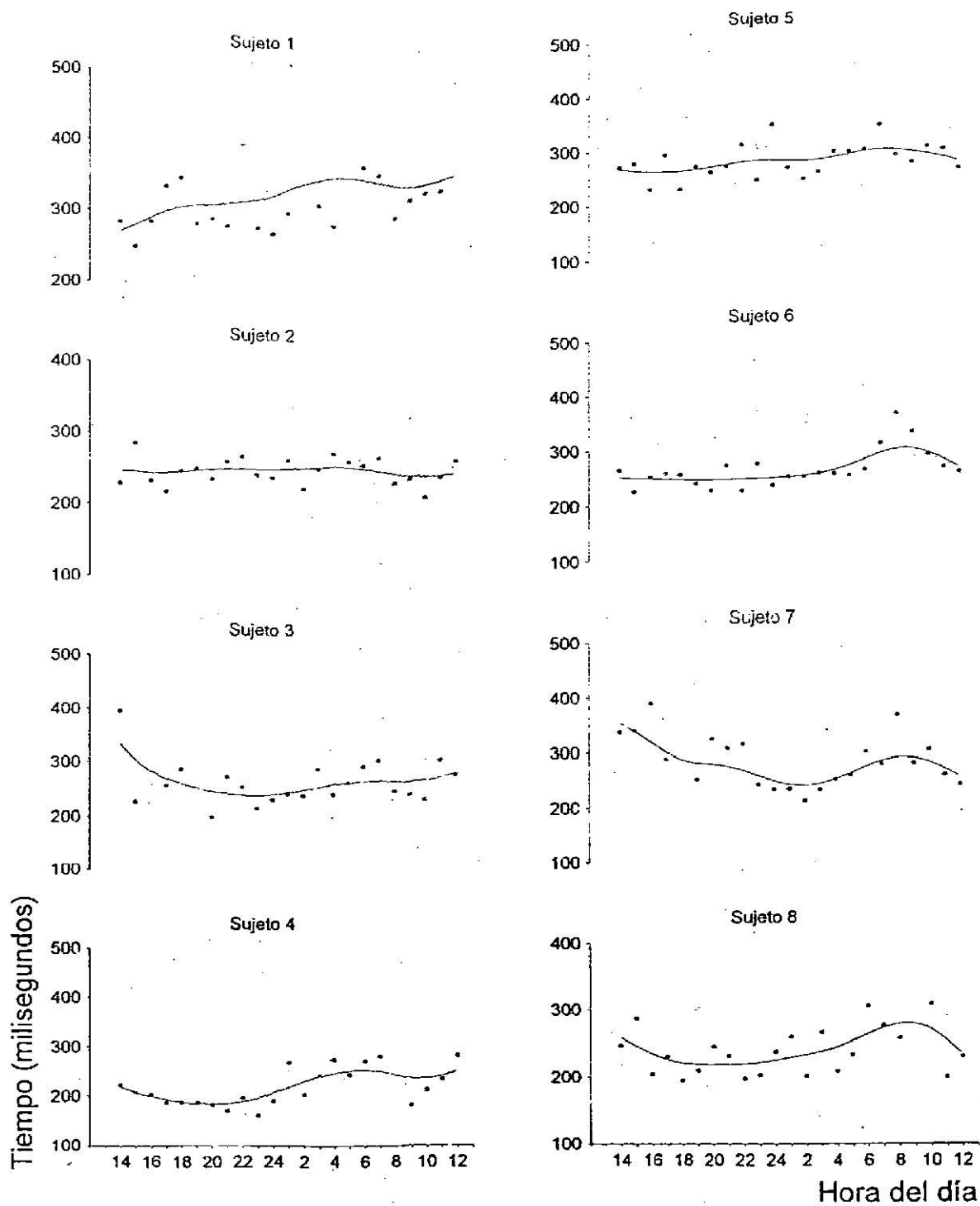


Figura 5. Variaciones circadianas del tiempo de reacción auditivo simple de cada sujeto. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

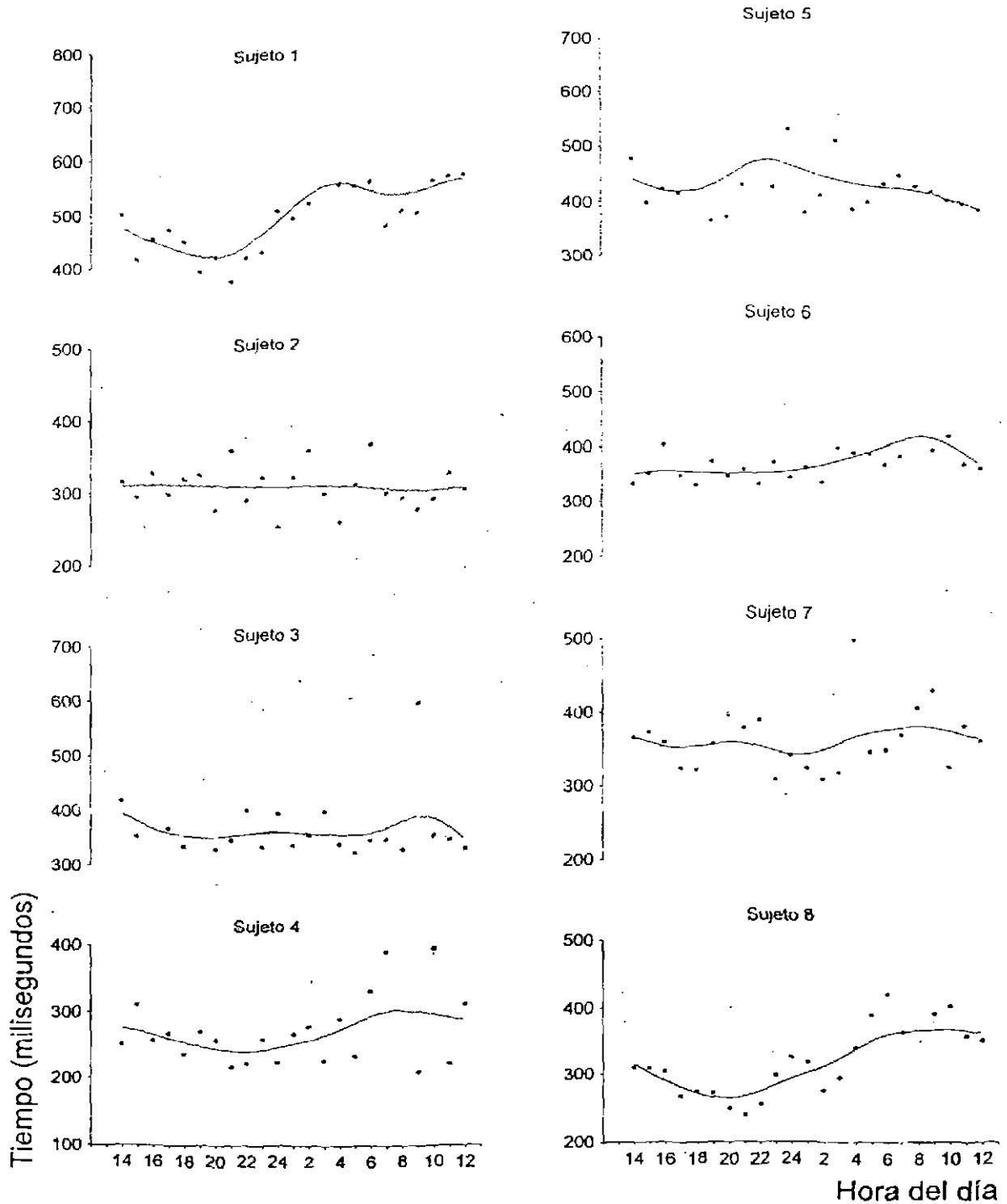


Figura 6. Variaciones circadianas del tiempo de reacción auditivo complejo de cada sujeto. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

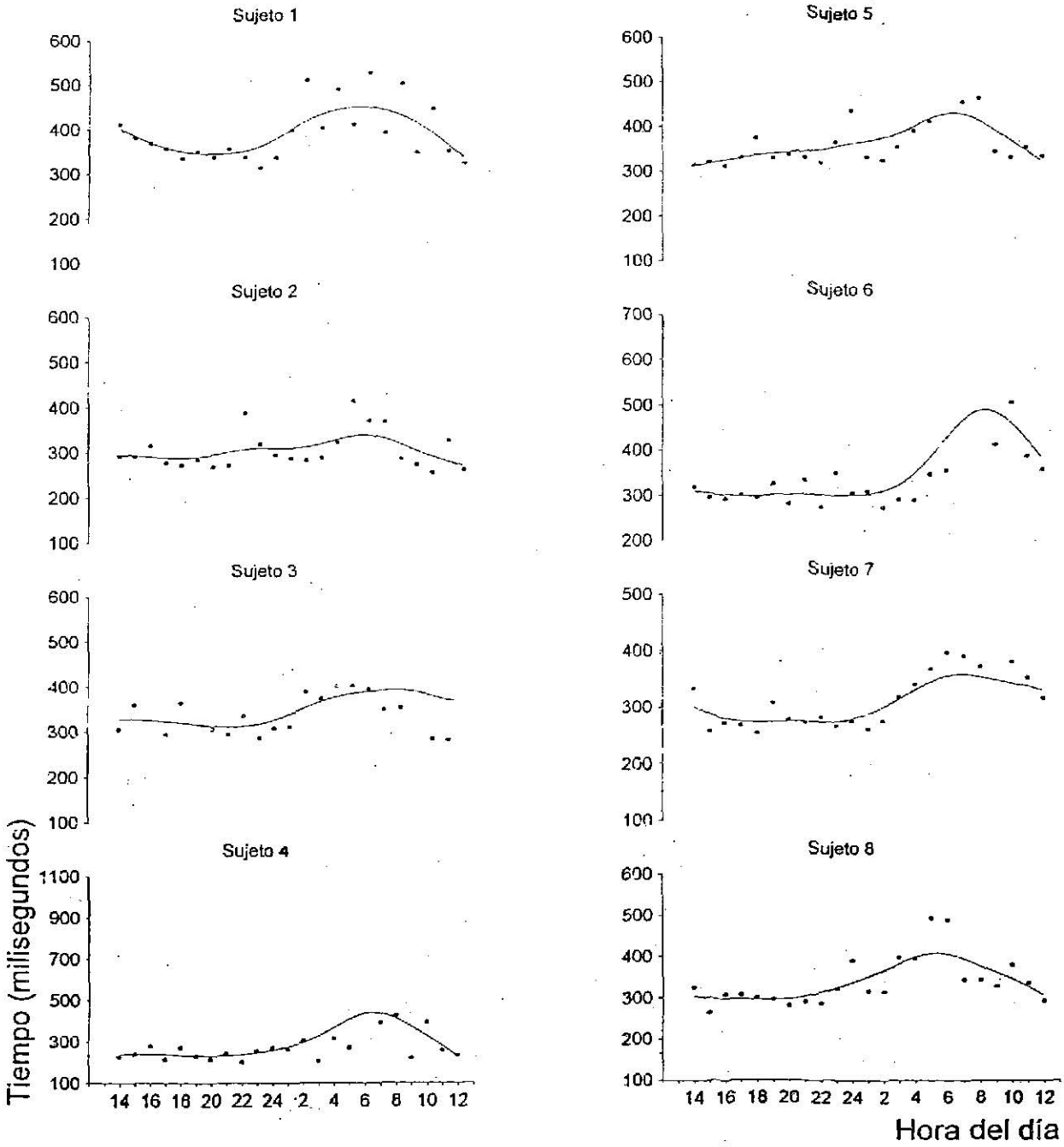


Figura 7. Variaciones circadianas en el tiempo de reacción visual simple. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

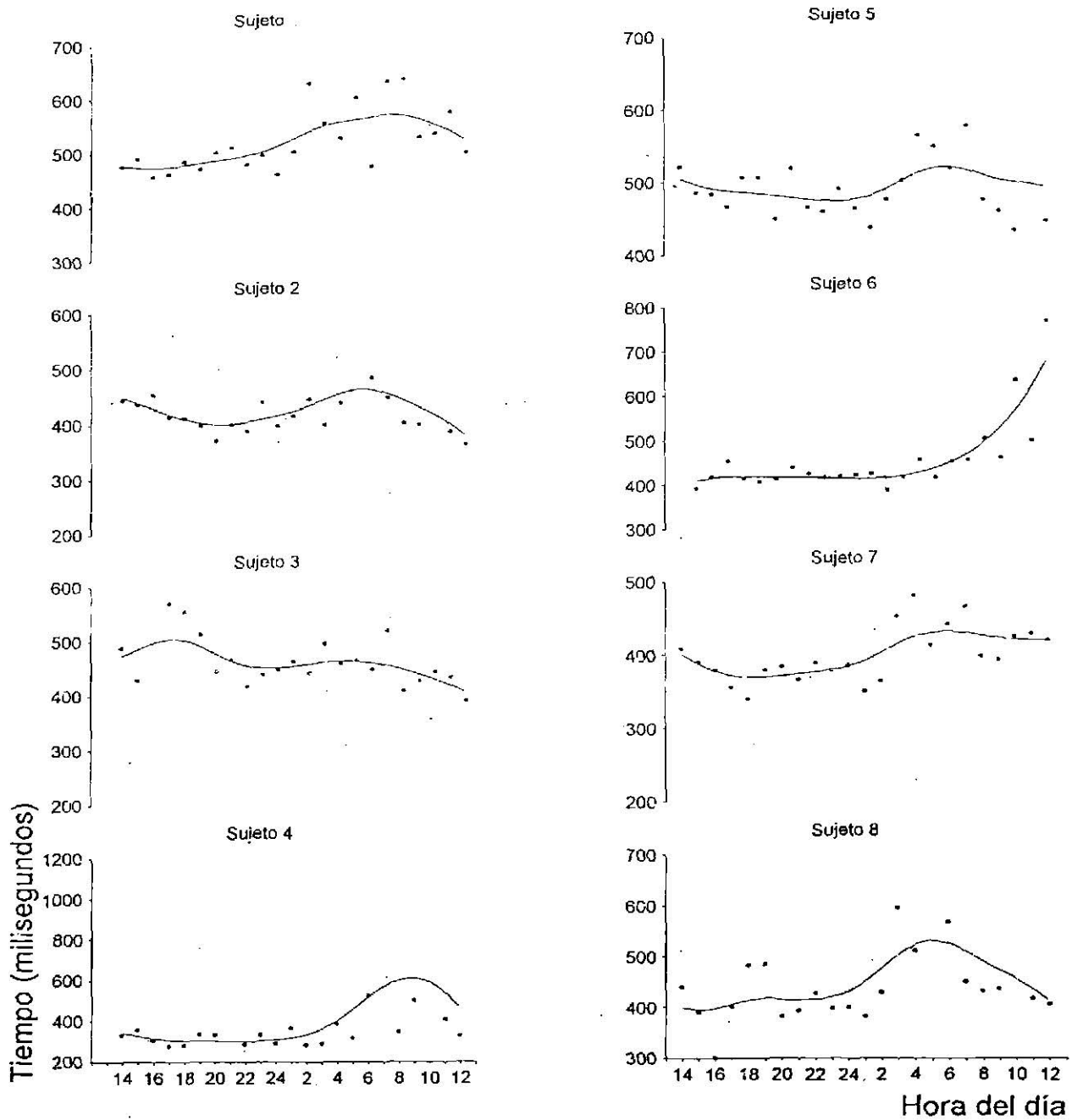


Figura 8. Variaciones circadianas del tiempo de reacción visual complejo. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

Esto significa que mientras los sujetos presentaron más temprano su acrofase del tiempo de reacción visual complejo (hora del día en la que tardaron más en responder), fueron más madrugadores y viceversa.

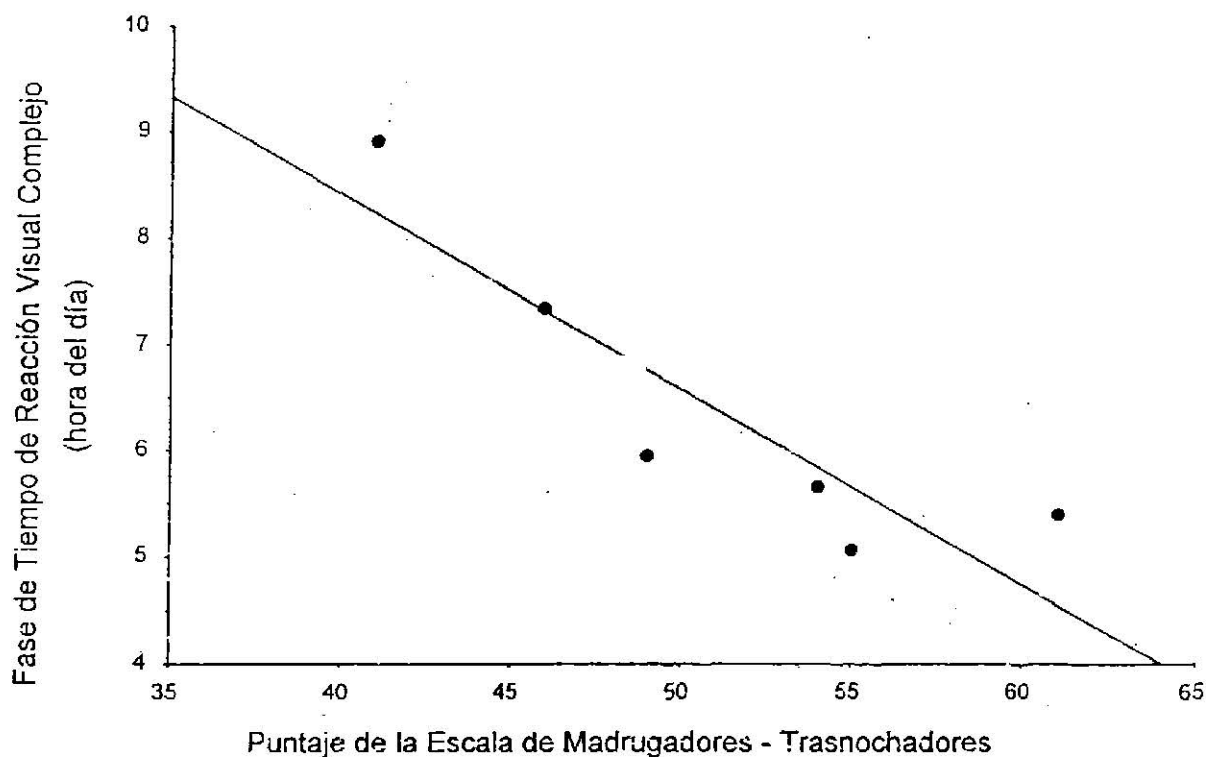


Figura 9. Correlación entre la Escala de Madrugadores-Trasnochadores y la fase del tiempo de reacción visual complejo (acrofase). $R = -0.94$, $p < 0.01$

Somnolencia y cansancio

Se encontraron variaciones circadianas en la autopercepción de somnolencia en la escala visual analógica aplicada al inicio de cada registro (figura 10).

De la evaluación tipo Likert de variables subjetivas (somnolencia, cansancio, hambre y ansiedad), aplicada al final de cada registro, sólo se encontraron variaciones circadianas en la autopercepción de somnolencia y cansancio (figuras 11 y 12).

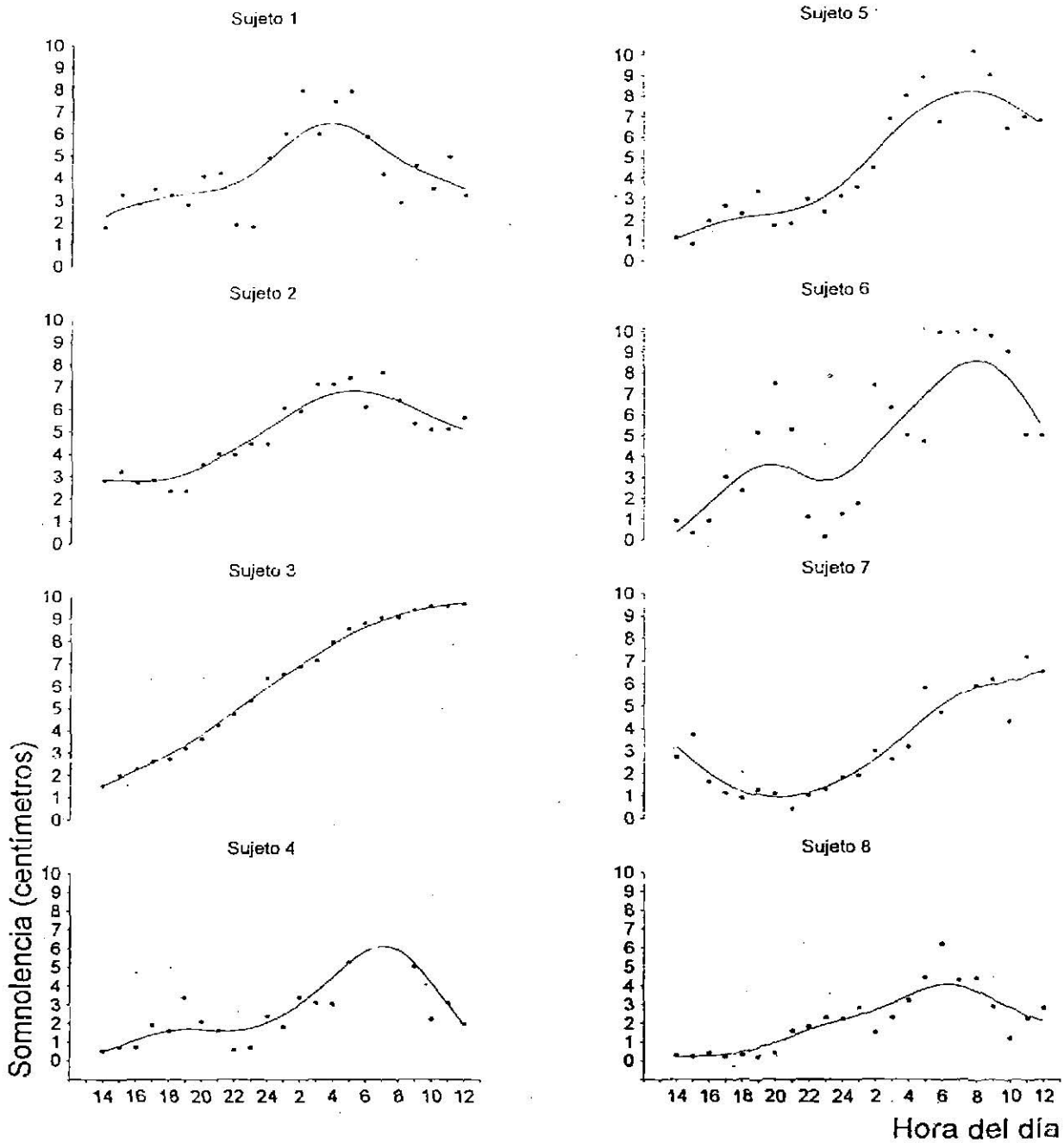


Figura 10. Variaciones circadianas en la autopercepción de somnolencia de la evaluación visual analógica de cada sujeto. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

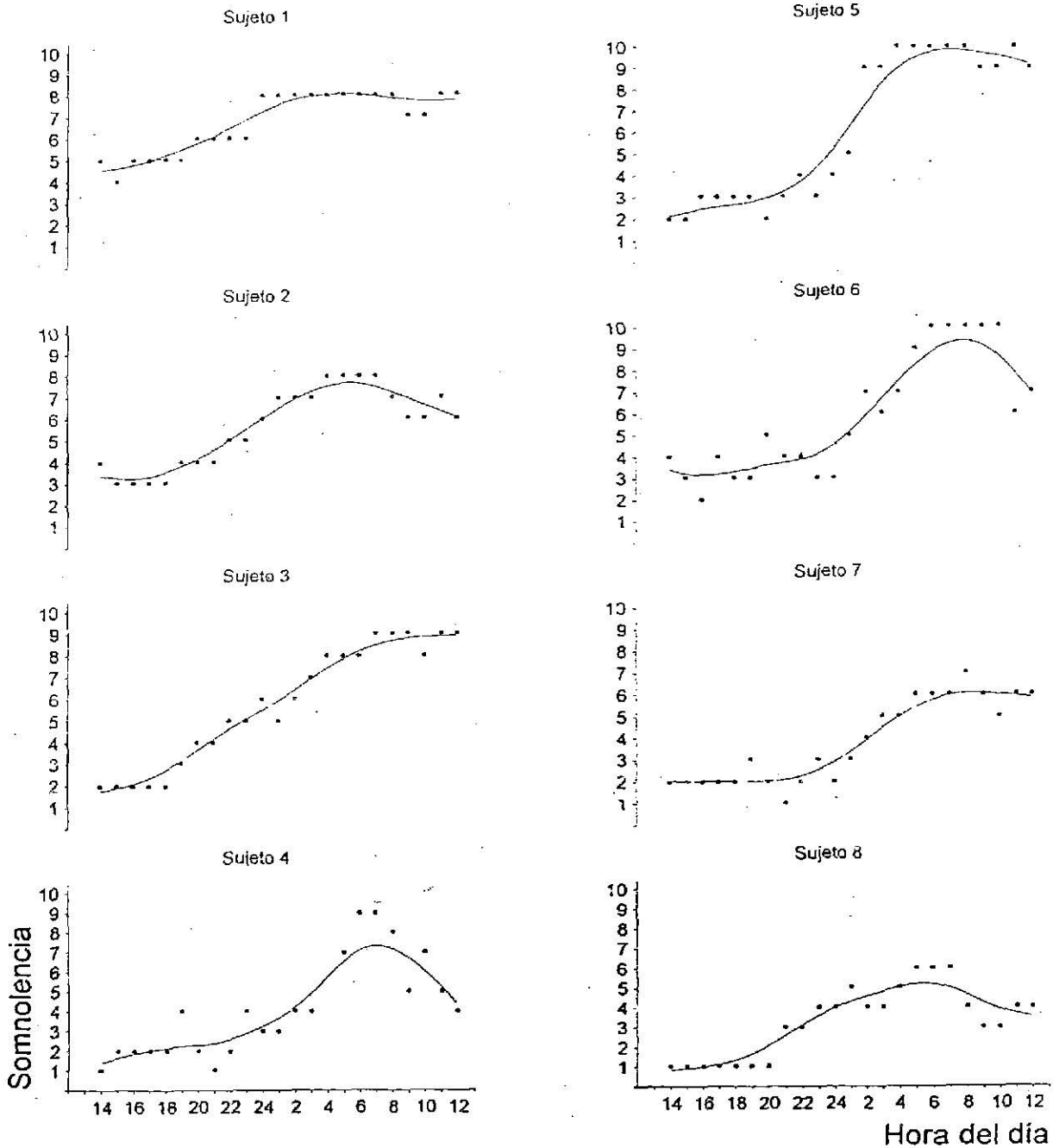


Figura 11. Variaciones circadianas en la autopercepción de somnolencia (escala tipo Likert) de cada sujeto. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

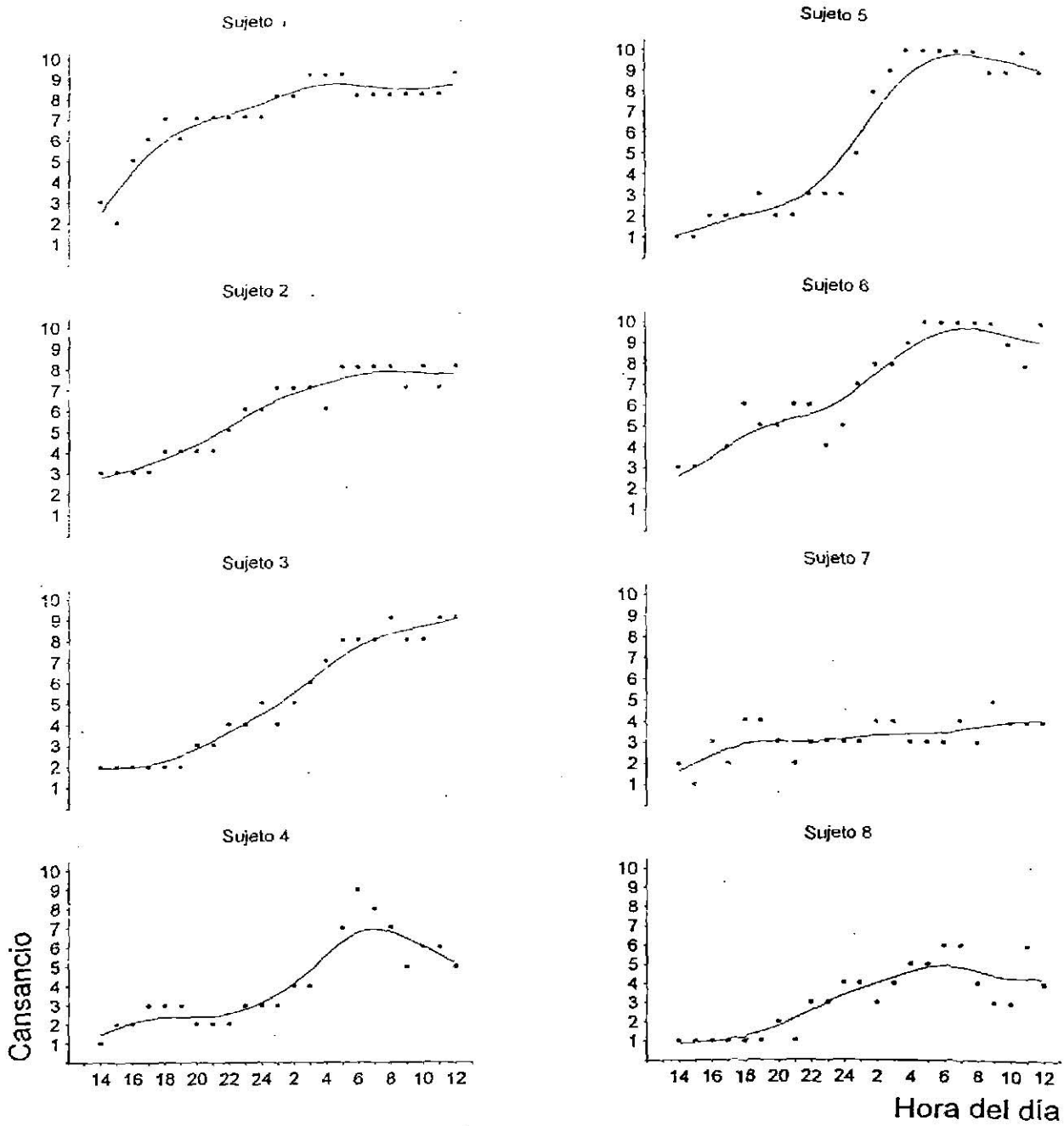


Figura 12. Variaciones circadianas de la autopercepción de cansancio (escala tipo Likert) de cada sujeto. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

No se encontró correlación entre ninguna de estas variables y la escala de madrugadores-trasnochadores (tabla 2).

Por otro lado, se encontró una alta correlación entre la somnolencia al inicio de cada registro (escala visual analógica) y la reportada al final de éste (evaluación tipo Likert) ($R=0.94$, $p<0.01$). Esto significa que los sujetos tuvieron la misma cantidad de somnolencia tanto al momento de iniciar como al terminar cada registro.

Vigilancia

Se encontraron variaciones circadianas en la vigilancia de la mayoría de los sujetos (figura 13), sin embargo no se encontró una correlación positiva entre ésta y la fase de la EMT (tabla 2).

La vigilancia tampoco se correlacionó con la fase de temperatura corporal (tabla 3).

Presión arterial y frecuencia cardiaca

No se encontraron variaciones circadianas en la presión arterial ni en la frecuencia cardiaca (figuras 14 y 15).

Ciclo de vigilia-sueño

Para poder determinar la relación de la fase circadiana de los sujetos con el ciclo de vigilia-sueño, se correlacionó el puntaje de la escala de madrugadores-trasnochadores con el inicio, la latencia, la terminación y la duración del dormir de los días entre semana y fines de semana. Por otro lado, también se correlacionó la EMT con los cambios en el inicio, la terminación y la duración del dormir de los días entre semana y a los de fin de semana.

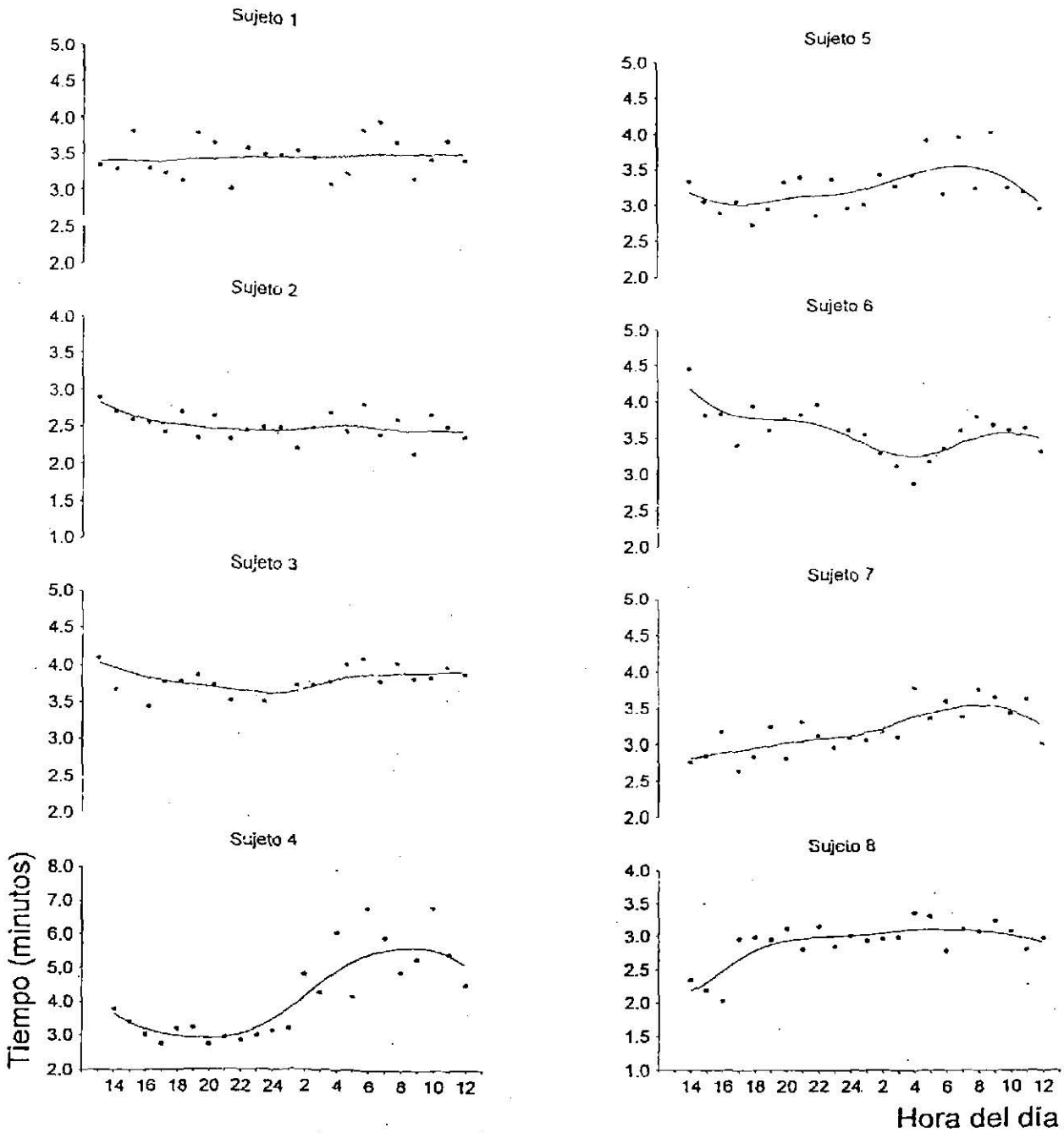


Figura 13. Variaciones circadianas en la vigilancia de cada sujeto. Las curvas representan los mínimos cuadrados.

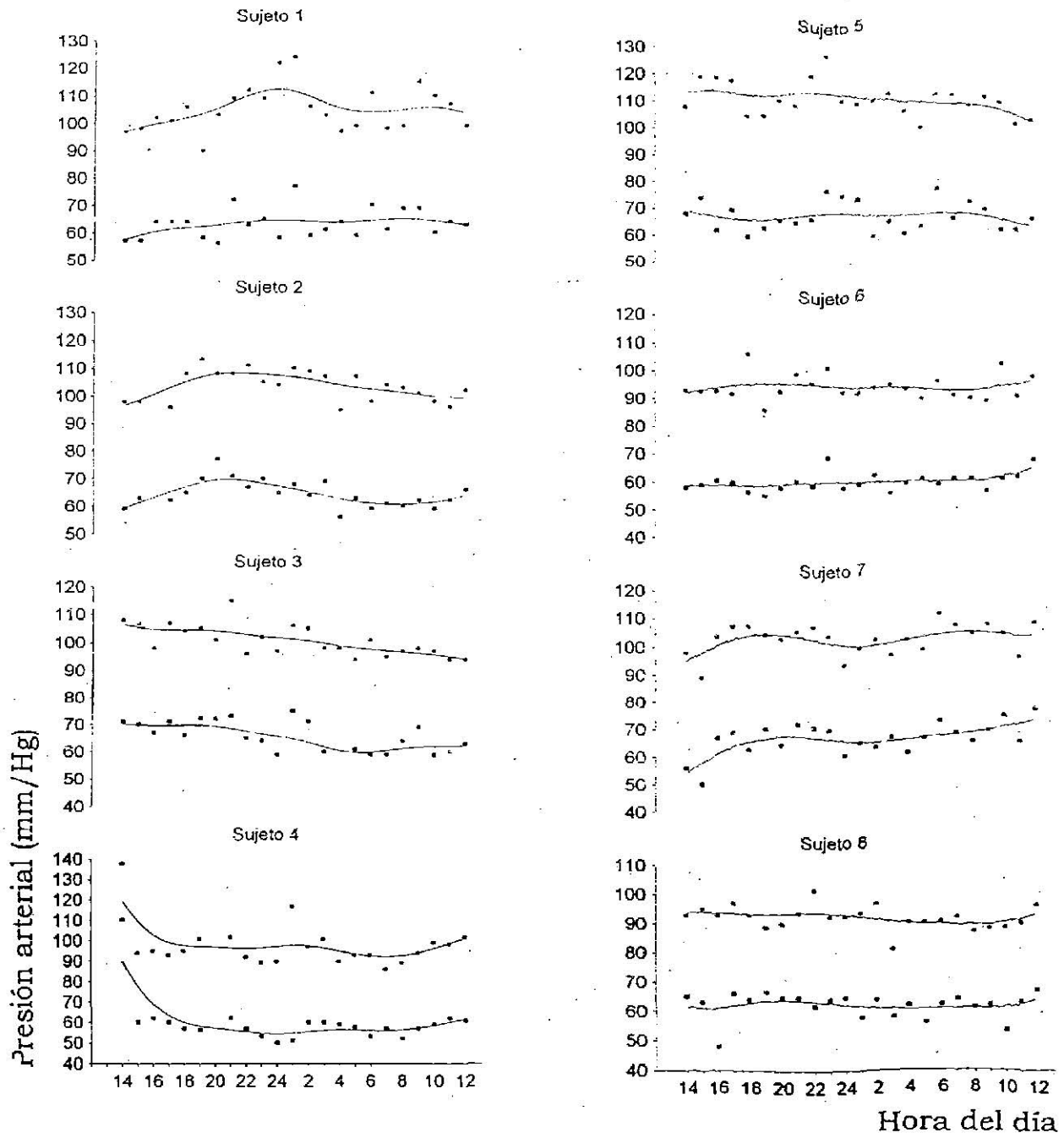


Figura 14. Registro de la presión arterial de cada sujeto.

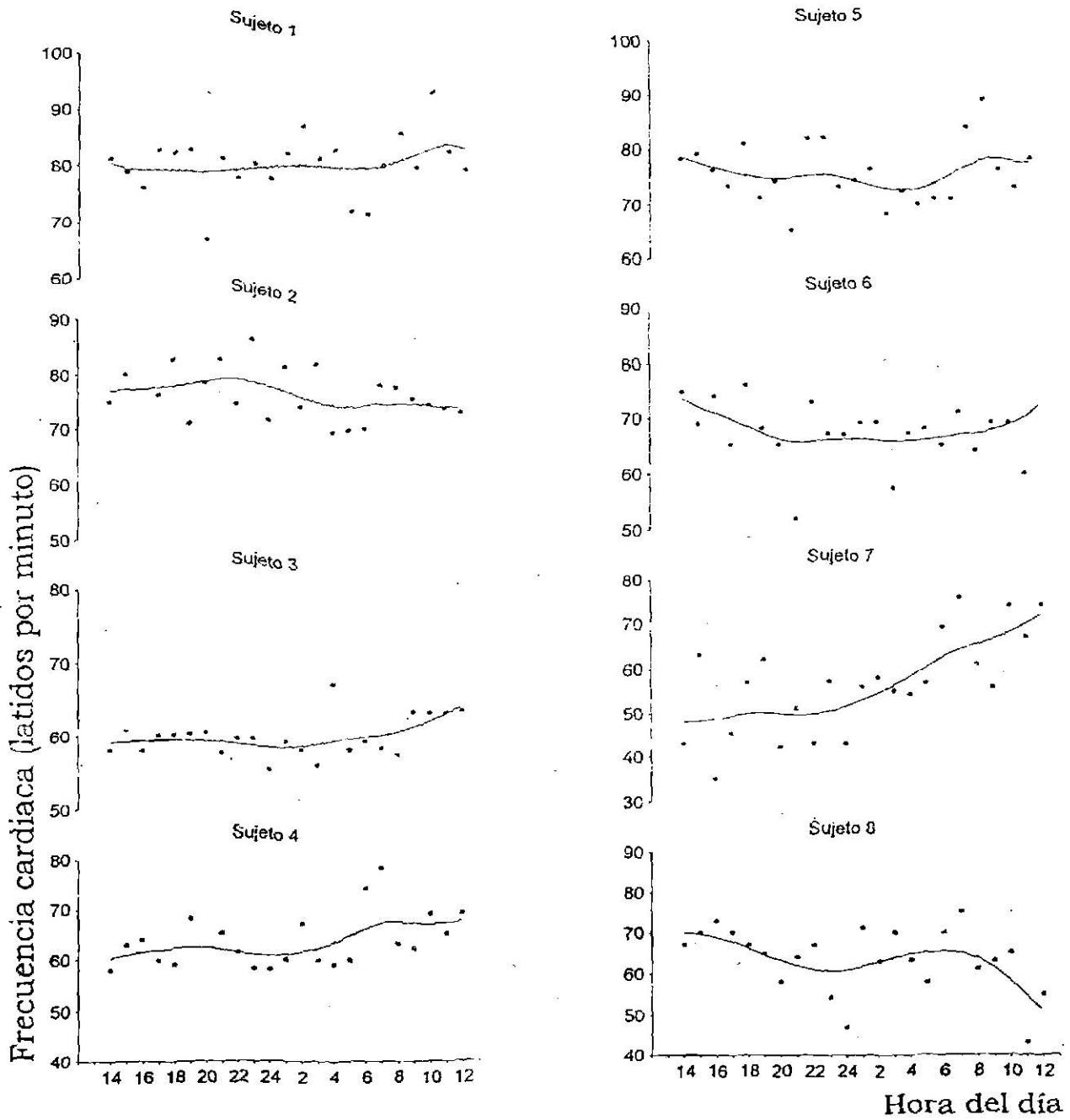


Figura 15. Registro de la frecuencia cardiaca por sujeto.

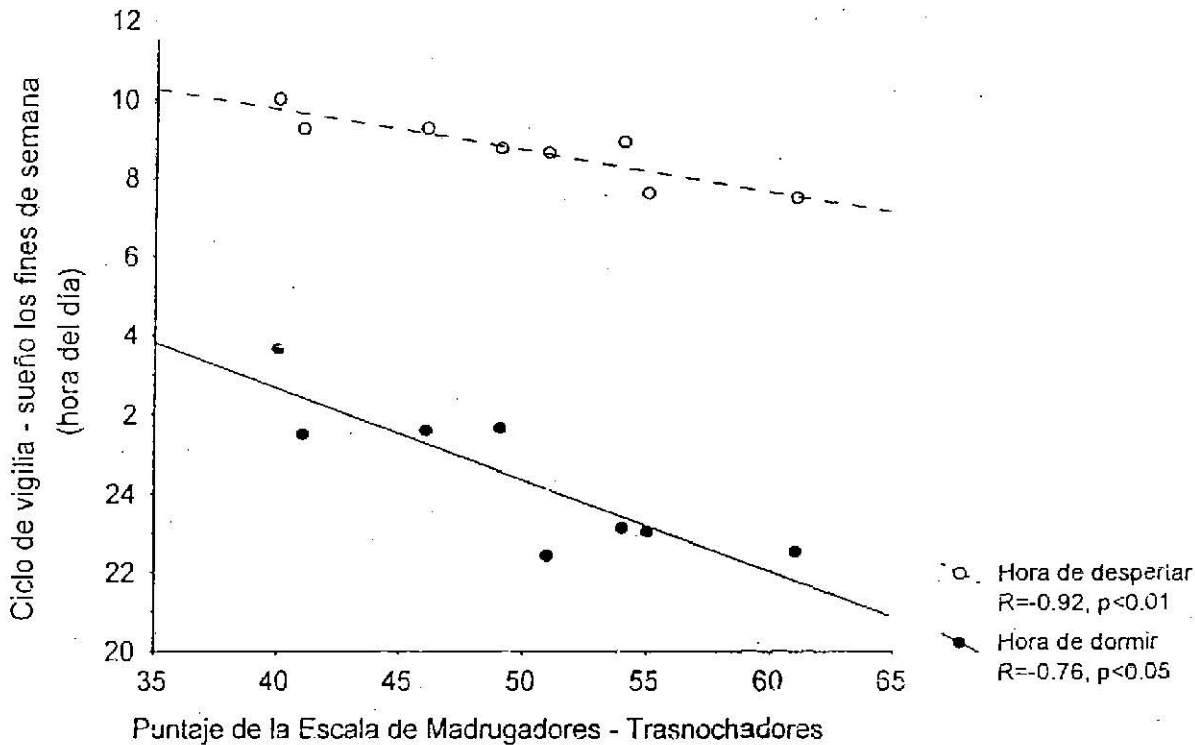


Figura 16. Correlación entre la Escala de Madrugadores-Trasnochadores (EMT) y el ciclo de vigilia-sueño los fines de semana.

Se encontró una correlación significativa entre la EMT y el inicio del dormir los fines de semana ($R=-0.76$, $p<0.05$) (Tabla 2, Figura 16), pero no entre semana ($R=-0.45$, NS). Estos resultados fueron similares con la terminación del dormir, así el cuestionario de madrugadores-trasnochadores estuvo correlacionado con la hora de despertar los fines de semana ($R=-0.92$, $p<0.01$) (Figura 16), pero no entre semana ($R=-0.60$, NS). Así mismo, se encontró una correlación significativa entre la escala de madrugadores-trasnochadores y la latencia al inicio del dormir los fines de semana ($R=0.74$, $p<0.05$) (tabla 2, figura 17), pero no entre semana ($R=0.41$, NS). Así, mientras más trasnochadora sea la sujeto, inició y terminó más tarde su dormir y tardó menos en quedarse dormida los fines de semana, y mientras más madrugadora, inició y terminó su dormir más temprano y tardó más en dormirse en estos

días. Esto sugiere que nuestra fase circadiana está vinculada con el ciclo de vigilia-sueño de los fines de semana, pero no con este ciclo entre semana.

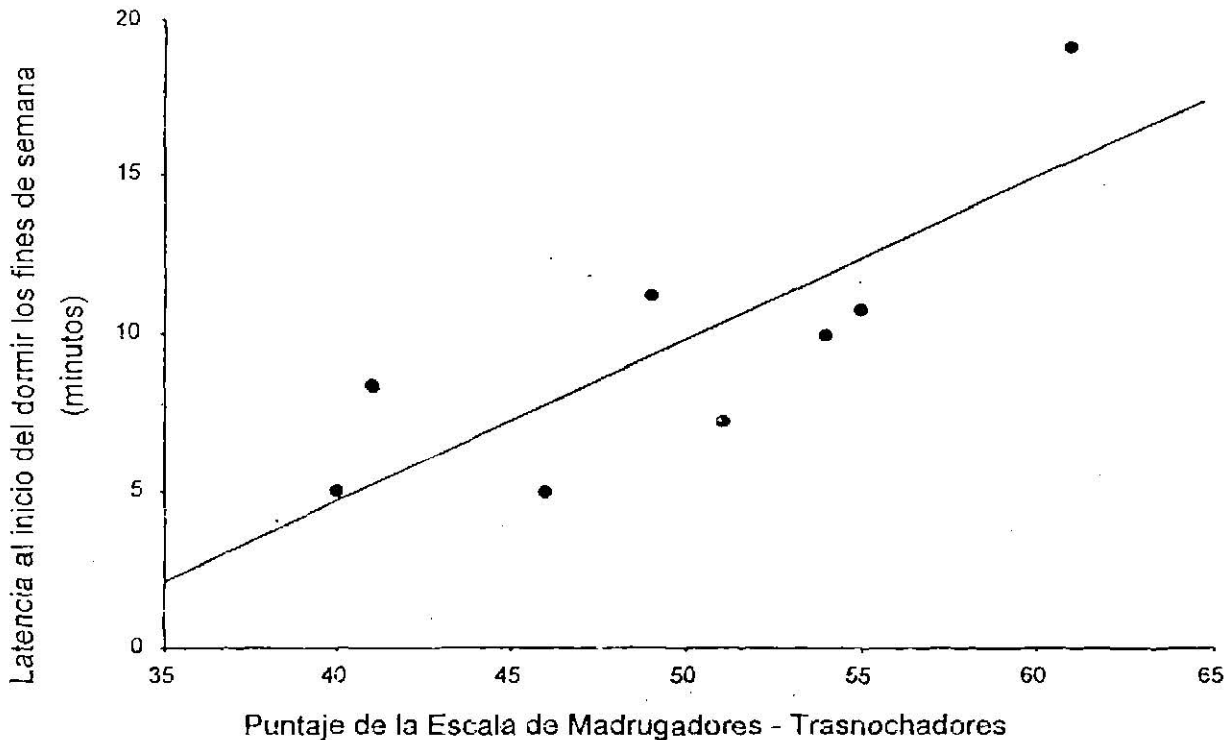


Figura 17. Correlación de la escala de madrugadores-trasnochadores con la latencia al inicio del dormir los fines de semana. $R = 0.74$, $p < 0.05$.

Por otro lado, no se encontró ninguna correlación significativa entre la EMT y la duración del dormir, ya sea entre semana ($R = -0.64$, NS) o en fin de semana ($R = 0.69$, NS) (tabla 2). Sin embargo, se encontró una correlación entre la duración del dormir los fines de semana y la fase del ciclo de temperatura ($R = -0.88$, $p < 0.01$) (tabla 3). Esto quiere decir que mientras más temprano presenten las sujetos su batifase de temperatura es mayor su duración del dormir durante los fines de semana.

También se correlacionó el puntaje de la escala de

madrugadores-trasnochadores con el cambio en el inicio, la terminación y la duración del dormir durante los fines de semana, en comparación con los días entre semana. Para esto, primero se determinaron los factores de cambio (horas de retraso o adelanto en el inicio y la terminación, y horas de aumento o disminución en la duración, de los días entre semana a los de fin de semana) y se correlacionaron con el puntaje de la EMT.

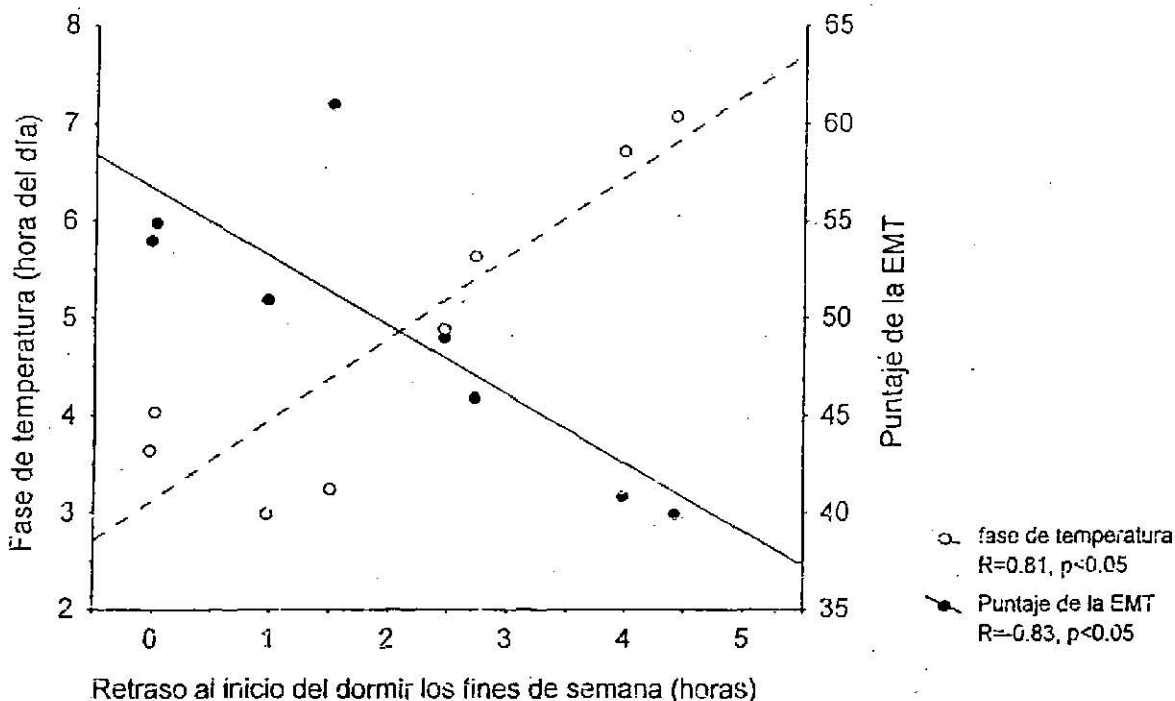


Figura 18. Correlación del retraso al inicio del dormir los fines de semana con el ciclo de temperatura corporal y la Escala de Madrugadores-Trasnochadores (EMT).

Se encontró una alta correlación del retraso al inicio del dormir con el puntaje del cuestionario de Horne y Östberg ($R=-0.83$, $p<0.05$) y con el ciclo de temperatura ($R=0.81$, $p<0.05$) (Tabla 2, figura 18), pero no se encontró una correlación significativa con el cambio en la terminación del dormir (EMT $R=-0.45$, NS; temperatura $R=0.07$, NS). Con esto, se puede considerar que mientras las personas sean más trasnochadoras retrasan más su inicio del dormir los fines de semana, y que entre más

madrugadoras sean lo retrasan menos. Tampoco se encontró una correlación significativa de la EMT con el aumento de la duración ($R=0.69$, NS). Sin embargo, se encontró una correlación de esta última con la fase del ciclo de temperatura ($R=-0.79$, $p<0.5$) (tabla 3), lo cual señala que mientras más temprano presenten su batifase del dormir, aumentan más su duración del sueño los fines de semana.

Es importante señalar que en los datos presentados anteriormente se encuentra una disociación entre el retraso y la extensión del dormir los fines de semana, ya que solamente el retraso se encuentra correlacionado con la escala de madrugadores-trasnochadores. Aunque ambos se encuentren asociados a la fase de la temperatura corporal, su dirección es opuesta, ya que el retraso presenta una correlación positiva y el aumento una negativa, disociándolos claramente.

Tabla 2. Correlaciones de la escala de madrugadores trasnochadores de test-retest, con la temperatura, el tiempo de reacción, la somnolencia, el cansancio, la vigilancia y con el ciclo de vigilia-sueño.

		N	Escala de Madrugadores- Trasnochadores (R)
Fase de temperatura		8	- 0.83 *
Test-retest		8	0.85 **
Tiempo de reacción	Auditivo simple	7	- 0.36
	Auditivo complejo	7	0.21
	Visual simple	8	- 0.57
	Visual complejo	6	- 0.94 **
Somnolencia (EVA)		6	- 0.54
Somnolencia (Likert)		7	- 0.32
Cansancio (Likert)		6	0.14
Vigilancia		6	- 0.66
Ciclo de vigilia-sueño			
Inicio del dormir	Entre semana	8	- 0.45
	Fines de semana	8	- 0.76 *
	Retraso ES-FS	8	- 0.83 *
Latencia	Entre semana	8	0.41
	Fines de semana	8	0.74 *
Terminación del dormir	Entre semana	8	- 0.60
	Fines de semana	8	- 0.92 **
	Retraso ES-FS	8	- 0.45
Duración del dormir	Entre semana	8	- 0.64
	Fines de semana	8	0.69
	Aumento ES-FS	8	0.69

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Tabla 3. Correlaciones del ciclo de temperatura, con el tiempo de reacción, la somnolencia, el cansancio, la vigilancia y el ritmo de vigilia-sueño.

		N	Batifase del ciclo de temperatura (R)
Tiempo de reacción	Auditivo simple	7	0.43
	Auditivo complejo	7	- 0.14
	Visual simple	8	0.19
	Visual complejo	6	0.83 *
Somnolencia (EVA)		6	0.43
Somnolencia (Likert)		7	0.21
Cansancio (Likert)		6	- 0.26
Vigilancia		6	0.60
Ciclo de vigilia-sueño			
Inicio del dormir	Entre semana	8	0.57
	Fines de semana	8	0.88 **
	Retraso ES-FS	8	0.81 *
Latencia	Entre semana	8	- 0.19
	Fines de semana	8	- 0.48
Terminación del dormir	Entre semana	8	0.71 *
	Fines de semana	8	0.83 *
	Retraso ES-FS	8	0.07
Duración del dormir	Entre semana	8	0.29
	Fines de semana	8	- 0.88 **
	Aumento ES-FS	8	- 0.79 *

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

Discusión

Las diferencias individuales en la fase circadiana determinada a través de la versión en español de la escala de madrugadores-trasnochadores de Horne y Östberg, están altamente relacionadas con la fase del ciclo de temperatura corporal, lo cual se había estudiado anteriormente, pero de manera diferente (Horne y Östberg, 1976, Kerkhof y Van Dongen, 1996). En esos estudios los sujetos se dividían en grupos de comparación (madrugadores vs trasnochadores), con lo que no tomaban en cuenta al resto de las clasificaciones (con tendencias o intermedios). A diferencia de esto, en este trabajo se utilizó el puntaje de la escala, con lo cual se tomaron en cuenta a todos los sujetos, independientemente de su cronotipo. Esto señala que no sólo se encuentran diferencias entre los dos grupos extremos, sino que el puntaje gradual de cada sujeto está altamente relacionado con la fase del ciclo de temperatura corporal.

Por otro lado también se encontró confiabilidad en la escala de madrugadores-trasnochadores, debido a que los sujetos contestaron de manera similar el cuestionario después de un periodo de 5 meses entre la primera y la segunda aplicación de esta prueba.

Con respecto a la relación de la escala de madrugadores-trasnochadores y otros ritmos circadianos, pudimos observar que está asociada también al tiempo de reacción. Aunque encontramos variaciones circadianas en todos los tipos de tiempo de reacción, sólo encontramos relación de la EMT con el visual complejo, posiblemente debido a la naturaleza del estímulo, en el que el sujeto debía mantener sus ojos abiertos y discriminar entre dos tipos de señales, con lo cual su esfuerzo debía ser mayor.

Se encontraron variaciones circadianas en variables psicofisiológicas como vigilancia, cansancio y somnolencia, pero éstas no se correlacionaron con la EMT. Esto confirma lo encontrado en investigaciones pasadas las cuales afirman que la

mayoría de las variables fisiológicas y psicofisiológicas presentan variaciones circadianas (Aschoff, 1976; Friesen y Block, 1984).

En lo que se refiere a las variables fisiológicas de frecuencia cardíaca y presión arterial no se encontró una variación circadiana. Estos datos concuerdan con los resultados de otras investigaciones (Kerkhof y cols., 1998).

Anteriormente se encontraron diferencias en los hábitos del dormir entre los cronotipos extremos (Mecacci y Zani, 1983); a diferencia de esto, en este estudio no se tomó al ciclo vigilia-sueño en general, sino que se tomaron en cuenta los días entre semana y los fines de semana para el análisis. Así, con los resultados encontrados en este estudio se puede considerar que existe una relación entre la fase circadiana de las personas, determinada por la EMT, y sus hábitos del dormir en los fines de semana, ya que esta fase está relacionada con el inicio, la latencia y la terminación del dormir en estos días. Esto es, mientras más madrugador sea el sujeto se acostará a dormir y se despertará más temprano, así como tardará más en dormirse los fines de semana, y mientras más trasnochador sea, se acostará y despertará más tarde, y tardará menos en quedarse dormido en estos días. Por otro lado, no se encontró relación de fase con los hábitos del dormir de los días entre semana, lo cual señala que el sueño de las personas en estos días no corresponde con su fase circadiana.

Además, las personas consideradas como trasnochadoras presentan un retraso al inicio del dormir de más horas comparando los días entre semana y en fin de semana, mientras que las madrugadoras lo retrasan menos. No se encontró relación entre la fase circadiana de las personas, determinada por la EMT y el cambio en la duración del dormir de los días entre semana a los de fin de semana, con lo cual podemos determinar que no hay una asociación entre el retraso y el aumento del dormir en estos días. Tanto el retraso del inicio como el aumento de la duración del dormir se encontraron relacionados con la fase del ciclo de temperatura corporal, pero en direcciones opuestas; así la persona que tiene más temprano su fase de temperatura, retrasa menos su

inicio pero aumenta más su duración del dormir los fines de semana, mientras que la persona que tiene la fase de temperatura más tarde, retrasa más su inicio pero aumenta menos su duración del dormir durante los fines de semana. Con esto podemos confirmar la disociación entre el retraso y la extensión del dormir durante los fines de semana.

En cuanto a las actividades que realizan los sujetos durante el día, debido a la naturaleza del cuestionario diario de actividades, en donde las preguntas son abiertas (entretenimiento, otras actividades), los sujetos presentaron respuestas muy diversas, las cuales no se pudieron analizar. Es necesario modificar dicho cuestionario para poder utilizarlo en investigaciones futuras.

En conclusión, la escala de madrugadores-trasnochadores es una herramienta muy importante para determinar la fase de los sujetos, y así poder estudiar, por ejemplo, como influye ésta en la adaptación a diferentes cambios de horarios, como turnos rotatorios, los viajes trasmeridionales o el horario de verano.

Este trabajo puede servir de base para el desarrollo de nuevas investigaciones sobre este tema, las cuales permitirían una mayor comprensión de este fenómeno, así como un avance en el conocimiento sobre cronobiología.

Conclusiones

De este estudio se pueden desprender las siguientes conclusiones.

- ① La versión en español del cuestionario de Horne y Östberg usado en este estudio mostró alta validez externa al correlacionarse con la fase del ciclo de temperatura corporal.
- ② La versión en español de la escala de madrugadores y traspasadores también mostró alta confiabilidad, al presentar resultados similares en dos aplicaciones, con un intervalo de 5 meses.
- ③ La fase circadiana de las personas, determinada por la escala de madrugadores-traspasadores, parece estar relacionada a la fase del ciclo circadiano de tiempo de reacción.
- ④ La fase circadiana de las personas, determinada por la escala de madrugadores-traspasadores, parece estar asociada a la fase del ciclo sueño-vigilia en los días de fin de semana, y no en los de entre semana.
- ⑤ Los madrugadores parecen tardar más en quedarse dormidos que los traspasadores en los fines de semana.
- ⑥ El retraso del inicio del dormir de entre semana a fines de semana parece ser mayor en los traspasadores que en los madrugadores.
- ⑦ Parece haber una disociación entre el retraso del ciclo de vigilia-sueño y la extensión del dormir de los días entre semana a los de fin de semana.

Referencias

- Aschoff, J., Gerecke, U. y Wever, R. (1967). Desynchronization of human circadian rhythms. *The Japanese Journal of Physiology*, **17**, 450-457.
- Aschoff, J. (1976). Circadian system in man and their implications. *Hospital Practice*, **Mayo**, 51-57.
- Aschoff, J. (1988). Masking of circadian rhythms by zeitgebers as opposed to entrainment. En Hekkens, J.M. Gakerhof y Rietveld, W.J. (Dir.) *Advances in the Biosciences*, **73**. Trends in Chronobiology. Oxford: Pergamon Press, pp. 149 - 161.
- Aschoff, J. (1998). Circadian parameters as individual characteristics. *Journal of Biological Rhythms*, **13**. 123-131.
- Cardinali, D.P., Golombek, D.A. y Bonnani Rey, R.A. (1992). *Relojes y calendarios biológicos. La sincronía del hombre con el medio ambiente*. Argentina: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Carpentier, J. y Cazamian, P. (1977). *El trabajo nocturno*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Costa, G., Lievore, F., Casaletti, G. y Gaffuri, E. (1989). Circadian characteristics influencing interindividual differences in tolerance and adjustment to shiftwork. *Ergonomics*, **32**, 373-385.
- Czeisler, C.A., Weitzman, E.D., Moore-Ede, M.C., Zimmerman, J.C. y Knauer, R.S. (1980). Human sleep: its duration and organization depend on its circadian phase. *Science*, **210**, 1264-1267.

- Deacon, S. y Arendt, J. (1996). Adapting to phase shifts, I. An experimental model for jet lag and shift work. *Physiology & Behavior*, **59**, 665-673.
- Duffy, J.F., Kronauer, R.E. y Czeisler, C.A. (1996). Phase-shifting human circadian rhythms: influence of sleep timing, social contact and light exposure. *Journal of Physiology*, **495**, 289-297.
- Friesen, W.O. y Block, G.D. (1984). What is a biological oscillator? *American Journal of Physiology*, **246**, R847-R851.
- Horne, J.A. y Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, **4**, 97-110.
- Katzenberg, D., Young, T., Finn, L., Lin, L., King, D.P., Takahashi, J.S. y Mignot, E. (1998). A clock polymorphism associated with human diurnal preference. *Sleep*, **21**, 569-576.
- Kerkhof, G.A., Korving, H.J., Geest, H.M.M.W., y Rietveld, W.J. (1980). Diurnal differences between morning-type and evening-type subjects in self-rated alertness, body temperature and the visual and auditory evoked potential. *Neuroscience Letters*, **16**, 11-15.
- Kerkhof, G.A. y Van Dongen, H.P.A. (1996). Morning-type and evening-type individuals differ in the phase position of their endogenous circadian oscillator. *Neuroscience Letters*, **218**, 153-156.
- Kerkhof, G.A., Van Dongen, H.P.A. y Bobbert, A.C. (1998). Absence of endogenous circadian rhythmicity in blood pressure? En: H.P.A. Van Dongen (Dir.), *Inter- and Intra-Individual Differences in Circadian Phase* (págs. 41-50). Leiden, Holanda: Leiden University, Department of Physiology.

- Machado, E.R.S., Varella, B.R. y Andrade, M.M.M. (1998). The influence of study schedules and work on the sleep-wake cycle of collage students. *Biological Rhythm Research*, **29**, 578-584.
- Mecacci, L. y Zani, A. (1983). Morningness-eveningness preferences and sleep-waking diary data of morning and evening types in student and worker sample. *Ergonomics*, **26**, 1147-1153.
- Moore, R.Y. (1995). Organization of the mammalian circadian system. *Circadian clocks and their adjustment. Ciba Foundation Symposium 183*, Chichester: Wiley, págs. 88-106.
- Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M. y Fuller, C. A. (1982). *The clocks that Time us. Physiology of the Circadian Timing System*. Cambridge: Harvard University Press.
- Ramírez, C., Nevárez, C. y Valdez, P. (1994). Efectos psicofisiológicos de la eliminación del horario de verano en una población nunca antes expuesta a éste. *Salud Mental*, **17**, 25-30.
- Smith, C.S., Reilly, C. y Midkiff, K. (1989). Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *Journal of Applied Psychology*, **74**, 728-738.
- Valdez, P. (1988). Ritmos circadianos y conducta. En: E. Cairo (Dir.), *La Neuropsicología: una Nueva Rama en el Conocimiento Psicológico, Tomo V* (págs. 167-206). Habana: ENPES.
- Valdez, P., Ramírez, C. y Nevárez, C. (1991). Efectos psicofisiológicos del horario de verano en una población nunca antes expuesta. En: E. Cairo (Dir.), *La Neuropsicología: una Nueva Rama en el Conocimiento*

Psicológico, Tomo VI (págs. 135-170). Habana: ENPES.

Valdez, P., Ramírez, C. y García, A. (1996). Delaying and extending sleep during weekends: sleep recovery or circadian effect? ***Chronobiology International***, **13**, 191-198.

Valdez, P., Ramírez, C. y Téllez, A. (1998). Alteraciones del ciclo dormir-vigilia. En A. Téllez (Dir.), ***Trastornos del sueño: diagnóstico y tratamiento*** (págs. 193-230). México: Trillas.

Varughese, J. y Allen, R.P. (2001). Fatal accidents following changes in daylight savings time: the American experience. ***Sleep Medicine***, **2**, 31-36.

Waterhouse, J., Minors, D., Weinert, D., Atkinson, G., Reilly, T. y Rietveld, W. (1998). Seeing through the environment into the body clock in human. En Y. Touitou (Dir.), ***Biological Clocks. Mechanisms and Applications***, Nueva York: Elsevier Science.

Apéndice 1 Cuestionario de Datos Generales

Nombre _____ Fecha _____
 Matrícula _____ Semestre _____ Grupo _____
 Edad _____ Estado civil _____ Turno _____
 Dirección _____ Teléfono _____

¿Trabaja actualmente? Sí No

¿Quiénes viven con usted actualmente?

Padre(s) Hermano(s) Esposo Pareja
 Hijo(s) Abuelo(s) Tío(s) Primo(s)
 Amigo(s) Otro _____

Indique en qué horario (matutino, vespertino o nocturno) y cuándo (mes/año) asistió a:

	Horario (matutino, vespertino o nocturno)	Fechas	
		De:	A:
Primaria	_____	____/____	____/____
Secundaria	_____	____/____	____/____
Preparatoria	_____	____/____	____/____
Facultad	_____	____/____	____/____
Trabajo	_____	____/____	____/____
Otro	_____	____/____	____/____

Continúa Cuestionario de Datos Generales

¿Cuánto tiempo tarda en trasladarse de su casa a la escuela?

Especifique en minutos _____

Si actualmente realiza alguna actividad programada (clases, etc.), especifique cual(es), que días de la semana y a que horas.

Actividad: _____ Días: _____ Horas: _____

Actividad: _____ Días: _____ Horas: _____

Actividad: _____ Días: _____ Horas: _____

Si realiza algún tipo de ejercicio o deporte, especifique:

Tipo: _____ Que días de la semana: _____

Horario de: _____ a: _____

¿Con qué frecuencia ingiere bebidas alcohólicas? (veces por semana, veces por mes, etc.)

Su menstruación es: Regular _____ Irregular _____

¿Cuándo inició su última menstruación? Día: _____ Mes: _____

¿Cuándo inició su penúltima menstruación? Día: _____ Mes: _____

Apéndice 2

Versión en español de la escala de madrugadores-trasnochadores de Horne y Östberg

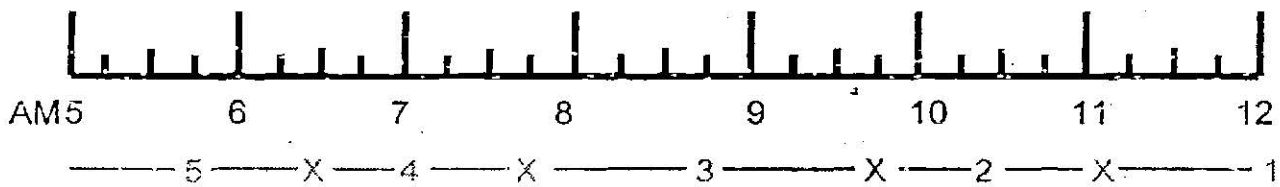
Traducción: Téllez y Valdez.

Instrucciones:

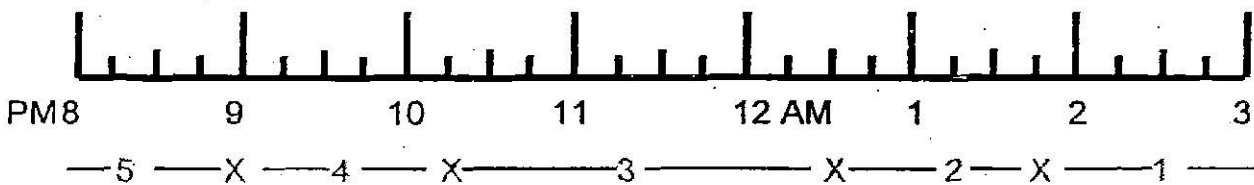
1. Lea cada pregunta con cuidado antes de contestar.
2. Responda todas las preguntas.
3. Responda las preguntas en el orden en que aparecen.
4. Cada pregunta debe contestarse independientemente de las otras. NO revise sus respuestas anteriores.
5. Para cada pregunta marque con una cruz sólo una respuesta. 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?



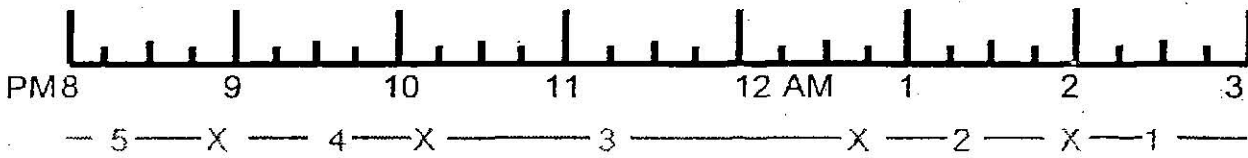
3. Si tiene que levantarse en la mañana a una hora específica, ¿qué tanto depende de un reloj alarma para despertar?

- No dependo
- Dependo un poco
- Dependo mucho
- Dependo totalmente

	4
	3
	2
	1

4. En un día con clima agradable, ¿qué tan fácil se levanta en la mañana?
- | | | |
|-------------|--|---|
| Muy difícil | | 1 |
| Difícil | | 2 |
| Fácil | | 3 |
| Muy fácil | | 4 |
5. ¿Qué tan atento y despejado se siente durante la primera media hora después de despertar en la mañana?
- | | | |
|-------------------|--|---|
| Nada despejado | | 1 |
| Un poco despejado | | 2 |
| Despejado | | 3 |
| Muy despejado | | 4 |
6. ¿Qué tanta hambre tiene durante la primera media hora después de despertar en la mañana?
- | | | |
|----------|--|---|
| Muy poca | | 1 |
| Poca | | 2 |
| Regular | | 3 |
| Mucha | | 4 |
7. ¿Qué tan cansado se siente durante la primera media hora después de despertar en la mañana?
- | | | |
|----------------|--|---|
| Muy cansado | | 1 |
| Cansado | | 2 |
| Descansado | | 3 |
| Muy descansado | | 4 |
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 | | 4 |
| Menos de una hora más tarde | | 3 |
| 1 - 2 horas más tarde | | 2 |
| Más de 2 horas más tarde | | 1 |
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 | | 4 |
| En buena forma | | 3 |
| Sería difícil | | 2 |
| Sería muy difícil | | 1 |

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



11. Si desease 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		6
11 AM - 1 PM		4
3 - 5 PM		2
7 - 9 PM		0

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

Nada cansado		0
Un poco cansado		1
Cansado		2
Muy cansado		3

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		4
Despertaría a la hora acostumbrada y me sentiría somnoliento		3
Despertaría a la hora acostumbrada y me volvería a dormir enseguida		2
Despertaría más tarde de lo acostumbrado		1

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		1
Tomaría una siesta antes del trabajo y dormiría bien después del trabajo		2
Dormiría bien antes de trabajar y tomaría una siesta después del trabajo		3
Sólo dormiría antes de trabajar		4

Apéndice 3

Evaluación de Trastornos del Dormir

Instrucciones: 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 4

Cuestionario diario de hábitos del dormir

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? _____

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.

	Nada	Poco	Regular	Mucho	Demasiado
¿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?					
¿Qué tan hambriento se sintió durante el día de ayer?					
¿Qué tan triste se sintió durante el día de ayer?					
¿Qué tan irritable se sintió durante el día de ayer?					

Si fue a la escuela ayer, indique a que hora llegó a ésta.

Continúa cuestionario diario de hábitos del dormir

Si presentó algún examen ayer, especifique:

Hora de inicio: _____ Hora de terminación: _____

Si presentó alguna molestia o enfermedad física durante el día de ayer, especifique:

Cuál(es): _____ ¿A qué hora(s)?: _____

Si tomó algún medicamento durante el día de ayer, especifique:

Nombre: _____ Dosis: _____ ¿A qué hora(s)?: _____

Marque con una cruz las 2 últimas actividades que realizó antes de acostarse a dormir.

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Comer | <input type="checkbox"/> Bañarse | <input type="checkbox"/> Hablar por teléfono |
| <input type="checkbox"/> Tomar bebidas
alcohólicas | <input type="checkbox"/> Cocinar | <input type="checkbox"/> Leer |
| <input type="checkbox"/> Ver Televisión | <input type="checkbox"/> Ejercicio | <input type="checkbox"/> Traslado del trabajo |
| <input type="checkbox"/> Bailar | <input type="checkbox"/> Escribir | <input type="checkbox"/> Trabajar en computadora |
| <input type="checkbox"/> Actividad sexual | <input type="checkbox"/> Escuchar música | <input type="checkbox"/> Platicar (amigos, familia) |
| <input type="checkbox"/> Labores domésticas | <input type="checkbox"/> Ir de paseo (cine,
parque) | <input type="checkbox"/> Estudiar |
| <input type="checkbox"/> Jugar (video juegos, etc.) | | <input type="checkbox"/> Preparar las cosas
para el día siguiente |
| <input type="checkbox"/> Otra(s) ¿Cuál(es)?: | _____ | |

Apéndice 5
Cuestionario Diario de Actividades

Nombre:		Fecha:										
Instrucciones: De las siguientes actividades señale cuáles de ellas realizó el día de ayer y a qué horas, marcándolas en el siguiente horario.												
	Dormir	Comer	Café (cantidad tazas)	Fumar (cantidad cigarrillos)	Alcohol (Tipo y cantidad)	Horario de clases	Estudiar Tareas	Ejercicio Deporte	Entretención (especifique)	Otra Actividad (especifique)		
4:00am											4:00am	
5:00am											5:00am	
6:00am											6:00am	
7:00am											7:00am	
8:00am											8:00am	
9:00am											9:00am	
10:00am											10:00am	
11:00am											11:00am	
12:00pm											12:00pm	
1:00pm											1:00pm	
2:00pm											2:00pm	
3:00pm											3:00pm	
4:00pm											4:00pm	

Apéndice 6

Reporte de ingestión de alimentos

Nombre:		Fecha:
Anote todo lo que coma durante el día de hoy y la hora en que lo coma (cantidades en unidades o tazas).		
Desayuno	Hora	
Entre Comidas (Mañana)	Hora	
Comida	Hora	
Entre Comidas (Tarde)	Hora	
Cena	Hora	

Continúa reporte de ingestión de alimentos

De la siguiente lista de alimentos, señale con una cruz cuales le son desagradables.

<input type="checkbox"/> Lechuga	<input type="checkbox"/> Manzana	<input type="checkbox"/> Galletas Saladas	<input type="checkbox"/> Mayonesa
<input type="checkbox"/> Tomate	<input type="checkbox"/> Sandía	<input type="checkbox"/> Frijoles	<input type="checkbox"/> Catsup
<input type="checkbox"/> Aguacate	<input type="checkbox"/> Melón	<input type="checkbox"/> Pastas	<input type="checkbox"/> Mostaza
<input type="checkbox"/> Limón	<input type="checkbox"/> Papaya	<input type="checkbox"/> Arroz	<input type="checkbox"/> Mantequilla
<input type="checkbox"/> Chile	<input type="checkbox"/> Yoghurt	<input type="checkbox"/> Pollo	<input type="checkbox"/> Crema
<input type="checkbox"/> Cebolla	<input type="checkbox"/> Leche	<input type="checkbox"/> Queso	<input type="checkbox"/> Aceite
<input type="checkbox"/> Papa	<input type="checkbox"/> Pan blanco	<input type="checkbox"/> Atún	<input type="checkbox"/> Miel de Maple
<input type="checkbox"/> Zanahoria	<input type="checkbox"/> Corn Flakes	<input type="checkbox"/> Huevo	<input type="checkbox"/> Mermelada / fresa
<input type="checkbox"/> Plátano	<input type="checkbox"/> Tortillas de Maíz	<input type="checkbox"/> Saichicha	<input type="checkbox"/> Té Lipton
<input type="checkbox"/> Naranja	<input type="checkbox"/> Granola	<input type="checkbox"/> Jamón	<input type="checkbox"/> Chocolate en polvo

Observaciones:

Apéndice 7

Hoja de Horario de Registro de 24 Horas

12:00 pm	Llega el sujeto:	Fecha:	
Ejercicio:		Hora:	
Comida anterior:		Hora:	
12:55 pm	1 REGISTRO	12:55 am	13 REGISTRO
•1:20 pm	Comida	•1:20 am	Comida
1:45 pm	Descanso	1:45 am	Descanso
1:55 pm	Condiciones de registro	1:55 am	Condiciones de registro
2:05 pm	2 REGISTRO	2:05 am	14 REGISTRO
2:30 pm	Actividad	2:30 am	Actividad
2:40 pm	Descanso	2:40 am	Descanso
2:50 pm	Condiciones de registro	2:50 am	Condiciones de registro
3:00 pm	3 REGISTRO	3:00 am	15 REGISTRO
3:30 pm	Actividad	3:30 am	Actividad
3:40 pm	Descanso	3:40 am	Descanso
3:50 pm	Condiciones de registro	3:50 am	Condiciones de registro
4:00 pm	4 REGISTRO	4:00 am	16 REGISTRO
4:25 pm	Actividad (PC)	4:25 am	Actividad (PC)
4:35 pm	Descanso	4:35 am	Descanso
4:45 pm	Condiciones de registro	4:45 am	Condiciones de registro
4:55 pm	5 REGISTRO	4:55 am	17 REGISTRO
•5:20 pm	Comida	•5:20 am	Comida
5:45 pm	Descanso	5:45 am	Descanso
5:55 pm	Condiciones de registro	5:55 am	Condiciones de registro
6:05 pm	6 REGISTRO	6:05 am	18 REGISTRO
6:30 pm	Actividad	6:30 am	Actividad
6:40 pm	Descanso	6:40 am	Descanso
6:50 pm	Condiciones de registro	6:50 am	Condiciones de registro
7:00 pm	7 REGISTRO	7:00 am	19 REGISTRO
7:30 pm	Actividad	7:30 am	Actividad
7:40 pm	Descanso	7:40 am	Descanso
7:50 pm	Condiciones de registro	7:50 am	Condiciones de registro
8:00 pm	8 REGISTRO	8:00 am	20 REGISTRO
8:25 pm	Actividad (PC)	8:25 am	Actividad (PC)
8:35 pm	Descanso	8:35 am	Descanso
8:45 pm	Condiciones de registro	8:45 am	Condiciones de registro

Continúa hoja de horario de registro de 24 horas

8:55 pm	9 REGISTRO	8:55 am	21 REGISTRO
•9:20 pm	Comida	•9:20 am	Comida
9:45 pm	Descanso	9:45 am	Descanso
9:55 pm	Condiciones de registro	9:55 am	Condiciones de registro
10:05 pm	10 REGISTRO	10:05 am	22 REGISTRO
10:30 pm	Actividad	10:30 am	Actividad
10:40 pm	Descanso	10:40 am	Descanso
10:50 pm	Condiciones de registro	10:50 am	Condiciones de registro
11:00 pm	11 REGISTRO	11:00 am	23 REGISTRO
11:30 pm	Actividad	11:30 am	Actividad
11:40 pm	Descanso	11:40 am	Descanso
11:50 pm	Condiciones de registro	11:50 am	Condiciones de registro
12:00 pm	12 REGISTRO	12:00 am	24 REGISTRO
12:25 pm	Actividad (PC)	12:30 pm	SALIDA
12:35 am	Descanso		
12:45 am	Condiciones de registro		
NOTAS:			

Apéndice 8

Escala Visual Analógica de Somnolencia

Nombre: _____ Fecha: _____

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.

Apéndice 9
Prueba de vigilancia
(ejemplo)

Nombre: _____ Fecha: _____

Instrucciones. Sume y reste cada número con el siguiente. Coloque la suma arriba y la resta abajo. Haga las operaciones lo mejor y más rápido posible en el orden en que aparecen.

3 1 4 5 2 4 8 6 9 4

7 6 2 1 4 8 5 3 9 6

8 6 2 9 3 7 1 5 4 9

2 5 6 4 7 1 3 8 5 1

6 5 4 8 3 7 2 1 9 3

5 9 3 4 8 5 4 7 1 6

Apéndice 10

Evaluación de Variables Subjetivas Tipo Likert

Instrucciones: En una escala del 1 al 10 conteste usted como se siente en este momento. 1 es la mínimo y 10 la máxima sensación de acuerdo a la pregunta.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Somnolencia										
Cansancio										
Ansiedad										
Hambre										

