

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES  
DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO”**

**Estudio descriptivo realizado en los hospitales: General San Juan de Dios  
y Roosevelt en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, que realizaron  
su Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario –EPS-**

**mayo - junio 2016**

**Tesis**

**Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Fernando José Aldana Ronquillo  
Jean Mariano Tongo Neyra**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, agosto de 2016

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Fernando José Aldana Ronquillo	200910587
Jean Mariano Tongo Neyra	200980035

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO"

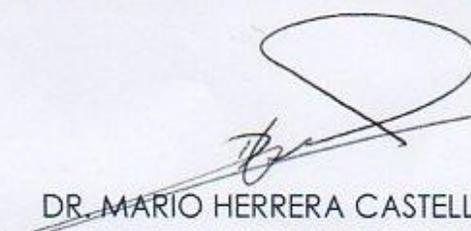
Estudio descriptivo realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, que realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario -EPS-

mayo-junio 2016

Trabajo asesorado por la Dra. Ana Margarita Rodas Rodas, co-asesorado por el Dr. Rolando Lemus Rodas y revisado por el Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintisiete de julio del dos mil dieciséis

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

Fernando José Aldana Ronquillo 200910587  
Jean Mariano Tongo Neyra 200980035

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES  
DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO"**

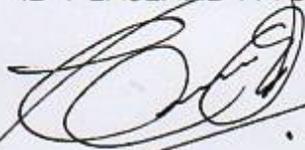
Estudio descriptivo realizado en los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, que realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario -EPS-

mayo-junio 2016

El cual ha sido revisado por la Dra. Ada Beatriz Reyes Juárez y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintisiete de julio del dos mil dieciséis.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

**César O. García G.**  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950



Dr. C. César Oswaldo García García  
COORDINADOR  
Coordinador

Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación

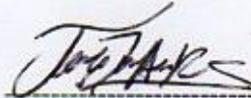
Guatemala, 27 de julio del 2016

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

Fernando José Aldana Ronquillo



Jean Mariano Tongo Neyra



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES  
DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO"**

Estudio descriptivo realizado en los hospitales: General San Juan de Dios  
y Roosevelt en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, que realizaron  
su Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario -EPS-

mayo-junio 2016

Del cual el asesora, co-asesor y revisor se responsabilizan de la  
metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los  
resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y  
recomendaciones propuestas.

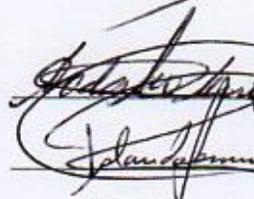
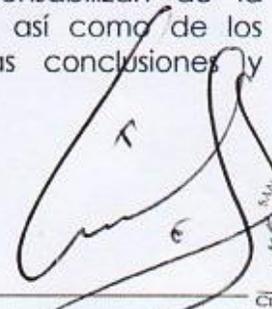
Firmas y sellos

Revisor: Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas

No. de registro de personal 9,912

Asesora: Dra. Ana Margarita Rodas Rodas

Co-asesor: Dr. Rolando Lemus Rodas



DR. ROLANDO LEMUS  
RODAS  
C. PROF. 12134

*De la responsabilidad del trabajo de graduación:*

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Describir la atención selectiva en los estudiantes de medicina luego de un período de privación de sueño, en los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios, durante los meses de mayo y junio de 2016. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo transversal realizado en 90 estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario de las especialidades médicas: Medicina Interna, Pediatría, Cirugía y Ginecoobstetricia. Se utilizaron tres instrumentos: un cuestionario pre turno, un cuestionario post turno y la prueba psicométrica “d2 Test de Atención” aplicada en test y retest. El retest se realizó con 1 semana de diferencia. Se utilizaron 2 escalas de puntuación: Una toma en cuenta el trabajo realizado menos la cantidad de errores y la otra divide los resultados por categorías. La privación de sueño se definió como menos de 7 horas de sueño en un ciclo de 24 horas. **RESULTADOS:** Con la puntuación percentil se observó un incremento de 0.53% en los resultados con privación de sueño. El sexo masculino aumentó 2.14% en la prueba post turno y el femenino disminuyó 1.08%. Los resultados de categoría “alto” post turno variaron de la siguiente manera: Pediatría +3%, Ginecoobstetricia -6%, Cirugía -23% y Medicina Interna +7%. **CONCLUSIONES:** La privación de sueño no afectó de manera considerable la atención selectiva. El sexo femenino mostró mejor desempeño en ambos períodos en comparación con el sexo masculino. Los estudiantes de pediatría y cirugía mostraron mejor rendimiento con privación de sueño.

**Palabras clave:** *Sueño, Atención, Psicometría*



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. General.....	3
2.2. Específicos .....	3
3. MARCO TEÓRICO .....	5
3.1 El sueño .....	5
3.2 Ciclo sueño-vigilia.....	9
3.3. Regulación del estado de sueño y de vigilia .....	25
3.4. Causas de la privación del sueño .....	25
3.5 Consecuencias de la Privación de Sueño.....	27
3.6 La cognición y los procesos cognoscitivos.....	30
3.7 La Atención.....	31
3.8 Trastorno de Déficit de Atención (TDA) .....	35
3.9 El estudiante interno de medicina .....	39
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS.....	41
4.1. Tipo y diseño de la investigación .....	41
4.2. Unidad de análisis .....	41
4.3. Población y muestra .....	41
4.4. Selección de sujetos a estudio .....	44
4.5 Enfoque y diseño de la investigación .....	45
4.6. Medición de variables .....	46
4.7. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizados en la recolección de datos .....	48
4.8. Procesamiento de datos y análisis.....	56
4.9. Límites de la investigación.....	59
4.10. Aspectos éticos de la investigación .....	60
5. RESULTADOS .....	63

6. DISCUSIÓN.....	67
7. CONCLUSIONES .....	71
8. RECOMENDACIONES .....	73
8.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) .....	73
8.2 Al Ministerio de Educación (MINEDUC).....	73
8.3 A los Hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios.....	73
8.4 A los estudiantes en general .....	73
9. APORTES .....	75
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
11. ANEXOS.....	83
11.1 Tablas .....	83
11.2 Consentimiento informado.....	99
11.3 Cuestionarios de información de los estudiantes.....	102
11.4 Instrumento de evaluación d2 Test de Atención (brickenkamp).....	104
11.5 Baremos utilizados para las puntuaciones de los estudiantes en el d2 test de atención .....	106

## 1. INTRODUCCIÓN

Se ha descrito que las personas expuestas a largas jornadas de trabajo sin descanso disminuyen su capacidad de reacción y son más vulnerables a cometer errores. Debido al tipo de trabajo que realiza el personal médico, es difícil tener un horario adecuado de sueño. Luego de un período de sueño menor a 4 horas al día, las personas pueden tener alteraciones en su desempeño. En algunos casos se ha detectado menor concentración, mayor ejecución de errores, cambios de comportamiento y toma de decisiones más lenta.<sup>1,2,3</sup>

La privación de sueño se considera como una causa de mala praxis y de errores involuntarios de los médicos hacia pacientes, pues afecta las funciones cognitivas como la atención.

En Guatemala el sector público de salud lo conforma el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). El MSPAS tiene una cobertura del 70% del país y debido a esto se ha reportado sobresaturación en los hospitales. En el año 2014 la Supervisión Hospitalaria de la Procuraduría de los Derechos Humanos reportó un índice de saturación del 115% y 120% en el área de encamamiento de los hospitales de referencia nacional: Roosevelt y General San Juan de Dios.<sup>15,19</sup>

A partir de estos datos estadísticos, se considera que los estudiantes que se encuentran realizando su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) Hospitalario dentro de los establecimientos antes mencionados, tendrán una carga laboral grande durante los turnos en éstos hospitales de la red nacional.

Se desconoce el estado de la atención selectiva de los estudiantes luego de un período de privación de sueño y la existencia de un cambio considerable que comprometa esta función cognitiva.

Existe evidencia en Guatemala que el 71% de los estudiantes de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente de la USAC, tienen mala calidad de sueño. Esto predomina en la mayoría de los años de la carrera, independientemente si realizan o

no turnos hospitalarios, según el Dr. Martínez Retana en su estudio sobre calidad de sueño y somnolencia diurna realizado en el 2014.<sup>6</sup>

Por otro lado el Dr. Lázaro Guevara evaluó funciones cognitivas y electroencefalografía en residentes de pediatría. Demostró que la memoria a corto plazo fue la función cognitiva más afectada. No reportó cambios significativos en otras áreas. También como parte de su estudio demostró la presencia de hipersomnia grave en el 56.25% de los participantes pre turno y el 76.92% de los participantes post turno.<sup>7</sup>

Debido a los períodos de privación de sueño, la carga laboral y académica del estudiante interno; el estudio se planteó las siguientes preguntas: ¿Existe cambio de la atención selectiva en los estudiantes de medicina luego de un periodo de privación de sueño, de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios?, ¿Cuánto cambia la atención selectiva de un estudiante en la prueba psicométrica “d2 Test de Atención” luego de un periodo de privación de sueño?, ¿Qué sexo presenta mayor cambio de atención selectiva luego de un periodo de privación de sueño? y ¿En qué rotación de las especialidades médicas se observa mayor cambio de atención selectiva luego de un periodo de privación de sueño?

Para responder a éstas preguntas, además de la prueba psicométrica, se utilizaron dos cuestionarios: el primero se empleó en un periodo con privación de sueño y el segundo en un periodo sin privación de sueño. Con estos instrumentos se obtuvieron los datos generales del estudiante, la puntuación de atención en ambos periodos, las horas de sueño en casa y aquellas que fueron posibles durante el turno. Los datos obtenidos fueron ingresados en una base de datos y posteriormente se analizaron y se describieron a través de gráficas y tablas acordes a los objetivos propuestos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

Describir la atención selectiva en los estudiantes de medicina luego de un periodo de privación de sueño, de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios, durante los meses de mayo y junio de 2016.

### **2.2. Específicos**

1.2.1. Determinar el cambio de atención selectiva de un estudiante en la prueba psicométrica d2 Test de Atención, luego de un periodo de privación de sueño.

1.2.2. Identificar el sexo que presenta mayor cambio de atención selectiva luego de un periodo de privación de sueño.

1.2.3. Identificar en qué rotación de las especialidades médicas se observa mayor cambio de atención selectiva luego de un periodo de privación de sueño.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 El sueño

##### 3.1.1. Definición

En el año 2015 el Journal of Clinical Sleep Medicine, publicó un artículo donde menciona que el sueño es esencial para una buena salud y además realiza recomendaciones del tiempo recomendado para el sueño de adultos sanos. Se llegó al consenso que un adulto promedio sano debe dormir por día un periodo de 7 horas o más, con el objetivo de promover una vida más saludable. Se ha descrito que la falta de sueño se asocia al padecimiento de enfermedades como obesidad, diabetes e hipertensión entre otras. Por otra parte se ha concluido que dormir más de 9 horas al día es recomendado para adultos jóvenes y para personas que se están recuperando de una deuda de sueño. Para el resto de población es aún incierto si dormir más de 9 horas está ligado a un riesgo de salud.<sup>8</sup>

El sueño se define como un estado fisiológico del organismo, que se caracteriza por:

- Disminución de la conciencia y de la reactividad a los estímulos externos
- Es un proceso fácilmente reversible
- Su privación genera alteraciones conductuales y fisiológicas<sup>20</sup>

Se ha descrito que el sueño cumple diversas funciones en el organismo, las cuales se listan a continuación:

- Restablecimiento o conservación de la energía
- Regulación y restauración de la actividad eléctrica cortical
- Regulación térmica, metabólica y endocrina
- Homeostasis sináptica
- Activación inmunológica
- Consolidación de la memoria<sup>20</sup>

El reloj biológico y la homeostasis del sueño normal aseguran el adecuado desempeño del individuo para una vigilia de aproximadamente 16 horas.<sup>4</sup>

A grandes rasgos, en la regulación del sueño participan tres subsistemas anatómicos-funcionales, los cuales son:

Un sistema homeostático que regula la duración, cantidad y profundidad del sueño. La estructura que se involucra principalmente dentro de éste sistema es el área preóptica del hipotálamo.

Un sistema encargado del cambio cíclico entre el sueño MOR (Movimientos Oculares Rápidos) y no MOR en cada episodio de sueño. Aquí participa principalmente el tallo cerebral rostral.

Un sistema circadiano que controla el momento en el cual ocurre el sueño y la vigilia. Esta función se le ha designado de manera especial al hipotálamo anterior.<sup>20</sup>

### **3.1.2 Etapas del sueño**

Las etapas del sueño se han reconocido gracias a la electroencefalografía que describe gráficamente las oscilaciones de la actividad del cerebro. Este registro se realiza, por lo general, colocando electrodos por encima del cuero cabelludo en diversas partes de la cabeza. Los cambios que suceden en la actividad eléctrica cerebral son los que determinan las etapas del sueño y vigilia. Por ejemplo durante la vigilia, en la actividad cerebral se registran oscilaciones de 8 a 13 ciclos por segundo en el electroencefalograma.<sup>20</sup>

El sueño posee dos grandes etapas que ocurren en el siguiente orden: primero inicia el sueño no MOR (movimientos oculares rápidos) que se subdivide en tres etapas y posteriormente inicia el sueño MOR.<sup>20</sup>

Un adulto joven permanece aproximadamente de setenta a cien minutos en el sueño no MOR. Posteriormente pasa al sueño MOR que puede durar de cinco

a treinta minutos. El ciclo que forman estas dos etapas del sueño se repite aproximadamente cada noventa minutos y se presenta de cuatro a seis ocasiones en toda una noche de sueño adecuado.<sup>20</sup>

Aproximadamente una persona duerme un tercio de toda su vida; el sueño se caracteriza por ser una actividad verdaderamente necesaria ya que en su transcurso se llevan a cabo diversas funciones que restauran el equilibrio psíquico y físico. Su duración óptima ayuda a poder ejecutar las tareas diarias con normalidad y ésta varía según la edad de la persona, su estado emocional y de salud.<sup>21</sup>

- **Sueño no MOR**

Este tipo de sueño también es conocido como sueño No-REM (del inglés Non Rapid EyeMovement) o sueño de ondas lentas. Este estado de sueño se caracteriza por ausencia de movimientos oculares rápidos, quiescencia muscular, regularidad y lentitud del pulso y la respiración, reducción de la presión sanguínea y menor umbral de alerta que el sueño MOR. La fase N1 y N2 constituyen el sueño superficial y la fase N3 (antes denominada fase 3 y fase 4 del sueño no MOR) constituye el sueño profundo también denominado de ondas lentas o de ritmo delta.<sup>21</sup>

El inicio del sueño ocurre con un estado de somnolencia a partir del cual inicia la etapa N1 del sueño no-MOR y se caracteriza por la presencia de actividad Theta en la cual las ondas cerebrales tienen una frecuencia de oscilación de 4.5-7.5 ciclos por segundo. Esta fase representa la transición de vigilia a sueño en los adultos y ocupa el 5% del tiempo total del sueño.<sup>22</sup>

La etapa N2 se considera el primer estadio del sueño reconocible, se caracteriza por la presencia de los husos del sueño que tienen una frecuencia de 7-15 ciclos por segundo y una duración de 1 a 2 segundos. La otra característica que se presenta en ésta fase son los complejos K que consisten en una onda aguda negativa seguida de un componente positivo de duración menor a medio segundo. Los husos del sueño y los complejos

K son un reflejo de la actividad sináptica y neuronal que se encuentra sincronizada entre el tálamo y la corteza cerebral. Esta fase representa el 50% del tiempo total de sueño, los músculos poseen un tono moderado y aparecen movimientos oculares lentos.<sup>22</sup>

La etapa N3 se le conoce como sueño profundo o sueño de ondas lentas. En el electroencefalograma se observa una frecuencia baja de 0.5-3 ciclos por segundo con amplitud mayor a 75 micro voltios. No hay movimientos oculares y el tono muscular es mucho menor al de las fases anteriores. Esta fase constituye entre un 10% a un 20% del tiempo total del sueño.<sup>22</sup>

En los niños el sueño MOR tiene una mayor duración debido a la maduración que se encuentra desarrollándose en el sistema nervioso central.<sup>22</sup>

- **Sueño MOR**

A esta etapa del sueño también se le conoce con el nombre de sueño REM (del inglés Rapid EyeMovement) y sueño paradójico. En este estado se observan movimientos rápidos en los ojos y en los músculos faciales pequeños. Durante esta fase se da un incremento e irregularidad del pulso, la respiración y la presión sanguínea. Se denomina paradójico porque, según criterios electroencefalográficos, se observa una actividad cerebral similar a la vigilia, cuando el individuo se encuentra despierto y con los ojos cerrados.<sup>21,22</sup>

En éste periodo aparece la mayoría de sueños, que no siempre pueden ser recordados. Esta etapa representa un tiempo de activación cortical y se observa una frecuencia de 8-13 ciclos por segundo con bajo voltaje en el electroencefalograma. Durante el sueño MOR se observa la máxima relajación muscular, hay una atonía muscular generalizada con excepción del diafragma y los músculos oculomotores. El sueño de movimientos oculares rápidos representa el 20-25% del sueño total.<sup>21,22</sup>

## **3.2 Ciclo sueño-vigilia**

Normalmente el sueño de los adultos tiene una duración de 7 a 8 horas, pero siempre existe una variabilidad debido al sexo, la edad y la genética de cada individuo, ya que estos determinan la calidad y la cantidad de sueño de cada persona. La privación del sueño provoca somnolencia diurna, alteraciones del estado de ánimo y del rendimiento en diversas tareas.<sup>22</sup>

Es importante la calidad y la cantidad del sueño por la noche. Si se duerme las horas suficientes por la noche pero el sueño es interrumpido constantemente, éste no será reparador y producirá más cansancio y menor rendimiento. La luz, los sonidos nocturnos, la alimentación, el estrés, la ansiedad y la enfermedad pueden alterar la calidad del sueño. Cuando el sueño se fragmenta se puede volver muy ligero, siendo incapaz la persona de alcanzar las fases más profundas del sueño.<sup>2</sup>

La vigilia prolongada genera microsueños involuntarios, que son pequeños periodos, de segundos de duración, en los que se cierran los ojos, se pierde la conciencia y se duerme. Estos episodios pueden generar severos accidentes. Las personas que con frecuencia modifican su horario de sueño por las actividades que realizan, como trabajo nocturno, sufren de fuertes periodos de somnolencia durante la vigilia.<sup>2</sup>

En las situaciones de privación aguda de sueño es mejor evitar las actividades que exigen una óptima función cognitiva del individuo debido al mayor riesgo de accidentes, errores, distracciones, lesiones y muerte.<sup>4</sup>

### **3.2.1 El papel de la electroencefalografía en el ciclo sueño-vigilia**

La actividad cerebral bioeléctrica obtenida por el electroencefalograma puede obtenerse en las siguientes regiones:

- En localizaciones cerebrales profundas
- En la base del cráneo
- En el cerebro expuesto
- Por encima del cuero cabelludo<sup>23</sup>

Esta señal puede ser captada por varias clases de electrodos, según el lugar donde se ubiquen:

- Superficiales: En el cuero cabelludo
- Basales: En la base del cráneo
- Quirúrgicos: Pueden ubicarse en la corteza o en regiones intracerebrales. Precisan cirugía para ser colocados<sup>23</sup>

Según el lugar donde es captada la señal cerebral bioeléctrica, el proceso recibe diversos nombres:

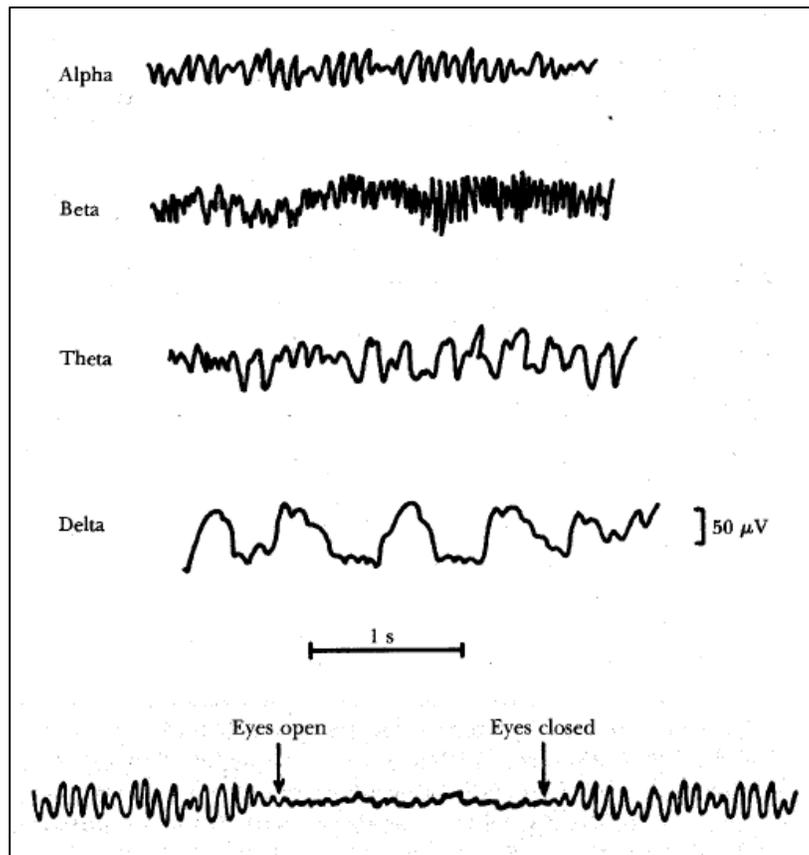
- Electroencefalograma: Cuando los electrodos son colocados en el cuero cabelludo o en la base del cráneo
- Electrocorticograma: Cuando los electrodos se colocan en la superficie de la corteza
- Estereo Electroencefalograma: Cuando los electrodos son colocados a cierta profundidad en el cerebro mediante cirugía<sup>23</sup>

Las ondas del electroencefalograma tienen una amplitud desde 10 milivoltios en la corteza cerebral, hasta 100 microvoltios en el cuero cabelludo. La frecuencia de estas ondas oscila entre 0.5 a 100 ciclos por segundo y dependen del nivel de actividad de la corteza cerebral. La mayoría no poseen una forma definida y se clasifican en cuatro ritmos:

- **Ondas beta:** Su frecuencia es de 14 a 30 ciclos por segundo. Puede alcanzar hasta los 50 ciclos por segundo. Se registran principalmente en la región parietal y frontal y se dividen en beta 1 y 2. Éstas últimas aparecen cuando el sistema nervioso central se activa intensamente o cuando la persona está bajo presión.
- **Ondas alfa:** Su frecuencia es de 8 a 13 ciclos por segundo. Se registran en sujetos normales durante la vigilia y en el sueño MOR. Su amplitud se encuentra entre 20 y 200 microvoltios. Se registran principalmente en la zona occipital.

- **Ondas theta:** Su frecuencia es de 4 a 7 ciclos por segundo. Suelen presentarse en periodos de estrés emocional. Se registran en la zona parietal y temporal.
- **Ondas delta:** Su frecuencia es inferior a 3.5 ciclos por segundo y se presenta durante el sueño profundo.<sup>23</sup>

**Gráfico 3.1 Ritmos normales en la electroencefalografía**



Fuente: Navarro R. Electroencefalografía. [en línea]. Madrid: Universidad de Alcalá. Departamento de Electrónica; [citado 9 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/bioingenieria2/archivos/apuntes/tema%205%20-%20electroencefalografia.pdf><sup>23</sup>

### 3.2.2 Los ciclos biológicos del ser humano

Un ciclo es un patrón que ocurre repetidamente, en un tiempo determinado, retornando siempre a su punto de partida. Los ciclos en el ser humano se dividen así:

- **Ultradianos:** Tienen una duración menor a 24 horas. Dentro de éstos podemos mencionar los latidos del corazón, las ondas cerebrales, etc.
- **Circadianos:** Tienen una duración de 24 horas. Aquí encontramos el ciclo sueño-vigilia, los ciclos hormonales y el de la temperatura corporal
- **Infradianos:** Tienen una duración mayor a 24 horas. El ciclo menstrual es un ejemplo de estos ciclos.<sup>24</sup>

Algunos ciclos internos son controlados por medios externos como la luz, oscuridad, cambios de estación, rotación y traslación de la tierra, mareas, cambios de presión atmosférica, etc. De todos estos, la luz es el estímulo más importante ya que estimula a la hipófisis para que produzca melatonina que estimula los ritmos celulares de varios órganos y tejidos.<sup>24</sup>

### 3.2.3. Estructuras implicadas en la regulación de las fases del ciclo sueño-vigilia

En el sueño se desactiva el sistema activador ascendente y los núcleos que producen el despertar. La estimulación aferente sensorial que llega al tálamo es bloqueada parcialmente para que no llegue a la corteza cerebral. Estructuras como el hipotálamo y el tronco del encéfalo tienen bastante actividad durante el sueño y la actividad de la mayoría de neurotransmisores disminuye progresivamente.<sup>25</sup>

Las distintas fases del sueño son reguladas por las hipocretinas. Éstas funcionan estabilizando cada una de las fases para que no tengan un inicio brusco o impuntual.<sup>25</sup>

El ciclo sueño vigilia es controlado por el núcleo supraquiasmático. Por la mañana la luz solar estimula la retina y ésta a través del haz retino-hipotalámico activa dicho núcleo que posee proyecciones posteriores hacia donde se encuentran las hipocretinas que se encargan de activar todos los núcleos del despertar. Por la tarde disminuye la estimulación y comienza a activarse el núcleo pre-óptico ventrolateral que comienza a desactivar las estructuras de la vigilia y estimula progresivamente a las encargadas de generar el sueño MOR y no MOR.<sup>25</sup>

- **Sueño no MOR**

En esta fase se activa el núcleo ventral lateral pre-óptico que utiliza al neurotransmisor GABA para disminuir la función de los núcleos que activan la vigilia como los núcleos tegmentalespontinos. Esta fase es de predominio gabaérgico lo que hace que se inicie el sueño. En ésta fase disminuye la actividad tónica muscular y la excitabilidad tendinosa refleja.<sup>25</sup>

- **Sueño MOR**

Esta fase surge cuando se activa inicialmente el núcleo reticular pontino oral que luego estimula a los núcleos tegmentales pedúnculo pontinos y laterodorsales; éstos conforman un sistema colinérgico que estimula a la corteza (como en la vigilia) y posteriormente se producen los movimientos oculares rápidos y los sueños. En ésta fase surge la atonía muscular del cuerpo a excepción del diafragma y la abolición de los reflejos mono y polisinápticos.<sup>25</sup>

- **Vigilia**

Durante este estadio, la corteza es activada por las estructuras que están relacionadas con el despertar: Substancia reticular, tálamo, locus ceruleus, núcleo del rafe, el área ventrotegmental, los núcleos tegmentales pedúnculo pontinos y laterodorsales del tallo cerebral, el núcleo tuberomamilar y la vía anterior a través del núcleo basal de Meynert. Todas estas estructuras son

estimuladas para que activen la corteza cerebral a través de las hipocretinas que se producen en el núcleo posterior del hipotálamo.<sup>25</sup>

### **3.2.4. Cambios fisiológicos en el cuerpo humano durante el sueño**

- **Sistema Cardiovascular**

Conforme el sueño es más profundo, existe una mayor actividad vagal. La presión arterial y el pulso disminuyen en un 5-16%. Sin embargo los microdespertares que ocurren mientras se duerme y los Complejos K elevan la frecuencia cardíaca y la presión arterial hasta 40mmHg (milímetros de mercurio) por breves instantes. Durante el sueño MOR la actividad simpática es irregular, esto produce fluctuaciones en la presión arterial y la frecuencia cardíaca. En personas sanas se han encontrado pausas sinusales mayores a 2 segundos, bradicardia sinusal y bloqueos AV de primer grado durante el sueño.<sup>25</sup>

- **Función Respiratoria**

En el sueño no MOR disminuye la frecuencia respiratoria, hay hipotonía de los músculos respiratorios y caída del volumen minuto ventilatorio a 0.1-1.5 litros por minuto. La SaO<sub>2</sub> (saturación de oxígeno) disminuye en un 2% a comparación de la vigilia. La PO<sub>2</sub> (presión parcial de oxígeno) disminuye de 3 a 10 mmHg y la PCO<sub>2</sub> (presión parcial de dióxido de carbono) aumenta de 7 a 8 mmHg.<sup>25</sup>

Mientras el sueño se vuelve más profundo la ventilación disminuye, ésta se agudiza en el sueño MOR debido a una mayor atonía muscular de la caja torácica. La oxigenación y la ventilación también disminuyen debido a la disminución del tono laríngeo y de las vías aéreas superiores.<sup>25</sup>

Los centros de regulación del aparato respiratorio se sitúan en el tronco cerebral. Regulan la respiración a través de quimiorreceptores y mecanorreceptores. La ventilación se regula entonces de manera automática a través de estos centros y de manera voluntaria. Cuando se duerme sólo

existe el control automático pues los centros respiratorios disminuyen su sensibilidad y junto a la resistencia de la vía aérea superior y la atonía muscular provocan un descenso de la ventilación por minuto, hipoxemia e hipercapnia y apneas o hipopneas. Éste fenómeno es más acentuado en el sueño MOR.<sup>25</sup>

A pesar de todos los cambios que suceden en el aparato respiratorio mientras se duerme, la frecuencia respiratoria se mantiene constante aunque disminuya en el sueño no MOR. Se puede diferenciar cuando inicia la etapa MOR ya que el ritmo respiratorio pasa a ser rápido e irregular con periodos de apnea e hipoventilación sostenida. El músculo diafragmático no altera su actividad.<sup>25</sup>

- **Función Gastrointestinal**

Durante el sueño la función gástrica y la motilidad disminuyen. Las secreciones y la salivación disminuyen en las primeras 2 horas de sueño. En la etapa N3 del sueño no MOR es más frecuente el reflujo. Mientras se duerme, el estómago puede retrasar su vaciamiento hasta un 50% más de tiempo con aquellas comidas que se ingieren justo antes de dormir. El tiempo del tránsito del intestino se reduce en un 50%. La secreción de ácido gástrico se reduce mientras se duerme. La deglución y el reflejo de tragar se producen con menos frecuencia durante el sueño, lo que explica el porqué de la saliva en las almohadas de algunas personas.<sup>25</sup>

- **Función Renal**

Durante el sueño no MOR se reduce la producción de orina por el descenso del flujo sanguíneo renal y del filtrado glomerular. Hay una mayor reabsorción de agua ya que disminuye la excreción de sodio, cloro, potasio y calcio en el sueño MOR y no MOR. La diuresis disminuye todavía más en el sueño MOR. Por la noche la secreción de aldosterona y de hormona antidiurética aumentan.<sup>25</sup>

Las modificaciones periféricas que surgen en la temperatura son producidas por las estructuras termorreguladoras ubicadas en el hipotálamo anterior preóptico.<sup>25</sup>

- **Termorregulación**

La temperatura corporal disminuye de 1C° a 2C° mientras se duerme. Esto sucede por una menor producción de calor, aumento de la vasodilatación y de la sudoración. Generalmente la temperatura disminuye a medida que progresa el sueño y aumenta conforme amanece. En el sueño MOR las respuestas termorreguladoras disminuyen, la temperatura disminuye más que en el sueño no MOR y finalmente puede aparecer una ausencia de sudoración y de termorregulación.<sup>25</sup>

- **Cambios hormonales**

Los relojes endógenos de varias hormonas son guiados por el ciclo circadiano. El cortisol y la hormona adrenocorticotrópica son más bajos a la media noche y mayores por las 6 horas de la mañana. La hormona del crecimiento aumenta cuando se inicia el sueño y en la fase N3 del sueño no MOR. El sueño posee una función anabólica pues se incrementa la absorción de aminoácidos en los tejidos, la síntesis de proteínas, de ARN (ácido ribonucleico) y la eritropoyesis. La secreción de prolactina se maximiza durante el sueño. Se ha descubierto que la secreción de cada hormona tiene un patrón circadiano específico.<sup>25</sup>

El sueño aumenta la producción del factor que libera hormona de crecimiento, la prolactina, insulina, melatonina e interferón. Esto podría ser la explicación del porque el sueño es regenerador e inmunocompetente.<sup>25</sup>

La hormona adrenocorticotrópica y estimulante del tiroides disminuyen durante el sueño, ésta última tiene su pico máximo de secreción al finalizar la actividad diurna al contrario del cortisol que lo hace al finalizar el sueño preparando así al organismo para la vigilia.<sup>25</sup>

Mediante la oscuridad, la melatonina estimula al núcleo supraquiasmático para inducir el sueño, lo contrario sucede con la luz del día.<sup>25</sup>

Las gonadotropinas: la hormona folículo estimulante, la hormona luteinizante y la testosterona aumentan su producción durante el sueño en la pubertad y la adolescencia.<sup>25</sup>

- **Glucosa**

La tolerancia a la glucosa es mínima por la mañana, aumenta por la tarde y llega a su pico máximo a media noche. Se especula que la tolerancia de la glucosa depende de la hora del día y no del ciclo del sueño.<sup>25</sup>

Insulina

Durante el sueño MOR la insulina disminuye y en el sueño no MOR aumenta. La insulina disminuye con los despertares cortos que surgen durante el sueño.<sup>25</sup>

- **Glucagón**

Su comportamiento es igual al de la insulina. Se cree que existe una conexión entre el sistema nervioso central y el páncreas. Un estudio que analizó las diferencias hormonales que ocurren por la privación del sueño, encontró que al dormir únicamente por 4 horas durante 6 días consecutivos surge intolerancia a la glucosa y disminución de la actividad beta del páncreas. Estos hallazgos no se encontraron al dormir 12 horas al día durante 6 días consecutivos.<sup>25</sup>

- **Péptido Intestinal Vasoactivo**

Éste neurotransmisor del sistema vegetativo no adrenérgico no colinérgico participa en la regulación del sueño al estimular el sueño MOR. Actúa sobre la formación reticular pontina y hace que las fases del sueño MOR y no MOR sean más duraderas.<sup>25</sup>

- **Adenosinas**

El estado de reposo del sueño es también producido por el aumento de ATP (adenosintrifosfato), ADP (adenosindifosfato) y AMP (adenosinmonofosfato) en las células cerebrales. La adenosina que se encuentra en el medio extracelular, resultado del metabolismo del ATP en las neuronas y la glía, ejerce funciones reguladoras en los circuitos del ciclo sueño-vigilia. La adenosina actúa en los receptores purinérgicos A1 y A2, se acumula en el día y por la noche provoca la inducción y persistencia del sueño, fenómeno que se observa principalmente en la privación del sueño.<sup>25</sup>

### **3.2.5. Neurotransmisores y neuromodulares del ciclo sueño vigilia**

- **Hipocretinas u orexinas**

Estas sustancias son importantes para el mantenimiento y estabilización del encendido y apagado del ciclo sueño-vigilia.<sup>20</sup> Se localizan principalmente en las regiones lateral, posterior y perifornical del hipotálamo, la región central de la amígdala y el bulbo olfatorio. Se han descrito dos receptores hipocretinérgicos, el receptor para hipocretina 1 que es más abundante en la formación hipocámpal, el núcleo ventromedial del hipotálamo, el rafe dorsal y el locus coeruleus; el receptor para hipocretina 2 es más abundante en la corteza cerebral, subtálamo, núcleo accumbens, núcleos de la región pretectal posterior y núcleos paraventriculares.<sup>26</sup>

La relación de las hipocretinas con el ciclo sueño vigilia se da por la presencia de éstas en ciertos núcleos cerebrales relacionados con el mantenimiento de la vigilia como el locus coeruleus, el núcleo de la región tuberomamilar y el rafe dorsal. Se ha observado que la alteración de las hipocretinas guarda estrecha relación con patologías del sueño como la narcolepsia.<sup>26</sup>

Para citar algunos ejemplos de los efectos de las Hipocretinas, mencionamos lo siguiente: La inyección intraventricular de hipocretina 1 en roedores aumenta la vigilia, suprime el sueño MOR y en altas dosis suprime el sueño

no MOR. Las hipocretinas llevan a cabo un efecto neuromodulador pues aumentan la liberación del neurotransmisor inhibitorio GABA y la del neurotransmisor excitatorio glutamato a nivel del núcleo arcuato.<sup>26</sup>

- **Dopamina**

Es un neurotransmisor que ayuda a mantener el estado de vigilia y activación, además facilita la actividad motora durante la misma. Se ha observado que la dopamina aumenta en ciertas regiones corticales durante la vigilia. Se considera que es un neurotransmisor alertizante principalmente, sin embargo aquellas sustancias que bloquean su acción hacen que aumente el tiempo de sueño MOR, por lo que se cree que puede ejercer un efecto modulador sobre otros neurotransmisores.<sup>26</sup>

- **Noradrenalina**

También conocida como norepinefrina, se sintetiza a partir de la dopamina. En el sistema nervioso central la actividad adrenérgica se encuentra mediada por los receptores adrenérgicos alfa y beta, los receptores alfa se subdividen en alfa<sub>1</sub> y alfa<sub>2</sub>. Estos últimos tienen mayor protagonismo en el ciclo sueño vigilia.<sup>26</sup>

La estructura anatómica noradrenérgica más importante es el locus coeruleus. Las neuronas noradrenérgicas que se encuentran en dicha región presentan una gran actividad durante la vigilia y se encuentran silentes durante el sueño MOR. El locus coeruleus posee vías que se conectan con el sistema límbico, la corteza cerebral y la médula espinal. Las lesiones de ésta estructura producen hipersomnia ya que aumenta la duración del sueño MOR y de la fase N3 del sueño no MOR.<sup>26</sup>

Se ha visto que las sustancias que aumentan la disponibilidad de noradrenalina en el espacio sináptico suprimen el sueño MOR, sin embargo se han observado excepciones con fármacos como la clonidina, que al administrarse por vía periférica o directamente en el locus coeruleus, actúa

disminuyendo la liberación de noradrenalina y a su vez disminuyendo el sueño MOR.<sup>26</sup>

- **Histamina**

Amina que se sintetiza a partir de la descarboxilación del aminoácido histidina. Las neuronas en donde se produce, se encuentran principalmente en el núcleo posterior del hipotálamo y en el núcleo tuberomamilar y desde éstas regiones las neuronas se proyectan hacia las áreas corticales.<sup>26</sup>

La histamina posee 4 tipos de receptores específicos, los receptores H<sub>1</sub> y H<sub>2</sub> se encuentran en órganos periféricos y en el sistema nervioso central, los receptores H<sub>3</sub> en su mayoría se ubican en el sistema nervioso central, en particular en el hipocampo, ganglios basales y corteza cerebral y desde éstas áreas regulan la liberación de histamina y modulan la de otros neurotransmisores. Finalmente los receptores H<sub>4</sub> se han detectado en células de origen hematopoyético.<sup>26</sup>

La histamina aumenta la excitabilidad de las neuronas del sistema nervioso central. En el hipotálamo regula el ciclo sueño vigilia mediante los receptores H<sub>1</sub>. La inhibición de la síntesis de histamina genera incapacidad para mantener la vigilia. Mediante el receptor H<sub>3</sub>, la histamina inhibe su propia liberación y también la de acetilcolina, dopamina, serotonina y noradrenalina. Los antagonistas del receptor H<sub>3</sub> aumentan la vigilia. Las células histaminérgicas se activan con rapidez al despertar y en periodos de relajación o cansancio lo hacen de forma lenta y cesan totalmente su actividad durante el sueño MOR y no MOR. En general la histamina aumenta el estado de alerta y reduce el sueño.<sup>26</sup>

- **Glutamato**

Es el neurotransmisor excitador más importante de la corteza cerebral y uno de los más abundantes en el sistema nervioso central. Se sintetiza principalmente a partir de la glutamina.<sup>26</sup>

Los receptores glutaminérgicos se dividen en dos clases, los ionotrópicos, que se encuentran principalmente en el hipocampo, tálamo, núcleo estriado, cortex cerebral y cerebelo. Los receptores metabotrópicos se localizan con mayor frecuencia en el hipocampo, cortex cerebral, cerebelo, bulbo olfatorio y sustancia negra.<sup>26</sup>

El glutamato, según evidencias, se cree que podría estar implicado como neurotransmisor en la generación de la vigilia mediante la activación del sistema activador reticular ascendente. Este neurotransmisor, en presencia de luz, estimula al núcleo supraquiasmático junto con otros neurotransmisores como el aspartato.<sup>26</sup>

- **Ácido gama amino butírico**

Conocido como GABA (por sus siglas en inglés gamma amino butyricacid), es el neurotransmisor inhibitor más importante del sistema nervioso central y al mismo tiempo el más abundante. Su función más importante es modular los sistemas excitadores. Se sintetiza a partir del ácido glutámico.<sup>26</sup>

Se han identificado tres tipos de receptores: GABA<sub>A</sub>, GABA<sub>B</sub> y GABA<sub>C</sub>. Las estructuras gabaérgicas más importantes son cerebelo, ganglios basales, corteza cerebral e hipocampo. Las neuronas gabaérgicas del núcleo reticular del tálamo inhiben el sistema reticular activador ascendente que proyecta hacia el tálamo y la corteza cerebral. Ésta inhibición propicia la aparición del sueño lento.<sup>26</sup>

El GABA es el principal neurotransmisor de las neuronas del núcleo supraquiasmático interviniendo así en la sincronización del reloj circadiano pues se ha visto que en éste núcleo actúa como inhibidor durante la noche y excitador durante el día. Este efecto se piensa que es mediado por los

receptores GABA<sub>A</sub> y depende de las concentraciones intracelulares de cloro, de tal manera que una concentración alta durante el día producirá respuestas excitatorias al GABA y una concentración baja durante la noche producirá una respuesta inhibitoria.<sup>26</sup>

Finalmente existen evidencias que vinculan a GABA en la regulación de otros procesos relacionados con el estado consciente, el control motor y el aprendizaje.<sup>26</sup>

- **Adenosina**

Nucleósido formado de la unión de adenina y ribosa que como neurotransmisor inhibitorio participa en los procesos que facilitan el sueño, se acumula en el cerebro durante las horas de vigilia y luego se libera propiciando el sueño. Antagonistas de los receptores de adenosina como la cafeína, la teofilina y las xantinas en general estimulan el sistema nervioso central para prolongar el estado de vigilia.<sup>26</sup>

En la región ventrolateralpreóptica del hipotálamo anterior existen abundantes receptores de adenosina y cuando se activan, producen inhibición mediada por GABA en los centros que mantienen la vigilia.<sup>26</sup>

- **Glicina**

La glicina es un aminoácido no esencial, y el aminoácido serina es su principal precursor. Se comporta como un neurotransmisor inhibitorio en el sistema nervioso central. Durante el sueño ésta sustancia se ha relacionado con la atonía muscular que se produce en la fase REM. Esta atonía ha sido reproducida estimulando el tallo cerebral, el núcleo retrorubral de la parte inferior del mesencéfalo, los núcleos pedúnculo-pontinos y el núcleo magnocelular del bulbo medial; la vía se conformaría con los axones de núcleos tegmentales dorsolaterales y el pedunculo-pontino que a través del haz tegmento-reticular desciende hacia el bulbo para hacer sinapsis liberando glutamato en los núcleos magnocelular y acetilcolina en el núcleo paramediano. Posteriormente el estímulo viaja desde estos núcleos hasta el

tracto retículo espinal lateral hacia las células del asta anterior de la médula las cuales son inhibidas por la glicina, produciendo hiperpolarización e inhibición post-sináptica dando como resultado atonía muscular en el sueño MOR.<sup>26</sup>

- **Acetilcolina**

La acetilcolina es un éster sintetizado a partir de colina y acetil coenzima A, es uno de los neurotransmisores más importantes del sistema nervioso a nivel central y periférico.<sup>26</sup>

Existen dos tipos de receptores para la acetilcolina: muscarínicos y nicotínicos. Los receptores muscarínicos poseen 5 subtipos: M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub> y M<sub>5</sub>. Los receptores M<sub>2</sub> inducen sueño MOR. La acetilcolina se ha relacionado con la transición del sueño a la vigilia, el mantenimiento del sueño MOR, el estado de alerta a nivel talámico y el control de la actividad motora en el cuerpo estriado.<sup>26</sup>

En el ser humano, la administración de fisostigmina (fármaco que actúa inhibiendo la degradación de la acetilcolina a través de la inactivación de la acetilcolinesterasa) durante el sueño no MOR propicia la aparición del sueño MOR y si se administra en ésta última fase desencadena la vigilia, por lo que el sistema colinérgico facilita la vigilia y el sueño MOR.<sup>26</sup>

En el sistema nervioso central, la acetilcolina también se relaciona con procesos emocionales y de consolidación de memoria en áreas corticales y límbicas.<sup>26</sup>

- **Serotonina**

Se produce principalmente en los núcleos del rafé y es sintetizada a partir del aminoácido triptófano. Existen 7 receptores para serotonina: 5-HT<sub>1</sub>, 5-HT<sub>2</sub>, 5-HT<sub>3</sub>, 5-HT<sub>4</sub>, 5-HT<sub>5</sub>, 5-HT<sub>6</sub> y 5-HT<sub>7</sub>, todos ellos con más abundantes y afines por la noche. La administración de L-triptófano induce al sueño y su

déficit produce reducción del sueño MOR. Cuando se inhibe la síntesis de serotonina se produce reducción del sueño MOR sin alterar el sueño no MOR. Las lesiones del núcleo dorsal del raquídeo producen déficit de serotonina e insomnio.<sup>26</sup>

- **Melatonina**

Es una hormona producida en la glándula pineal. Se sintetiza a partir del triptófano y la serotonina y es secretada únicamente en las horas de oscuridad del día. La melatonina se relaciona con la inducción del sueño y la sincronización interna del ritmo circadiano en los mamíferos.<sup>26</sup>

La producción de melatonina es regulada por los receptores post sinápticos del ganglio cervical superior el cual inerva a la hipófisis. El núcleo supraquiasmático del hipotálamo recibe estímulos desde la retina por medio del tracto retinohipotalámico y durante las horas oscuras del día las eferencias del núcleo supraquiasmático estimulan el ganglio cervical superior y éste a la hipófisis para la producción de melatonina. Esta estimulación es suprimida posteriormente por la luz, en especial la luz brillante.<sup>26</sup>

Los niveles de melatonina se ven influenciados por la edad, la estación del año (su producción se adelanta en el verano y se retrasa en el invierno), el ciclo menstrual, el estrés, el ejercicio y fármacos como las benzodiazepinas y los beta bloqueadores.<sup>26</sup>

En el ser humano se describen dos tipos de receptores para la melatonina: ML<sub>1</sub> y ML<sub>2</sub>. ML<sub>1</sub> se subdivide en ML<sub>1A</sub> que está implicado en acciones reproductivas y del ciclo circadiano en mamíferos y ML<sub>1B</sub> regula las acciones de la melatonina en la retina. Los receptores de mayor afinidad a la melatonina se ubican en el núcleo supraquiasmático, estructura que actúa como reloj biológico en los mamíferos.<sup>26</sup>

El uso exógeno de ésta hormona podría ser útil en el síndrome de vuelos prolongados, cambios de horario de trabajo por turnos de noche y trastornos de sueño en ancianos.<sup>26</sup>

### **3.3. Regulación del estado de sueño y de vigilia**

Este proceso está regulado de dos maneras, una homeostática y la otra por el proceso circadiano. De una forma homeostática se puede entender que el proceso que lleva al sueño se va acumulando a lo largo del día, y que consecuentemente cuando llega a un punto en que es demasiado, se dispara un mecanismo que induce al sueño. Lo mismo ocurre para mantenerse despierto, se llega a un umbral en el cual el estado de vigilia se llega a disparar y por lo tanto la persona despierta. Se ha sugerido que el ritmo circadiano principalmente regula el estado de vigilia.<sup>27</sup>

La parte responsable a la respuesta al ciclo circadiano se encuentra en el cerebro, esta modula el tiempo de sueño y vigilia, y es el núcleo supraquiasmático del hipotálamo. Además de tener el control del ciclo sueño-vigilia, el núcleo supraquiasmático modula el estado de ánimo, el estado de alerta, varias funciones cognitivas, la atención, la velocidad cognitiva de percepción, y la memoria de trabajo.<sup>27</sup>

### **3.4. Causas de la privación del sueño**

La privación del sueño consiste en la falta completa de un periodo de sueño durante un tiempo determinado o un tiempo de sueño menor al recomendado, lo que hace que el individuo no alcance la cantidad de tiempo suficiente para dormir.<sup>13</sup> La disfunción producida por la falta de sueño se revertirá proporcionalmente al dormir la misma cantidad de horas de ausencia de sueño. La privación del sueño ha sido estudiada de 3 formas dentro de la literatura:

Privación de sueño a largo plazo: mayor a 45 horas

Privación de sueño a corto plazo: menor a 45 horas

Privación parcial de sueño: menor a 7 horas de sueño por la noche<sup>4</sup>

La privación parcial de sueño menor a 7 horas es la que menos se ha estudiado, sin embargo los resultados negativos hallados en cada investigación han sido similares independientemente de la cantidad de horas que el sujeto ha permanecido despierto. Cabe mencionar que la tolerancia a la privación de sueño varía en cada individuo, pero todo aquel que supere las 45 horas sin dormir presentará una disminución cognitiva evidente.<sup>4</sup>

La cantidad de sueño que una persona necesita varía de una persona a otra, pero en promedio los adultos deberían de dormir entre 7 a 8 horas cada noche, esto para que se puedan sentir alerta y descansados. Los jóvenes en promedio necesitan un tiempo de 9 horas por noche y los niños pueden necesitar 9 horas o más según su edad.<sup>3,4</sup>

Se ha descrito que por lo menos 1 de cada 5 adultos no duerme lo suficiente.<sup>3</sup> Y entre las causas podemos encontrar las siguientes:

**Comportamiento voluntario:** las personas sufren de un “síndrome de insuficiencia de sueño inducido por comportamiento”. Esto se considera un tipo de hipersomnía. Involucra un patrón de privación de sueño que está presente casi a diario por al menos 3 meses.<sup>3,7</sup>

**Obligaciones personales:** La privación de sueño puede ocurrir cuando las obligaciones personales limitan el tiempo de sueño. Por ejemplo, una persona puede perder horas de sueño cuando está al cuidado de un familiar con una enfermedad crónica.<sup>3,13</sup>

**Horas de trabajo:** El horario de trabajo puede provocar privación de sueño. El sueño es una función importante para el correcto desarrollo y funcionamiento del sujeto dentro de la sociedad. Sin embargo las mismas actividades que el individuo desempeña dentro de la sociedad, como la exigencia laboral y académica, le conducen a reducir el número de horas diarias para dormir.<sup>3,4,7,13</sup>

**Problemas médicos:** la privación del sueño puede ser un síntoma de alguna alteración del sueño o alguna otra condición médica que se manifieste con alteración a los periodos de sueño.<sup>3</sup>

### 3.5 Consecuencias de la Privación de Sueño

Los efectos de la privación del sueño son amplios y afectan:

El trabajo por turnos produce efectos negativos en el ser humano a través de la alteración de los ritmos biológicos y la privación del sueño. Las alteraciones en la salud se producen principalmente cuando los turnos son rotativos y nocturnos, entre éstas encontramos: enfermedad coronaria y cerebrovascular, depresión, síndrome metabólico, diabetes, cáncer, obesidad, alteraciones reproductivas y durante el embarazo, trastornos inmunológicos y accidentabilidad. La somnolencia excesiva es más frecuente en las personas que laboran en turnos nocturnos. La encuesta Sleep in America 2008 encontró que el 58% de las personas que laboraban en turnos dormía menos de 6 horas en casa y durante el turno el 33% dormía también menos de 6 horas.<sup>28</sup>

Se calcula que entre los años de 1950 a 1990 la media de horas de sueño de 8 a 9 horas se redujo a 7 y para el año 2004 se redujo a menos de 6 horas en el 30% de la población mundial. A mayor edad los individuos suelen tener mayor somnolencia y más dificultad para adaptar su ciclo circadiano a los cambios de horario. Aquellas personas que tienen una falta de sueño crónica tienden a no ser conscientes de la somnolencia que les afecta.<sup>28</sup>

La recuperación de la deuda de sueño es lenta, en especial cuando la privación de sueño ha sido prolongada, requiriendo de 7 noches de 8 horas de sueño prolongado para recuperarse.<sup>28</sup>

**Cognición y desempeño:** La ejecución de tareas y funciones ejecutivas se ven afectadas por la privación de sueño. Producen falta de concentración, déficit de atención, vigilia reducida, tiempos de reacción más largos, fatiga, falta de coordinación, toma equivocada de decisiones, inquietud y alteración de la percepción de estímulos.<sup>2,3,4,5,7,28</sup>

**Accidentes:** Los principales efectos del trabajo en turnos son fatiga, somnolencia y alteraciones cognitivas y del sueño. Éstas a su vez, en especial la somnolencia,

producen disminución del rendimiento en el área o empresa de trabajo y aumento de accidentes vehiculares y laborales. Los errores médicos se reducen al acortar la duración de los turnos.<sup>28</sup>

**Metabolismo y sistema endocrino:** La privación de sueño genera alteraciones de la glucosa, mayor apetito y disminución del gasto energético que conducen a insulinoresistencia, diabetes y obesidad. Se ha observado que a medida que se reducen las horas de sueño aumenta el índice de masa corporal produciendo sobrepeso y obesidad.<sup>28</sup>

En el ser humano se encontró que la ausencia de sueño genera aumento de la grelina y disminución de la leptina que se traduce como aumento del hambre y del apetito.<sup>28</sup>

**Sistema inmunológico:** El estrés que produce la privación de sueño genera respuestas inmunológicas proinflamatorias. Los estudios que se han desarrollado al respecto han hallado aumento de leucocitos, neutrófilos, monocitos, Interleucina 6, Proteína C Reactiva y Factor de Necrosis Tumoral Alfa. Paradójicamente ésta respuesta del organismo es desfavorable ya que el individuo se enferma más a medida que duerme menos. Se ha observado que la producción de anticuerpos, luego de la administración de una vacuna, ha disminuido en algunos sujetos con privación de sueño, generando una menor protección contra la enfermedad. El estado proinflamatorio aumenta la producción de radicales libres que dañan las células y el ADN.<sup>28</sup>

**Sistema vascular:** Los trabajos de turno, principalmente por la noche, se han asociado al aumento de eventos coronarios, infarto al miocardio e isquemia cerebral. Se ha demostrado que en una sola noche de privación de sueño aumenta la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la excreción de catecolaminas y norepinefrina urinaria. El riesgo de padecer hipertensión arterial ante la falta de sueño es mayor en mujeres.<sup>28</sup>

**Cáncer:** El riesgo de padecer cáncer de mama aumenta en mujeres enfermeras y militares que cumplen turnos por la noche. Éste riesgo es mayor a medida que se acumulan turnos. En el año 2007 un grupo de expertos de la Agencia Internacional

para la Búsqueda de Cáncer analizó la relación entre la privación de sueño y el cáncer, concluyendo que la alteración del ciclo circadiano probablemente sea carcinogénica para el ser humano.<sup>28</sup>

El inadecuado funcionamiento del ciclo circadiano puede generar oncogénesis a través de la modificación de la expresión de genes, fallas en la división celular y reparaciones incorrectas del ADN. La ausencia de melatonina y los periodos prolongados de exposición a luz intensa facilitan la aparición neoplásica.<sup>28</sup>

**Embarazo:** Se ha encontrado que la privación de sueño durante el embarazo aumenta levemente el riesgo del producto de ser pequeño para la edad gestacional.<sup>28</sup>

Quienes realizan trabajo de turnos deben prestar mayor atención a su salud, procurar estilos de vida más saludables que involucren alimentación y ejercicio. Deben realizar controles preventivos periódicamente y recibir la información pertinente sobre la sintomatología que pueden presentar las patologías producidas por privación de sueño para consultar tempranamente y recibir la atención médica oportuna.<sup>28</sup>

**Estado de ánimo:** Irritabilidad, falta de motivación, ansiedad y síntomas de depresión.<sup>3</sup>

Otro estudio realizado por Ardila J, encontró que los efectos en los trabajadores de salud que laboran por turnos nocturnos no difieren de los que se han encontrado desde la segunda mitad del siglo 20. Los principales que encontró fueron:

- Problemas del sueño y del ritmo circadiano
- Trastornos alimenticios: Por afección del sistema digestivo y la nutrición de los individuos
- Trastornos musculoesqueléticos
- Aborto
- Fatiga y estrés
- Cefalea y síntomas cardiovasculares<sup>29</sup>

Las características del sistema de salud exigen a los profesionales de dicha área prestar sus servicios sin interrupciones para atender la demanda del sector, haciendo necesario el trabajo de turnos que puede producir trastornos a nivel biológico, laboral y socio-familiar. El estudio de Alferez y Matta concluyó que los trabajadores de salud que realizan turnos presentan un incremento del insomnio y la somnolencia debido al horario laboral. Además las actividades cotidianas, el tiempo para recrearse, las relaciones interpersonales con la familia, parejas y amigos se ven afectadas por quienes turnan durante la noche.<sup>30</sup>

Las instituciones educativas, salubristas e industriales deben atender a la privación de sueño de sus trabajadores. A medida que se producen cambios en la sociedad a nivel económico, tecnológico y socio cultural, así mismo aumenta la demanda de trabajadores durante la jornada nocturna.<sup>30</sup>

### **3.6 La cognición y los procesos cognoscitivos**

La palabra cognición proviene de la palabra latina *cognitio*, la cual se refiere a la acción de conocer.<sup>31</sup>

El proceso cognitivo (también llamado cognoscitivo) está compuesto por una serie de actividades mentales, tales como; las percepciones sensoriales, la atención a dichas percepciones, las relaciones que pueden irse haciendo con otras ideas, la consolidación en la memoria, uso de memoria, la comprensión y por último el análisis.<sup>32</sup>

Numerosos estudios han demostrado que hay una estrecha relación entre el sueño y las disfunciones en los procesos cognitivos. Periodos cortos de sueño, cansancio y fatiga, han sido asociados a pobre función cognitiva.<sup>7,8,12</sup> Se ha determinado que a menudo si las personas tienen un sueño de 6 a 8 horas, los cambios negativos son mínimos.<sup>5</sup> Pero estos cambios mejoran con periodos de sueño entre 7 y 8 horas, una vez se ha recuperado la deuda de sueño.<sup>33</sup>

### 3.7 La Atención

Es el proceso que ejecuta el individuo cuando recibe información y comienza a captar activamente los estímulos que van percibiéndose por los sentidos, fijándose en uno o algunos de estos estímulos. De este modo el individuo puede dividir su atención para hacer más de una actividad al mismo tiempo.<sup>34</sup>

Se considera que la atención es la actividad mental central para el inicio de un proceso cognitivo. Comprende la capacidad de seleccionar la percepción. Esta selección es voluntaria y consciente o también puede ser involuntaria como lo es en el caso del aprendizaje incidental.<sup>35</sup>

Por lo anteriormente mencionado, el individuo adquiere destrezas y desarrolla rutinas automáticas que le permiten realizar una serie de tareas sin prestar mucha atención. Esto es explicado por la teoría de la capacidad, que se refiere a cuanta atención se puede prestar en un momento determinado y cómo esta puede cambiar de acuerdo a lo estimulado o cuán motivada esté la persona. De esta forma se puede afirmar que la atención se puede canalizar notando algunas cosas y otras no.<sup>35</sup>

La atención está compuesta por cuatro capacidades, como la conceptualizan Posner y Bois, quienes mencionan las siguientes:

- Selectividad
- Vigilancia o concentración
- Límite
- Alerta<sup>35</sup>

La capacidad de seleccionar puede ser voluntaria y consciente o puede ser involuntaria como en el caso del aprendizaje incidental. Un ejemplo es el Test de la Figura de Rey, donde al individuo se le pide que realice de memoria lo que acaba de copiar.<sup>35</sup>

Para poder evaluar la capacidad de concentración, se puede utilizar el test de Stroop (test de colores y palabras), ya que para completarlo se requiere del “mecanismo inhibitorio de estímulos distractores” para poder responder a lo solicitado. Ese

“mecanismo inhibitorio” es donde reside tanto la capacidad de selectividad como la capacidad de concentración.<sup>35</sup>

La capacidad de vigilancia o concentración, es un esfuerzo deliberado y sostenido en una tarea en la cual presta intervención principalmente el hemisferio derecho con su lóbulo parietal. Para evaluar esta capacidad lo que más se recomienda es el Subtest de Símbolo Dígito de la escala de Inteligencia de Wechsler.<sup>35</sup>

Desde el punto de vista de los estímulos auditivos, la atención tiene un alcance limitado.<sup>35</sup>

### 3.7.1. Modelo clínico de la atención

Este modelo considera a la atención como una capacidad cognitiva multidimensional, que es crítica para cualquier tarea cognitiva que se proponga y por tanto para el aprendizaje y otros aspectos de la cognición.

- **Atención focalizada:** es la habilidad para responder a un estímulo específico (visual, auditivo o táctil).<sup>35</sup>
- **Atención sostenida:** es la capacidad de mantenerse en una tarea en forma consistente, por un periodo de tiempo prolongado.<sup>35</sup>
- **Atención selectiva:** apunta a la habilidad de un individuo para mantenerse en una tarea a pesar de estímulos distractores externos (ruidos, estímulos visuales diversos, otros distractores propios de las pruebas neuropsicológicas específicas) o internos (preocupaciones, estados afectivos, etc.) Este tipo de atención implica la habilidad de inhibir, estímulos irrelevantes para la ocasión, a fin de responder con éxito a lo que se le es requerido en la tarea.<sup>35</sup>
- **Atención alternante:** implica la flexibilidad para cambiar de atención hacia tareas que tienen diferentes requerimientos. Ejemplo: la secretaria que debe cumplir distintas tareas a la vez o el de un alumno que debe escuchar clase

y tomar apuntes al mismo tiempo. La habilidad para inhibir estímulos irrelevantes juega un papel crucial.<sup>35</sup>

- **Atención dividida:** permite atender simultáneamente a múltiples tareas en las que se necesitan dos o más respuestas comportamentales. Ejemplo: manejar mientras se escucha la radio, de modo que por lo menos una de las tareas depende de procesos automáticos.<sup>35</sup>

### 3.7.2. Neuroanatomía de la atención

Según el modelo de Posner la atención se ejecuta a partir de tres redes que son independientes entre sí, pero se coordinan y complementan durante su funcionamiento.<sup>36</sup>

**Red de alerta:** Prepara la atención hacia un objetivo e incluye la alerta fásica y la alerta tónica. El hemisferio cerebral derecho es quien realiza la función tónica y el hemisferio izquierdo realiza la función de carácter fásico. Ésta red también incluye la activación del arousal, que se define como la activación psicofisiológica involuntaria e inconsciente del ritmo de los procesos cerebrales, como por ejemplo el grado de atención frente a los estímulos del medio. El arousal funciona a través de la red corticosubcortical del hemisferio derecho y es coordinado por el cíngulo anterior. La corteza prefrontal derecha supervisa el funcionamiento ejecutivo y los niveles del arousal.<sup>36</sup>

**Red ejecutiva:** Se le denomina también como sistema supervisor, selección, atención focalizada y como resolución de conflictos. En ésta área participa la corteza cingulada anterior.<sup>36</sup>

**Red de orientación:** Su función es seleccionar información específica del entorno. La red de estructuras anatómicas implicadas en su función son el núcleo pulvinar, el lóbulo temporal superior, la corteza temporoparietal está implicada en la separación del foco de atención, la corteza parietal superior participa en los cambios de atención encubiertos y los campos oculares

frontales junto a los colículos superiores participan en la ejecución de los movimientos oculares cuando hay un cambio de atención.<sup>36</sup>

Ésta red incluye dos tipos de atención:

**Endógena, también conocida como top-down:** En éste mecanismo interviene la corteza prefrontal que actúa seleccionando la información de algún estímulo específico e inhibiendo al mismo tiempo el procesamiento de otros estímulos.<sup>37</sup>

La corteza prefrontal dorsolateral se activa cuando la actividad exige bastante concentración para detectar un estímulo específico como por ejemplo el hallazgo de una serie de letras dentro de un juego de palabras.<sup>37</sup>

La región anterior y dorsolateral de la corteza prefrontal se encargan de seleccionar los estímulos relevantes para las tareas realizadas y de mantener esta selección a pesar de que aparezcan estímulos novedosos.<sup>37</sup>

La corteza parietal posterior posee cuatro regiones que intervienen en la atención: el surco intraparietal, la corteza parietal posterior superior, la corteza parietal posterior inferior y la unión temporoparietal. Las primeras dos estructuras intervienen en la red endógena y las últimas dos en la red exógena. El surco intraparietal inhibe el proceso de los estímulos irrelevantes para enfocarse únicamente en el estímulo relevante.<sup>37</sup>

El surco intraparietal y la corteza parietal posterior superior intervienen para modificar la atención cuando el estímulo modifica su posición, cuando debe mantenerse la atención en un estímulo periférico, en tareas donde la atención debe dividirse, en la unión de las cualidades físicas de un estímulo y en la detección de los puntos en que se pueda desplazar un estímulo.<sup>37</sup>

**Exógena, también conocida como bottom-up:** En la red exógena participan la región parietal posterior inferior y la unión temporoparietal. El daño unilateral de ésta zona provoca que el sujeto ignore los estímulos del área contralateral, esto hace que deje de reconocer la mitad de su cuerpo como propio.<sup>37</sup>

Una de las funciones de ambas regiones es detectar estímulos novedosos o relevantes que el sujeto no está atendiendo en su ambiente. La corteza parietal posterior inferior no solo se activa en el momento presente, también lo hace cuando debe recordar, a través de la memoria, un estímulo específico del pasado.<sup>37</sup>

### **3.8 Trastorno de Déficit de Atención (TDA)**

El trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA/H) incluye signos y síntomas en tres áreas consideradas nucleares: impulsividad, atención y movimiento. Aunque se puedan considerar 13 subtipos o incluso 18, según los síntomas de los sistemas diagnósticos ICD-10 y DSM-IV, habitualmente se distinguen los subtipos inatento, hiperactivo y combinado.<sup>38</sup>

El TDA/H se relaciona con disfuncionalidad emocional y conductual, y se le atribuyen diversas dificultades en el ámbito familiar, social y escolar del niño y más adelante en aspectos ocupacionales, de búsqueda de empleo, fracaso laboral, accidentabilidad e inserción sociofamiliar.<sup>38</sup>

Para poder diagnosticar este tipo de trastorno en la población, el profesional de la salud debe basarse en criterios diagnósticos los cuales están indicados en guías como el Manual Diagnóstico y Estadístico de los trastornos Mentales en su 5ta edición y el CIE-10 de la Organización Mundial de la Salud. Aunque el Trastorno de Déficit de Atención es frecuentemente diagnosticado en la etapa de niñez, se puede realizar en edad adulta, siempre y cuando el paciente cumpla con los criterios diagnósticos (los criterios son válidos para población pediátrica y adulta).<sup>39</sup>

#### **3.8.1. Abordaje del diagnóstico del TDA**

Para poder realizar el diagnóstico de Trastorno de Déficit de Atención se debe realizar una historia clínica detallada, la cual busque evidencias para su diagnóstico, ya que se debe indagar en el paciente y su entorno.<sup>39</sup>

Algo muy importante que hay que tener en cuenta es que el Trastorno de Déficit de Atención no empieza en edades adultas, sino que desde la infancia el trastorno va evolucionando con el pasar del tiempo. Por lo tanto, es muy importante tener una historia clara de los síntomas desde la infancia.<sup>39</sup>

El diagnóstico del trastorno también implica aclarar los síntomas actuales también la existencia de un deterioro significativo y consistente en diferentes ámbitos (la persona y personas de su entorno). Por último se recomienda evaluar la existencia de otros trastornos comórbidos con el Trastorno de Déficit de Atención.<sup>39</sup>

### **3.8.2 Criterios diagnósticos de Trastorno de déficit de atención**

A continuación se listan los criterios diagnósticos según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los trastornos mentales, quinta edición:

**Criterio A1:** Seis o más de estos síntomas de déficit de atención persisten desde hace más de 6 meses (para mayores de 17 años, al menos 5 síntomas):

- A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades.
- A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o en actividades lúdicas (lectura larga, conferencias...)
- A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.
- A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos y obligaciones en el centro de trabajo (inicia tareas, pero rápidamente pierde el foco).
- A menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades (desordenados, desorganizados, mala gestión del tiempo...).

- A menudo evita, le disgusta o es renuente a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos, preparar informes...).
- A menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes (en jóvenes y adultos pueden pensar, por ejemplo, en cosas no relacionadas).
- A menudo es descuidado en las actividades (tareas, ejercicios, falta a citas, no paga facturas,...)<sup>39</sup>

**Criterio A2:** Seis o más de estos síntomas de hiperactividad-impulsividad persisten desde hace más de 6 meses (para mayores de 17 años, al menos 5 síntomas).

- **Síntomas de hiperactividad:**
  - A menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueven en su asiento.
  - A menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado.
  - A menudo corre o salta en situaciones en las que es inapropiado (en adultos pueden mostrar intranquilidad)
  - A menudo no puede jugar o participar en actividades de ocio en voz baja
  - A menudo está “en marcha” o suele actuar como si tuviera un motor (restaurantes, reuniones)
  - A menudo habla en exceso<sup>39</sup>

- **Síntomas de impulsividad:**

- A menudo precipita respuestas antes de haber sido formuladas las preguntas.
- A menudo tiene dificultades para guardar turno.
- A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (se entromete en conversaciones o juegos, utiliza cosas de otros sin esperar permiso, invade y se apropia de lo que otros están haciendo)<sup>39</sup>

**Criterio B:** Algunos síntomas de hiperactividad-impulsividad o desatención que causa alteraciones están presentes antes de los 7 años de edad.<sup>39</sup>

**Criterio C:** Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más entornos.<sup>39</sup>

**Criterio D:** Deben existir pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo del funcionamiento social, académico o laboral.<sup>39</sup>

**Criterio E:** Los síntomas no aparecen en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo e, esquizofrenia u otros trastorno psicótico y o se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental.<sup>39</sup>

Los métodos e instrumentos diagnósticos constan de entrevistas semiestructuradas, escalas auto administradas por el observador y/o por el propio paciente.<sup>39</sup>

Diversos estudios han demostrado que estos pacientes logran una mejor formación académica, aun teniendo niveles de inteligencia similares al resto de la población. Los adolescentes y niños con TDAH tienen mermada la autoestima y las habilidades sociales, siendo este aspecto aún más evidente en aquellos en los que la clínica persiste en la edad adulta. Esto ocurre porque en la edad adulta las demandas sociales aumentan y desaparece el entorno compensador

existente (familia, amigos...). También se han descrito mayores dificultades en las relaciones interpersonales y de forma más específica, en las relaciones de pareja; en el ámbito laboral tienen poca adaptación; y su habilidad para la conducción está alterada (se ha reportado que adultos con TDAH sufren más accidentes de tráfico y más graves).<sup>39</sup>

El diagnóstico diferencial entre el TDAH y otros trastornos-psiquiátricos es con frecuencia la parte más complicada del diagnóstico de TDAH en adultos, dada la elevada comorbilidad de esta patología. Los trastornos comórbidos en adultos son similares a los hallazgos en la infancia, con la diferencia de que existe una mayor prevalencia de drogodependencias y que aparecen trastornos de la personalidad.<sup>39</sup>

### **3.9 El estudiante interno de medicina**

#### **3.9.1 ¿Quién es el estudiante interno de medicina?**

En España, el estudiante de medicina que inicia su práctica clínica en servicios hospitalarios y en áreas de salud se le conoce como alumno interno, alumno interno residente o residente 0. En dicho periodo el estudiante realiza 6 meses en medicina interna, 3 meses en cirugía, 2 meses en pediatría, 1 mes en ginecología y obstetricia, 1 mes en psiquiatría, 1 mes en traumatología y 1 mes optativo.<sup>40</sup>

Los alumnos internos son estudiantes que participan en las actividades de un departamento médico el cual contribuye a su formación académica y personal. Esto proporciona conocimiento y experiencia para desarrollar habilidades y actitudes para desenvolverse adecuadamente en el ámbito médico profesional. El alumno interno participa en las actividades de tres grandes campos: Docencia, investigación y formación.<sup>41</sup>

En México, el adjetivo interno se le adjudica al estudiante de medicina cuando éste se encuentra en el sexto año de la carrera. Éste término surge en el año de 1912, en el plan de estudios que se publicó en el Diario de la Federación. Además en dicho plan se establece que el alumno interno de medicina debe

permanecer dentro de la institución hospitalaria y atender bajo su responsabilidad casos clínicos médicos, de cirugía y de ginecología y obstetricia. El internado de pregrado se ejerce en las instituciones hospitalarias y mediante la supervisión de médicos profesionales.<sup>42</sup>

En Guatemala el alumno interno es aquel que se encuentra inscrito en el sexto año de la carrera de medicina. Durante este periodo el alumno se encuentra cursando El Programa de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario de atención médico quirúrgica y materno infantil, también conocido como Internado Hospitalario.<sup>43</sup>

Se considera que el alumno interno se encuentra oficialmente asignado a un determinado hospital cuando es incluido en la nómina de dicha institución la cual es elaborada por el Coordinador del Programa del Internado. El interno debe participar en programas de docencia, asistencia e investigación.<sup>43</sup>

## **4. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo y diseño de la investigación**

Descriptivo transversal prospectivo

### **4.2. Unidad de análisis**

#### **4.2.1. Unidad primaria de muestreo:**

Estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos que se encontraban en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt.

#### **4.2.2. Unidad de análisis:**

Resultados obtenidos en la prueba psicométrica “d2 Test de Atención”, antes y después de un periodo de privación de sueño, y datos de los cuestionarios de información de los estudiantes pre y post turno.

#### **4.2.3 Unidad de información:**

Estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario de la Universidad de San Carlos que se encontraban en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante los meses de mayo y junio de 2016.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1 Población o universo:**

Un total de 102 estudiantes internos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos que se encontraban en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt realizando su práctica de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario en los meses de mayo y junio de 2016.

#### 4.3.2. Marco muestral:

**Tabla 4.1 Distribución de estudiantes internos por área de práctica**

Área de práctica	Cantidad de médicos internos (N)	Porcentaje	n (muestra)
Hospital Roosevelt	52	51 %	46
Hospital General San Juan de Dios	50	49 %	44
Total	102	100 %	90

Fuente: Base de datos de EPS Hospitalario de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos, Febrero, 2016

#### 4.3.3. Muestra

Fórmula para cálculo de la muestra, con la que se estimó la población para estudio.

$$n = \frac{N z^2 p q}{d^2(N - 1) + z^2 p q} = 81$$

Fuente: Daniel W. Bioestadística Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ta Edición. México. LimusaWiley, 2004 pp. 183.<sup>44</sup>

Valores de la fórmula:

N: (población) = 102

Z<sup>2</sup>: (coeficiente de confiabilidad) = 1.96

p: (proporción esperada) = 0.5

q: (1-proporción esperada) = 0.5

d: (error) = 0.05

Debido a las posibles pérdidas de estudiantes por razones de diversa índole, se incrementó el tamaño de la muestra, ajustando el tamaño muestral mediante la fórmula de muestra ajustada a las pérdidas que se presenta a continuación:

$$nc = n \times (1/1-R) = 90$$

Fuente: Fernández S. Determinación del tamaño muestral [en línea]. A Coruña: Unidad de epidemiología clínica y bioestadística; 1996 [actualizado 6 Mar 2001; citado 30 Abr 2016]. Disponible en: [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/tamano\\_muestra\\_l2.pdf](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/tamano_muestra_l2.pdf)<sup>45</sup>

Valores de la fórmula:

n: (número de individuos sin pérdida) = 81

R: (proporción esperada de pérdidas) = 0.10

#### 4.3.4 Método y técnica de muestreo

**Método:** Probabilístico aleatorio simple

Técnica de muestreo:

1. Todos los estudiantes de la población tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados.
2. En base al listado de la población de estudiantes de cada hospital, se le asignó un número del 1 al 52 a los estudiantes del Hospital Roosevelt y del 53 al 102 a los estudiantes del Hospital General San Juan de Dios (ver tabla en anexos).
3. Se tomaron 102 recortes de papel bond blanco y se numeraron del 1 al 102, se anotó un número en cada uno de ellos.
4. Se elaboró un sorteo de la siguiente manera: En un recipiente se colocaron los números del 1 al 52 para los estudiantes del Hospital Roosevelt y en otro recipiente se colocaron los números del 53 al 102 para los estudiantes del Hospital General San Juan de Dios.

5. Se procedió a mezclar con una mano los papeles colocados dentro de los recipientes sin verlos directamente.

6. Se extrajeron al azar 46 números del recipiente de los estudiantes del Hospital Roosevelt y 44 números del recipiente de los estudiantes del Hospital General San Juan de Dios.

7. Finalmente se realizó un “Listado de Estudiantes seleccionados al Azar” con los 90 estudiantes seleccionados para participar en la investigación (ver tabla en anexos).

#### **4.4. Selección de sujetos a estudio**

##### **4.4.1. Criterios de inclusión:**

- Estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos estaban inscritos en el ciclo lectivo 2016 en la rotación de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario.
- Estudiantes que se encontraban realizando su Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario en el Hospital Roosevelt y Hospital General San Juan de Dios.
- Estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario que deseaban participar voluntariamente proporcionando su consentimiento informado.
- Estudiantes que tenían la capacidad para realizar la prueba psicométrica “d2 Test de Atención” en periodo con y sin privación de sueño.
- Estudiantes que hayan realizado la prueba psicométrica “d2 Test de Atención” en periodo pre turno y post turno en la misma especialidad médica donde se encuentra rotando el estudiante.

#### **4.4.2. Criterios de exclusión:**

- Estudiantes que por falta de tiempo o voluntad no desearon participar en el estudio.
- Estudiantes con alteraciones visuales que no permitieron la correcta visión de la prueba psicométrica “d2 Test de Atención”.
- Estudiantes con diagnosticados anteriormente con patología psiquiátrica, neurológica o del sueño

#### **4.5 Enfoque y diseño de la investigación**

Descriptivo transversal prospectivo

#### 4.6. Medición de variables

##### 4.6.1. Operacionalización de variables

Tabla4.1 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
<b>Atención selectiva</b>	Habilidad para mantenerse en una sola tarea a pesar de los estímulos externos o internos percibidos. <sup>35</sup>	Puntuación obtenida en el "d2 Test de Atención".	Cualitativa polifónica	Ordinal	<p>Los estudiantes fueron calificados de tres formas:</p> <p><b>Percentiles</b> según puntuación TOT.</p> <p><b>Punteo "S"</b> según puntuación TOT.</p> <p><b>Curva de trabajo</b> que ilustró gráficamente sobre el ejemplar la productividad del sujeto en la ejecución del test. Se dibujó una línea que unió las últimas marcas TR hechas por el estudiante en cada una de las 14 filas de trabajo, de modo que el resultado mostró una línea de los valores TR, con sus crestas y valles.</p> <p><b>Productividad constante:</b> se evaluó con una línea vertical aproximadamente recta.</p> <p><b>Productividad creciente:</b> línea inclinada hacia la derecha en la parte inferior del test a lo largo de las 14 filas de trabajo.</p>

					<b>Productividad decreciente:</b> línea inclinada hacia la izquierda en la parte inferior del test a lo largo de las 14 filas de trabajo
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra. <sup>31</sup>	Autopercepción de la identidad anotada en datos personales.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
<b>Privación de sueño</b>	Periodo de sueño menor a 7 horas a lo largo de un día. <sup>8</sup>	Periodo de sueño menor a 7 horas al día referido por el estudiante.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Mayor a 7 horas: sin privación de sueño  Menor a 7 horas: con privación de sueño
<b>Especialidad médica</b>	Rama de la medicina en la que el profesional, al haber seguido un programa de estudios avanzados, está especialmente cualificado por tener una formación clínica superior y poseer un grado académico de post grado. <sup>46</sup>	Rama de la medicina en la que el estudiante se encuentra dentro de la institución hospitalaria al momento de realizar el Test d2 de atención selectiva	Cualitativa politómica	Nominal	Medicina Interna Cirugía Pediatria Gineco-obstetricia

## 4.7. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizados en la recolección de datos

### 4.7.1. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizaron cuatro instrumentos:

- Consentimiento informado
- Cuestionario de información de los estudiantes PRE TURNO
- Cuestionario de información de los estudiantes POST TURNO
- Prueba psicométrica d2 Test de Atención

A continuación se describe el contenido de los instrumentos que se utilizaron para recolectar la información:

**Consentimiento informado:** Constó de tres hojas de papel bond blancas con los respectivos logos de la Universidad de San Carlos y la Facultad de Ciencias Médicas, en las cuales se encontraba impreso el consentimiento informado y la hoja de información. En la primera hoja se encontraba un espacio para los datos del participante y su respectiva firma. La segunda y tercera hoja redactaba en qué consistía la investigación y los materiales con los que se recolectó la información. Además expresó los compromisos que adquirió el participante al firmar voluntariamente, autorizando su participación dentro de la investigación.

**Cuestionarios de información:** Constó de dos encuestas, cada una impresa en una hoja de papel bond blanco, con los logos de la Universidad de San Carlos y de la Facultad de Ciencias Médicas. Cada encuesta contenía un apartado con instrucciones y posteriormente un inciso de datos generales, con el objetivo de determinar en la población el número de carné universitario, la edad y el sexo.

La primera encuesta se tituló “Cuestionario de información de los estudiantes POST TURNO”. En ésta se obtuvo información del hospital y la rotación de la especialidad médica en donde se encontraba el estudiante, el servicio de turno, el promedio de horas de sueño durante el turno (si fue posible) y si éstas fueron continuas o interrumpidas.

La segunda encuesta se tituló “Cuestionario de información de los estudiantes PRE TURNO”. En ésta se obtuvo información del hospital y la rotación de la especialidad médica en donde se encontraba el estudiante, la hora del día a la que se despertaba y a qué hora se dormía.

**Prueba psicométrica:** Se usó el “d2 Test de Atención”, un test estandarizado, específico que midió atención selectiva. Constaba de dos hojas unidas por los bordes. Por la legalidad de los derechos de autor, el test no se encuentra de forma completa en el presente informe de la investigación. Pero se incluyó una reproducción parcial confines de demostración en los anexos.

En el anverso de la primera hoja se presentó un espacio superior para colocar los datos generales del sujeto a estudio. Luego se presentó un ejemplo de los estímulos a los que fue expuesto el participante y se describió en que consiste la prueba y las instrucciones para realizarla. Finalmente se mostró un área de práctica para relacionarse con el test.

La segunda hoja constaba de un anverso en el cual los autores calificaron la prueba. El reverso contenía la prueba completa que debían ejecutar los estudiantes. La hoja de corrección y puntuación del d2 Test de Atención estaba diseñada para que el calificador evitará errores durante la corrección. En ésta hoja se podían obtener las siguientes puntuaciones (ver hoja de corrección y puntuación del d2 Test de Atención en anexos):

- **TR:** Total de respuestas, es decir al número de estímulos que se marcaron en cada una de las 14 líneas del test. Se obtuvo colocando en cada casilla de la columna TR el total de estímulos marcados por el estudiante. Ésta columna estaba ubicada al margen derecho de la hoja.<sup>47</sup>

- **TA:** Total de aciertos, es decir número de elementos correctos (letra d con dos pequeñas rayitas) que fueron marcados en cada una de las 14 líneas del test hasta el último estímulo marcado de TR. Se obtuvo colocando en cada casilla de la columna TA el total de aciertos que marcó el estudiante. Ésta columna estaba ubicada al margen derecho de la hoja.<sup>47</sup>
- **O:** Número de elementos relevantes (letra d con dos pequeñas rayitas) del test que no fueron marcadas hasta el último estímulo marcado de TR, es decir las casillas blancas que aparecieron en blanco hasta el último estímulo de cada línea. Se obtuvo colocando en cada casilla de la columna O el total de elementos relevantes no marcados por el estudiante. Ésta columna se ubicaba al margen derecho de la hoja.<sup>47</sup>
- **C:** Número de elementos irrelevantes (letra p con o sin rayitas y letra d con una o ninguna rayita) del test que fueron marcados hasta el último estímulo marcado de TR, es decir las marcas hechas fuera de las casillas blancas hasta el último estímulo de cada línea. Se obtuvo colocando en cada casilla de la columna C el total de elementos irrelevantes marcados por el estudiante. Ésta columna se ubicaba al margen derecho de la hoja.<sup>47</sup>
- **TOT:** Efectividad total en la prueba. Para calcular ésta efectividad se empleó la fórmula  $TR - (O+C)$  y se utilizó el total de TR, O y C que puntuó el sujeto en toda la prueba. Ésta operación se realizó en el margen inferior de la hoja.<sup>47</sup>
- **CON:** Índice de concentración. Este valor se obtuvo de la fórmula  $TA - C$  empleando también el total de TA y C que puntuó el sujeto en toda la prueba. Ésta operación se realizó en el margen inferior de la hoja.<sup>47</sup>
- **TR+:** Línea en la que el sujeto desarrolló un mayor número de respuestas.<sup>47</sup>
- **TR-:** Línea en la que el sujeto desarrolló un menor número de respuestas.<sup>47</sup>
- **VAR:** Índice de variación que se obtuvo con la fórmula  $(TR+) - (TR-)$ . Ésta operación se realizó en el margen inferior de la hoja.<sup>47</sup>

Las puntuaciones **TR, TA, TOT Y CON** proporcionaban dos puntuaciones transformadas:

- Escala de puntuaciones percentiles (Pc)
- Escala típica (S)

Cuanto mayor fue el valor de las puntuaciones transformadas del sujeto, mayor fue su capacidad de atención.<sup>47</sup>

Estas puntuaciones transformadas se obtuvieron en la tabla de los baremos para individuos adultos, varones y mujeres de 19 a 88 años de edad según la puntuación obtenida que se deseaba utilizar: **TR, TA, TOT y CON**.<sup>47</sup>

Para ésta investigación se empleó la puntuación **TOT** ya que ésta medición se interpretó como la cantidad de trabajo que se realizó después de eliminar el número de errores cometidos. Además tenía una buena fiabilidad y proporcionaba una medida del control atencional e inhibitorio además de la relación entre la velocidad y la precisión de los sujetos. **TOT fue la medida principal para validar el test** y la que más se ha empleado en los estudios experimentales y aplicados.<sup>47</sup>

Además de las puntuaciones transformadas (Pc y S) obtenidas con TOT se elaboró la **curva de trabajo** en la prueba que desarrolló el individuo.<sup>47</sup>

La **curva de trabajo** es un gráfico que describió la productividad del sujeto a lo largo del test. Ésta línea se trazó uniendo las últimas marcas (TR) realizadas por el estudiante a lo largo de las 14 filas de la prueba, con lo que se pudieron obtener 3 tipos de gráficos:

- Gráfico vertical aproximadamente recto: Indicó productividad constante.
- Gráfico con inclinación hacia la derecha en la parte inferior: Indicó productividad creciente.

- Gráfico con inclinación hacia la izquierda en la parte inferior: Indicó productividad decreciente.<sup>47</sup>

#### 4.7.2. Procesos

- Etapa administrativa

**Paso 1:** En esta etapa se presentó el protocolo de tesis a la Junta directiva de la Facultad de Ciencias Médicas y la Coordinación de Ejercicio Profesional Supervisado, para poder contar con el aval académico de la Universidad de San Carlos.

**Paso 2:** Posteriormente se presentó el protocolo de la investigación a la Unidad de Trabajos de Graduación para aprobarlo como protocolo de tesis.

**Paso 3:** Luego de contar con la autorización de las dos autoridades antes mencionadas, se procedió a presentar el protocolo en el Comité de Investigación correspondiente del Hospital General San Juan de Dios y del Hospital Roosevelt.

- Etapa de recolección y procesamiento de datos

Al establecer el primer contacto con los estudiantes de cada rotación, se expuso en qué consistía la investigación y se les notificó que un número determinado de ellos(as) fueron seleccionados de forma aleatoria para participar. Se procedió a nombrar a los estudiantes escogidos y se les preguntó si deseaban participar en el estudio. Al obtener su aprobación debían llenar primeramente el consentimiento informado. Posteriormente se procedió a obtener información para conocer si se encontraban en un período con privación de sueño o sin privación de sueño.

El estudio inició con los estudiantes que se encontraban en un periodo de privación de sueño con el objetivo de disminuir la memorización de los

estímulos que contiene el d2 Test de Atención para el siguiente test que se realizó dejando por lo menos una semana de tiempo entre cada prueba.

La evaluación del periodo sin privación de sueño se realizó el día siguiente al día post turno del estudiante, ya que la noche anterior a éste día, los estudiantes dormían más de 7 horas (eliminando la privación de sueño) debido al cansancio y a las horas que no habían dormido a causa del turno hospitalario previo.

En resumen los estudiantes, primeramente, en el periodo post turno llenaron el consentimiento informado, el Cuestionario de información de los estudiantes POST TURNO y el primer d2 Test de Atención. Luego, una semana después llenaron el Cuestionario de información de los estudiantes Pre Turno y el segundo d2 Test de Atención.

A continuación se detallan los pasos que se realizaron para recolectar los datos en el periodo de privación de sueño y en el periodo sin privación de sueño:

## RECOLECCIÓN DE DATOS EN ESTUDIANTES CON PRIVACIÓN DE SUEÑO

Se realizó durante el mes de junio del presente año, de manera simultánea en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt.

**Paso 1:** Los investigadores se presentaron formalmente con los médicos responsables de los estudiantes de cada especialidad para solicitarles su autorización para realizar el estudio.

**Paso 2:** Se localizaron a los estudiantes seleccionados para la investigación y se agruparon en un salón adecuado para proporcionarles información sobre la actividad.

**Paso 3:** Se expuso a los estudiantes en qué consistía la investigación y se les notificó que un número determinado de ellos(as) habían sido seleccionados de forma aleatoria para participar. Se brindó la información sobre la investigación a los estudiantes (propósito de la investigación, propósito de las pruebas y los cuestionarios que debían contestar los estudiantes) y se les proporcionó un tiempo prudencial para resolución de dudas.

**Paso 4:** Luego de haber concluido con el tiempo de resolución de dudas, se procedió a firmar el consentimiento informado con aquellos estudiantes que deseaban participar en la investigación.

**Paso 5:** Se proporcionó a cada estudiante el instrumento de recolección de datos Cuestionario de información de estudiantes Post Turno y la prueba psicométrica d2 Test de Atención para que pudiera ser llenado de la forma acordada durante la información general.

**Paso 6:** Cuando los alumnos concluyeron la prueba, se procedió a recolectarlas, ordenarlas, calificarlas y archivarlas para tabularlas e interpretarlas posteriormente.

#### RECOLECCIÓN DE DATOS EN ESTUDIANTES SIN PRIVACIÓN DE SUEÑO

Se realizó durante el mes de junio del presente año, de manera simultánea en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt.

**Paso 1:** Los investigadores se presentaron nuevamente con los médicos responsables de los estudiantes de cada especialidad para solicitarles su autorización para continuar con el estudio

**Paso 2:** Se localizaron a los estudiantes seleccionados para la investigación y fueron agrupados en un salón de clase adecuado para proporcionarles información sobre el estudio.

**Paso 3:** Se brindó nuevamente la información sobre la investigación a los estudiantes (propósito de la investigación, propósito de las pruebas y los cuestionarios que deberán contestar) y se les proporcionó tiempo prudencial para resolución de dudas.

**Paso 5:** Después, se proporcionó a cada estudiante que deseaba participar el instrumento de recolección de datos Cuestionario de información de estudiantes Pre Turno y la prueba psicométrica d2 Test de Atención para que pudiera ser llenado de la forma acordada durante la información general.

**Paso 6:** Cuando los alumnos concluyeron la prueba, se procedió a recolectarlas, ordenarlas, calificarlas y archivarlas para tabularlas e interpretarlas posteriormente.

#### **4.7.3. Instrumento de medición**

Prueba psicométrica a utilizar: “d2 Test de Atención”

**Confiabilidad:** La estabilidad ha sido medida mediante test-retest y se ha llegado a la conclusión en que los intervalos han variado entre 5 y 50 meses y, como era de esperar, los resultados obtenidos en adultos permanecen estables durante más tiempo que en los niños y adolescentes.<sup>47</sup>

Se debe de considerar que para este tiempo de retest se ha considerado dar a los individuos un plan intervencional. En este estudio, no se dio dicho plan intervencional como parte del mismo ya que solo se pretende determinar los cambios que puede tener la atención selectiva tras un periodo de privación de sueño. El test no diagnostica déficit de atención.<sup>47</sup> Se considera conveniente un espacio de tiempo de una semana para realizar nuevamente el test en los estudiantes.

**Validez:** Una primera indicación psicológica de la validez del “d2 Test de Atención” se puede obtener durante la misma aplicación del test. A primera vista hay una aparente evidencia para asumir que, en la tarea exigida, la rapidez y la precisión para distinguir unos caracteres diferentes pero similares requiere un determinado grado de

atención selectiva. El test exige al sujeto que responda de un determinado modo marcando una determinada letra que ha identificado como relevante mientras que tiene que considerar irrelevantes otros estímulos y o actuar en consecuencia.<sup>47</sup>

**Objetividad:** El “d2 Test de Atención” es una medida concisa de la atención selectiva y la concentración mental. El constructo de atención y de concentración alude a una selección de estímulos enfocada de modo continuo a un resultado.<sup>47</sup>

#### **4.8. Procesamiento de datos y análisis**

Luego de haber recolectado los datos utilizando los instrumentos mencionados, se procedió a transferir la información a una matriz para poder analizarlos.

La matriz de datos fue diseñada de tal forma que las preguntas y los resultados de las pruebas “con privación de sueño” y “sin privación de sueño” correspondieran a las columnas y las filas de cada estudiante. Los datos de las columnas fueron codificados con abreviaturas cuyo significado de las mismas se explicó en las tablas de “Códigos para uso en la base de datos” y “Significado de las abreviaturas utilizadas en la base de datos” que se encuentran en los anexos.

Variables objeto del estudio:

1. Atención selectiva
2. Sexo
3. Privación de sueño
4. Especialidad médica

Variables analizadas individualmente:

1. Atención selectiva
2. Sexo
3. Privación de sueño
4. Especialidad médica

Variables que necesitan cruzarse:

1. Sexo y atención selectiva
2. Privación de sueño y atención selectiva
3. Especialidad médica y atención selectiva

Listado de cuadros y gráficos:

1. Sexo, especialidad médica y edad
2. Atención selectiva y sexo
3. Atención selectiva y privación de sueño
4. Especialidad médica y privación de sueño
5. Especialidad médica y atención selectiva

#### 4.8.1. Análisis de datos

Se utilizó un análisis descriptivo univariado para el tratamiento estadístico de los datos. Éste se realizó de la siguiente manera según los datos obtenidos en los distintos instrumentos utilizados para recolectar la información requerida:

- Cuestionario de información de los estudiantes POST TURNO:
  1. Se sumó el total de estudiantes de cada rotación que participó. Posteriormente a través de porcentajes se expresó el sexo y la cantidad de estudiantes que participó de cada rotación.
  2. Se clasificó a los estudiantes de acuerdo a su edad. Luego a través de porcentajes se conoció el grupo de edades.
  3. Se interrogó al estudiante por las bebidas y sustancias para no dormir que consumió durante el turno. Se realizó una sumatoria de las bebidas y sustancias que consumieron los estudiantes. Se presentó en general la bebida o sustancia que se consumió con mayor frecuencia. Posteriormente se observó si los estudiantes que consumieron bebidas o

sustancias para no dormir durante el turno presentaron un mejor desempeño en la prueba psicométrica d2 Test de Atención durante el periodo de privación de sueño.

- **Cuestionario de información de los estudiantes PRE TURNO:**
  1. Se realizó una sumatoria del total de estudiantes de sexo femenino y masculino. Posteriormente a través de porcentajes se conoció el sexo que con mayor y menor frecuencia participó.
  2. A través de porcentajes se expresó el sexo y la cantidad de estudiantes de cada rotación.
  3. Se clasificó a los estudiantes de acuerdo a su edad. Luego a través de porcentajes se conoció la edad que con mayor y menor frecuencia participó en el cuestionario.
  
- **Prueba psicométrica d2 Test de Atención:**
  
- **Periodo Post Turno:**
  - **Escala de puntuación percentil (Pc):** Se obtuvo a través de la puntuación TOT de cada estudiante.<sup>47</sup> Se calculó una media de la puntuación de los estudiantes por sexo y rotación
  
  - **Escala típica (S):** Se obtuvo a través de la puntuación TOT de cada estudiante.<sup>47</sup> Se utilizó la clasificación cuantitativa y cualitativa de la escala. Se calculó una media de la puntuación de los estudiantes por sexo y rotación. Las categorías utilizadas para atención selectiva fueron: Alta, Normal y Baja.
  
  - **Curva de trabajo:** Se obtuvo observando el gráfico que los autores trazaron en la hoja de autocorrección del test, uniendo las últimas marcas (TR) realizadas por el estudiante a lo largo de las 14 filas de la prueba.<sup>47</sup>

Se calculó el porcentaje de estudiantes que presentó una gráfica vertical aproximadamente recta, inclinada hacia la derecha o hacia la izquierda en la parte inferior del test

- **Periodo Pre Turno:**

- **Escala de puntuación percentil (Pc):** Se obtuvo a través de la puntuación TOT de cada estudiante.<sup>47</sup> Se calculó una media de la puntuación de los estudiantes por sexo y rotación.
- **Escala típica (S):** Se obtuvo a través de la puntuación TOT de cada estudiante.<sup>47</sup> Se calculó una media de la puntuación de los estudiantes por sexo y rotación.
- **Curva de trabajo:** Se obtuvo observando el gráfico que los autores trazaron en la hoja de autocorrección del test, uniendo las últimas marcas (TR) realizadas por el estudiante a lo largo de las 14 filas de la prueba.<sup>47</sup> Se calculó el porcentaje de estudiantes que presentó una gráfica vertical aproximadamente recta, inclinada hacia la derecha o hacia la izquierda en la parte inferior del test.

#### 4.9. Límites de la investigación

##### 4.9.1. Obstáculos (Riesgos o dificultades)

Para poder realizar la investigación, el protocolo del estudio fue aprobado por parte de la Coordinación de Trabajos de Graduación y posteriormente presentado ante el proyecto al Comité de Investigación y Ética del Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt para su aprobación y ejecución dentro de estas instituciones hospitalarias.

Los internos debían disponer del tiempo suficiente para poder realizar la prueba psicométrica y los cuestionarios. Por otra parte el ambiente en el que se realizaron las evaluaciones debía contar con una buena iluminación,

ventilación y espacio para que los estudiantes estuvieran cómodos durante la realización de la misma.

También se consideró un tiempo prudencial para la solicitud del material psicométrico a la institución que los distribuye y la capacitación de los investigadores para realizar el proyecto.

#### **4.9.1. Alcances:**

Exponerse a periodos de privación de sueño (por lo menos de 24 horas) ha mostrado alteraciones en capacidades cognitivas de los sujetos a estudio. Lo que propuso la presente investigación fue la evaluación de la atención mediante una prueba psicométrica (d2 Test de Atención) comparando mediciones antes y después de un periodo de privación de sueño y posteriormente describir la capacidad de atención de los estudiantes en los periodos mencionados anteriormente.

El trabajo de campo se realizó en junio del presente año, en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt.

### **4.10. Aspectos éticos de la investigación**

#### **4.10.1 Principios éticos generales**

Por ética profesional se elaboró un consentimiento informado como requisito para la autorización escrita del estudiante voluntario que deseaba participar en la investigación. El consentimiento explicó en qué consiste el estudio así como la prueba psicométrica y los cuestionarios que se utilizaron para obtener la información. Se hizo énfasis en la confidencialidad y privacidad con la que fueron procesados los datos obtenidos. Se expuso a los estudiantes que el fin de llevar a cabo la investigación fue la gestión de políticas que mejoren las condiciones de trabajo y estudio de los médicos en formación. No se acordó dar ningún tipo de remuneración a los participantes. Los resultados fueron presentados a los participantes por medio de listados

donde aparecieron solamente sus números de carnet y fueron brindados de manera personal una semana después de haber terminado la tabulación de los mismos. El consentimiento informado se encuentra en la sección de anexos.

#### **4.10.2 Categoría de riesgo**

El presente proyecto de investigación se clasificó dentro de la Categoría II (con riesgo moderado), porque a los estudiantes se les realizaron pruebas psicométricas, en dos periodos, uno pre turno y otro post turno.

#### **4.10.3. Consentimiento informado**

El formato del consentimiento informado se encuentra en la sección de anexos.



## 5. RESULTADOS

El trabajo de campo del estudio se realizó en los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios durante los meses de mayo y junio de 2016. Se seleccionó a través de una muestra aleatoria simple a 90 estudiantes del Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos, 44 de ellos del Hospital General San Juan de Dios y 46 del Hospital Roosevelt.

**Tabla 5.1**  
**Distribución por especialidad y sexo de los estudiantes internos de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios junio de 2016**

Estudiantes (n=90)					
Hospital Roosevelt					
Especialidad	Masculino	Porcentaje	Femenino	Porcentaje	Total
Pediatría	6	13	10	22	16
Gineco-obstetricia	3	7	5	11	8
Cirugía	4	9	4	9	8
Medicina Interna	7	14	7	14	14
Subtotal	20	43	26	56	46
Hospital General San Juan de Dios					
Especialidad	Masculino	Porcentaje	Femenino	Porcentaje	Total
Pediatría	9	20	7	16	16
Gineco-obstetricia	4	9	4	9	8
Cirugía	3	7	2	5	5
Medicina Interna	7	16	8	18	15
Subtotal	23	52	21	48	44
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>90</b>
Grupos de edad					
Edad en años	Masculino	Femenino	Total	Porcentaje	Media= 23.677  Desviación estándar = 1.42
21-22	5	7	12	13	
23-24	31	28	59	66	
25-26	6	8	14	16	
27-28	1	4	5	6	
	43	47	90	100	

**Tabla 5.2**

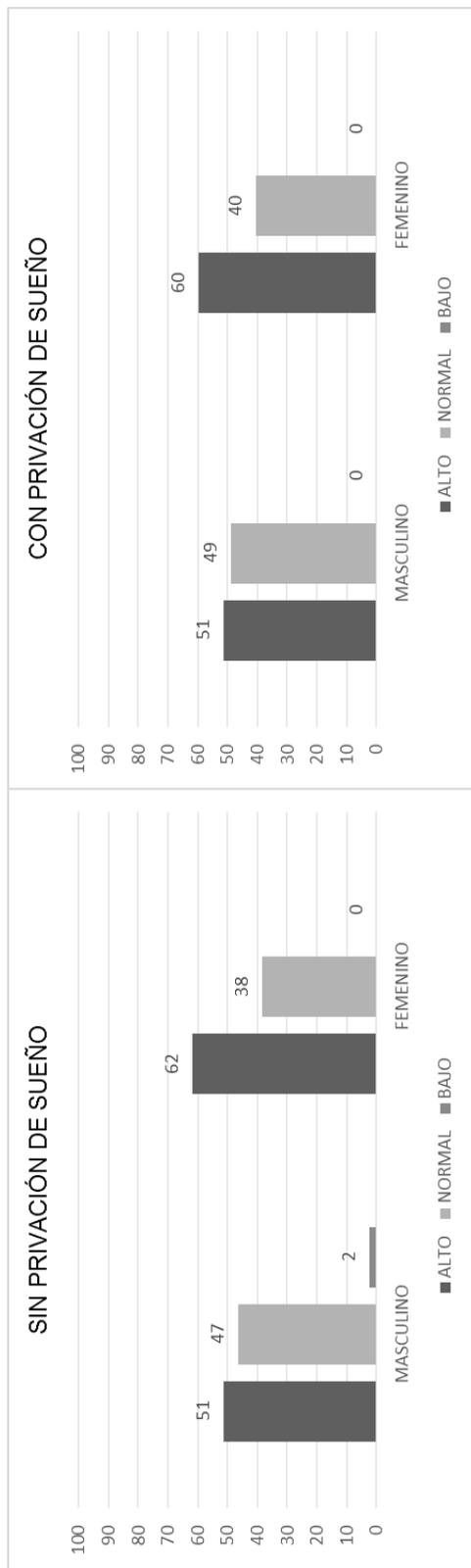
**Comparación de Pc TOT\* en un periodo sin privación de sueño y con privación de sueño en estudiantes de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios junio de 2016**

<b>Sexo</b>	<b>Promedio de Pc TOT* sin privación de sueño</b>	<b>Promedio de Pc TOT* con privación de sueño</b>	<b>Diferencia de Pc TOT* en ambos periodos</b>
<b>Masculino</b>	73.37	75.51	+2.14
<b>Femenino</b>	82.34	81.26	-1.08
<b>Ambos sexos</b>	77.86	78.39	+0.53

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

Interpretación: Se calculó la diferencia del promedio de la puntuación percentil (Pc TOT) con privación de sueño menos la puntuación percentil sin privación de sueño. El resultado positivo indica que el desempeño de la atención fue mejor en el periodo con privación de sueño, mientras que el resultado negativo indica que el desempeño de la atención decayó en el periodo con privación de sueño.

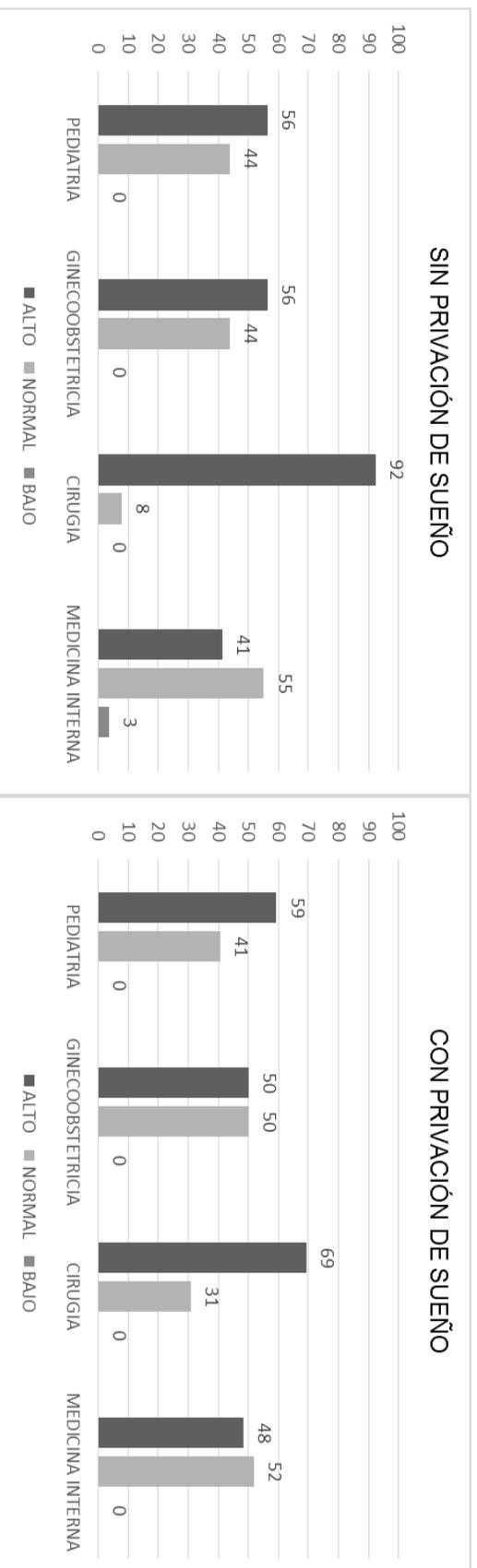
**Gráfica 5.1**  
**Comparación de la atención en los periodos sin privación y con privación de sueño por sexo en**  
**los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**



**Interpretación:** Cada porcentaje está calculado por sexo. Los datos fueron ordenados por categorías según la escala S cualitativa. Ver tabla de baremos en anexos. En los resultados con privación de sueño, el sexo masculino no presenta variación en los percentiles que se encuentran en la categoría de "alto". Para la categoría de "normal" hubo un incremento de 2%. Solo un 2% presentaron resultados bajo sin privación de sueño.

Con privación de sueño, el sexo femenino disminuyó 11% en la categoría "alto" y aumentó 11% en categoría "normal".

**Gráfica 5.2**  
**Comparación de la atención en los periodos sin privación y con privación de sueño por especialidad**  
**en los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**



**Interpretación:** Cada porcentaje está calculado por especialidad. Los datos fueron ordenados por categorías según la escala S cualitativa. Ver tabla de baremos en anexos.

Los resultados de categoría "alto" post turno variaron de la siguiente manera: Pediatría +3%, Ginecología +6%, Cirugía +23% y Medicina Interna +7%.

Para la categoría "normal" con privación de sueño: Pediatría -1%, Ginecología -6%, Cirugía -23% y Medicina Interna -3%.

En la categoría "bajo" se tuvo un 3% en Medicina Interna únicamente en la condición sin privación de sueño.

## 6. DISCUSIÓN

Los estudiantes de pregrado de medicina, externos e internos, que realizan sus prácticas en los hospitales no están sujetos a las normas del Código de Trabajo del país y su horario es regulado por las instituciones de salud quienes establecen un extenso horario semanalmente para la atención de los pacientes.<sup>10</sup> La exposición periódica a largas jornadas de trabajo sin descanso adecuado disminuyen la capacidad de reacción y las personas son propensas a cometer un mayor número de errores.<sup>2</sup>

El estudio describió la atención selectiva de 90 estudiantes de medicina en los Hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios a través de la prueba psicométrica “d2 Test de Atención” en dos periodos: uno con privación de sueño y otro sin privación de sueño. Para obtener el punteo de la prueba, se utilizó la puntuación TOT, la cual se basa en el número total de respuestas menos los errores que son las omisiones y las comisiones. Luego esta puntuación se convirtió a un percentil para obtener un valor con el cual comparar las diferentes condiciones del estudio.

Los resultados luego de un período de privación de sueño mostraron una puntuación alta en la prueba psicométrica utilizada, las puntuaciones fueron las siguientes: sexo masculino 75.51% y el sexo femenino 81.26%. Los resultados sin privación de sueño fueron: sexo femenino 82.34% y sexo masculino 73.37%. Esto mostró que la variación en la atención selectiva no presentó un cambio lo suficientemente grande para afectar el desempeño general de los estudiantes. Este hallazgo se puede correlacionar con lo mencionado por Ramírez B y Romero G, quienes consideran en su estudio que la atención selectiva no es un área cognitiva que pueda estar afectada de forma significativa por la privación de sueño.<sup>4</sup>

La puntuación “S TOT” permite obtener una calificación cualitativa y cuantitativa. En la calificación cuantitativa, los estudiantes obtuvieron una puntuación media de 71.20% sin privación de sueño y 71.14% con privación de sueño. Al pasar estos resultados a la categoría cualitativa; por sexo, en ambos periodos, tuvieron una mayor calificación alta de atención. La puntuación “S TOT” cualitativa expresa que la atención es **normal** de 30 a 70 puntos, **baja** si es menor a 30 y **alta** si es mayor a 70.<sup>47</sup> Ambas puntuaciones se encuentran en la categoría de atención alta para “S TOT”.

A través de las puntuaciones se observó que el sexo masculino presentó una mejora en su rendimiento luego del periodo con privación de sueño incrementando un 2.14% su puntuación, mientras que el sexo femenino presentó una disminución de 1.08% en la puntuación percentil TOT durante el mismo periodo.

Los resultados descritos anteriormente sobre la atención concuerdan con los hallazgos presentados en el estudio por Domínguez Grosso y colaboradores. Ellos reportaron decaimiento únicamente en la velocidad de reacción visual, y reportaron que las pruebas de atención y memoria que realizaron no empeoraron significativamente.<sup>5</sup> Los resultados de esta investigación presentan similitud a los que reportaron Sutton, Pérez y colaboradores, quienes realizaron un estudio que empleó un programa computarizado que midió la capacidad de memoria a corto plazo y la capacidad del sujeto para mantener la atención. Ellos reportaron que la media de ambas puntuaciones de dichas variables fue mayor en el periodo post guardia.<sup>48</sup>

Los hallazgos de un mejor rendimiento en un período post guardia, pueden ser explicados por la motivación extra que el individuo pueda tener a pesar de estar cansado y esto es también tomado en cuenta por Ramírez B, y Romero G en los resultados de atención.<sup>4</sup>

Al comparar los resultados con otras investigaciones similares, encontramos que el estudio de Iñiguez, Montañez y Vayá evaluó el efecto de la privación parcial del sueño sobre el nivel de alerta subjetivo y el rendimiento obtenido en dos tareas de vigilancia o atención sostenida, una de menor y otra de mayor dificultad, ambas realizadas en un periodo con privación de sueño y otro sin privación de sueño.<sup>49</sup> No hallaron diferencias significativas en los resultados de las dos tareas en ambos periodos. Esto lo atribuyeron al efecto de la deseabilidad social y al efecto de práctica sobre dichas tareas. El primero consiste en una necesidad del individuo que participa en el experimento de quedar bien con el examinador y el segundo en que los sujetos automatizan los procesos mentales implicados en las pruebas requiriendo así menor capacidad de atención. Además sugirieron tener en cuenta el tipo de estímulo que fue empleado, así como los factores motivacionales para futuros estudios de la atención.<sup>49</sup>

En cuanto a los resultados por especialidad, cirugía y pediatría obtuvieron a la mayor cantidad de estudiantes con puntuaciones más altas. Para estos resultados tomamos en cuenta la motivación de trabajo y disposición que se mencionan en otras investigaciones como un factor a considerar que puede modificar los resultados esperados ya que por el tipo de trabajo que tuvieron los estudiantes durante el turno el desarrollo de la prueba psicométrica pudo haber sido un elemento motivacional como no.<sup>4,49</sup>



## 7. CONCLUSIONES

1. Luego de un período de privación de sueño, la atención selectiva, no muestra cambios considerables en los resultados de los sujetos evaluados con una prueba psicométrica.
2. Los cambios encontrados al comparar los resultados entre sexos muestran que el sexo femenino obtuvo un mejor desempeño en la prueba en ambos periodos. En lo que respecta al sexo masculino, se observó un pequeño incremento de su desempeño en la prueba con privación de sueño.
3. Los estudiantes que estaban en las especialidades de Cirugía y Pediatría mostraron un mejor rendimiento en la prueba psicométrica en ambos períodos a comparación del resto de estudiantes de las especialidades de Medicina Interna y Ginecoobstetricia.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)**

- Fortalecer el primer y segundo nivel de atención en salud a manera de disminuir la carga de asistencia en los hospitales del tercer nivel.
- Ampliar el número de plazas de estudiantes con el fin de reducir la carga de trabajo y mejorar la atención a los pacientes en los hospitales escuela.

### **8.2 Al Ministerio de Educación (MINEDUC)**

- Implementar, desde el nivel primario hasta diversificado, programas y talleres que estimulen el desarrollo de la atención de los estudiantes.

### **8.3 A los Hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**

- Mejorar los espacios físicos que tienen destinados a los médicos y demás personal que trabaja por turnos, para que puedan descansar de forma cómoda luego de los turnos.
- Velar por un ambiente de trabajo agradable, evitando el abuso de las autoridades y residentes de los diferentes departamentos.

### **8.4 A los estudiantes en general**

- Mejorar la organización de las actividades diarias para gozar de un período saludable para dormir por la noche.



## **9. APORTES**

El presente trabajo se realizó en los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios. Los resultados obtenidos fueron compartidos con los comités de Docencia e Investigación de cada hospital y a las diferentes jefaturas de cada departamento y con la junta directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos. Esto para que puedan tomar en cuenta los resultados obtenidos y puedan mejorar las condiciones del personal que tienen a su disposición y de los estudiantes que forman parte del equipo de trabajo durante su formación.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benedict C, Cendernaes J, Giedraitis V, Nilson E, Hogenkamp P, Vågesjö E, et al. Acutesleepdeprivationincreasesserumlevels of NeuronSpecificEnolase and S100 CalciumBindingProtein B (S-100B) in healthy youngmen. SLEEP [en línea]. 2014 [citado 6 Abr 2016]; 37 (1): 195-198 Disponible en: <http://www.journalsleep.org/ViewAbstract.aspx?pid=29271>
2. Fundación Comisariado Europeo del Automóvil. El sueño y la fatiga en la conducción. ¿Cuáles son los hábitos de los conductores españoles? Informe sobre la influencia de la fatiga y el sueño en la conducción. [en línea]. España: Fundación CEA; 2015 [citado 23 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.fundacioncea.es/np/pdf/estudio-somnolencia-al-volante.pdf>
3. Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, Buysse D, et al. Jointconsensus of the American Academy of Sleep Medicine and SleepResearchSocietyontherecommendedamount of sleepfor a healthyadult: methodology and discusion. J ClinSleepMed [en línea]. 2015 [citado 7 Abr 2016]; 11 (8): 931-952 Disponible en: <http://www.aasmnet.org/Resources/pdf/Adultsleepdurationmethods.pdf>
4. Ramírez B, Romero G. Efectos de la privación aguda y repetitiva del sueño sobre las diferentes modalidades de atención según el modelo planteado por Sohlber y Mateer en estudiantes universitarios de primer semestre de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana. [tesis Psicólogo en línea]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Psicología; 2010. [citado 9 Mar 2016]. Disponible en: [http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/8020/1/tesis\\_102.pdf](http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/8020/1/tesis_102.pdf)
5. Domínguez P, Grosso ML, Pagotto B, Taliercio V, Allegri R. Efectos de la privación del sueño en el desempeño de los médicos residentes de pediatría. Arch Argent Pediatr[en línea]. 2009 [citado 25 Feb 2016]; 107 (3): 241-245. Disponible en: <http://www.cemic.edu.ar/descargas/2009%20Deprivacion%20de%20Sue%C3%B1o%20%28D%29.pdf>
6. Martínez Retana M. Calidad del sueño y somnolencia diurna: Estudio descriptivo transversal sobre la calidad del sueño y somnolencia diurna según el índice de Pittsburgh y la escala de Epworth respectivamente, en los estudiantes de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, durante el periodo de 01 de abril al 31 de agosto de 2014. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Chiquimula: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2014. [citado 24 Feb 2016]. Disponible en: [http://cunori.edu.gt/descargas/Calidad\\_del\\_Sueo\\_y\\_Somnolencia\\_Diurna.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/Calidad_del_Sueo_y_Somnolencia_Diurna.pdf)
7. Lázaro Guevara J. Relación de la privación del sueño en médicos hospitalarios y alteraciones de las funciones cognitivas: Estudio realizado en médicos residentes de la especialidad de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, diciembre 2009 a enero 2010. [tesis de Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2010.

8. Watson N, Badr S, Belenky G, Bliwise D, Buxton O, Buysse D, et al. Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *J Clin Sleep Med*. [en línea]. 2015 [citado 1 Mar 2016]; 11 (6): 591-592. Disponible en: <http://www.aasmnet.org/resources/pdf/pressroom/Adult-sleep-duration-consensus.pdf>
9. Ramírez G. Empleos exigen más tiempo. *Prensa Libre*. 25 Feb 2016; *Mundo económico*: 27.
10. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Contrato administrativo de otorgamiento de beca para estudiantes de ejercicio profesional supervisado y prácticas internas en hospitales nacionales número 1303. Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2015.
11. Lockley S, Cronin J, Evans E, Cade B, Lee C, Landigan C, et al. Effects of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med* [en línea]. 2004 [citado 6 Abr 2016]; 351 (18): 1829-1837. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa041404>
12. Deschamps A, Olivares S, De la Rosa KL, Asunsolo A. Influencia de los turnos de trabajo y las guardias nocturnas en la aparición del Síndrome de Burnout en médicos y enfermeras. *Med Segur Trab* [en línea]. 2011 [citado 6 Abr 2016]; 57 (224): 224-241. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465546X2011003300004&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465546X2011003300004&script=sci_abstract&tlng=en)
13. Orzel-Gryglewska J. Consequences of sleep deprivation. *IJOMEH* [en línea]. 2010; [citado 24 Feb 2016] 23 (1): 95-114. Disponible en: [http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2010/1\\_Orzel.pdf](http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2010/1_Orzel.pdf)
14. Montekio V, Dávila L. Sistema de salud en Guatemala. *Salud Pública de México* [en línea]. 2011 [citado 09 Mar 2016]; 53 (2): 197-208. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53s2/15.pdf>
15. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Plan operativo anual y proyecto de presupuesto Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social año 2015. Guatemala: MSPAS; 2015.
16. Woc S. Ampliación y remodelación de la consulta externa de adultos del Hospital Roosevelt. [tesis Arquitecto en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura; 2005. [citado 9 Mar 2016]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_1337.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1337.pdf)
17. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Diagnóstico nacional de salud. Guatemala: MSPAS; 2012
18. ----- . Cuentas nacionales de salud. Reporte de Guatemala al informe de estadísticas sanitarias mundiales. Guatemala: MSPAS; 2015.

19. González L. Hospitales Roosevelt y San Juan de Dios, sobresaturados. Prensa Libre [en línea]. 28 Jul 2014 [citado 9 Mar 2016]; Comunitario: [aprox. 3 pant.] Disponible en: <http://www.prensalibre.com/noticias/comunitario/Nacionales-Hospitales-sobresaturados-Roosevelt-San-Juan-Dios-0-1183081686>
20. Carrillo P, Ramírez J, Magaña K. Neurobiología del sueño y su importancia: Antología para el estudiante universitario. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM [en línea] 2013 Jul-Ago [citado 21 Feb 2016]; 56 (4): 5-15. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422013000400002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000400002)
21. Grupo de trabajo de la guía de práctica clínica sobre trastornos del sueño en la infancia y adolescencia en atención primaria. Guía de práctica clínica sobre trastornos del sueño en la infancia y adolescencia en atención primaria. [en línea]. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación; 2011. [citado 5 Mar 2016] Disponible en: <http://goo.gl/hPkyI9>
22. Talero C, Durán F, Pérez I. Sueño: características generales. Patrones fisiológicos y fisiopatológicos en la adolescencia. Revista de Ciencias de la Salud [en línea]. 2013 [citado 18 Feb 2016]; 11 (3): 333-348. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56229183008>
23. Barea R. Instrumentación biomédica. Tema 5. Electroencefalografía. [en línea]. Madrid: Universidad de Alcalá. Departamento de Electrónica [citado 9 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/bioingenieria2/archivos/apuntes/tema%205%20-%20electroencefalografia.pdf>
24. Ibarra R. Los ritmos biológicos del ser humano. e-Magazine Conductitlán [en línea]. 2014 [citado 9 Mar 2016]; 1 (1): 129-137. Disponible en: [http://www.conductitlan.net/revista\\_electronica\\_psicologia/11\\_ritmos\\_biologicos.pdf](http://www.conductitlan.net/revista_electronica_psicologia/11_ritmos_biologicos.pdf)
25. Aguirre R. Cambios fisiológicos en el sueño. RevEcuatNeurol [en línea]. 2013 [citado 27 Feb 2016]; 22 (1-3): 60-67. Disponible en: [http://www.medicosecuador.com/revecuatneurol/vol22\\_n1-3\\_2013/9-Cambios.pdf](http://www.medicosecuador.com/revecuatneurol/vol22_n1-3_2013/9-Cambios.pdf)
26. Díaz A. Bases bioquímicas implicadas en la regulación del sueño. ArchNeurocién (Mex) [en línea]. 2013 [citado 20 Feb 2016]; 18 (1): 42-50. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2013/ane131h.pdf>
27. Goel N, Basner M, Rao H, Dinges D. Circadianrhythms, sleepdeprivation, and human performance. Prog Mol BiolTranslSci [en línea]. 2013 [citado 22 Feb 2016]; 119: 155-190. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3963479/>
28. Serra L. Trabajo en turnos, privación de sueño y sus consecuencias clínicas y medicolegales. RevMedClin Condes [en línea]. 2013 [citado 23 Jul 2016]; 24 (3): 443-451. Disponible en: <http://goo.gl/XIsiZ2>

29. Feo J. Influencia del trabajo por turnos en la salud y la vida cotidiana. [tesis Salud Ocupacional en línea]. Colombia: Universidad Javeriana, Facultad de Enfermería; 2008 [citado 23 Jul 2016]. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/enfermeria/tesis38.pdf>
30. Alferez L, Matta H. Trastornos del sueño y sus efectos en trabajadores de la salud del área asistencial: revisión de investigaciones publicadas en el periodo 1990-2013. [tesis Salud Ocupacional en línea]. Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública; 2013 [citado 23 Jul 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/d8uy1p>
31. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [en línea]. 23 ed. España: Real Academia Española; 2014 [citado 17 Feb 2016]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
32. Rivas M. Inspección de educación. Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. [en línea]. Madrid: Viceconsejería de Organización Educativa de la Comunidad de Madrid. Subdirección General de Inspección Educativa; 2008 [citado 24 Feb 2016] (Documentos de trabajo, 19) Disponible en: <http://goo.gl/OLGvBr>
33. Brink S. El sueño es vida. Desvelarse puede tener graves efectos a la larga. En: Reader's Digest Selecciones. 2001 Jul; 30-35
34. Fuenmayor G, Villasmil Y. La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. Revista de artes y humanidades UNICA [en línea]. 2008 [citado 25 Feb 2016]; 9 (22): 187-202. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1701/170118859011.pdf>
35. Romero E, Vásquez G. Actualización en neuropsicología clínica. [en línea]. Argentina: Universidad de Palermo. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Ediciones GeKa; 2002 [citado 20 Feb 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/xCY5gE>
36. Roig T, Ríos M, Paúl N. Atención y concentración. En: Bruna O, Roig T, Puyuelo M, Junqué C, Ruano A, editores. Rehabilitación neuropsicológica. Intervención y práctica clínica. Barcelona: ElsevierMasson; 2011: p. 37-38.
37. Ruiz A, Cansino S. Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. RevNeurol México [en línea]. 2005 [citado 2 Abr 2016]; 41 (12): 733-743. Disponible en: [http://inc.psicol.unam.mx/babel/download/Ruiz\\_Cansino\\_2005.pdf](http://inc.psicol.unam.mx/babel/download/Ruiz_Cansino_2005.pdf)
38. Valverde M, Inchauspide J. Alcance y limitaciones del tratamiento farmacológico del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en niños y adolescentes y guías de práctica clínica. Una revisión bibliográfica. RevAsocEsp de Neuropsiq [en línea]. 2014 [citado 28 Feb 2016]; 34 (121): 37-74. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/neuropsiq/v34n121/original03.pdf>

39. Moreno M, Martínez M, Tejada A, Gonzáles V, García O, Grupo de Estudio del Adolescente de la SAMFYC. Actualización en el tratamiento del trastorno del déficit de atención con/sin hiperactividad (TDAH) en atención primaria. RevClínMedFam [en línea]. 2015 [citado 9 Mar 2016]; 8 (3): 231-239. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/albacete/v8n3/especial2.pdf>
40. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina. Guía docente 2013-2014. [en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2013 [citado 8 Abr 2016]. Disponible en: <https://medicina.ucm.es/data/cont/media/www/pag-17227/Medicina13-14.pdf>
41. Universidad de Navarra. Facultad de Medicina. Guía para los alumnos internos. [en línea]. Navarra: Universidad de Navarra; [citado 8 Abr 2016]. Disponible en: <http://www.unav.edu/documents/29044/266731/guia-alumnos-internos-medicina-1009.pdf>
42. Peña J. Responsabilidad legal del estudiante de medicina en el estado de Jalisco (México) durante el proceso de internado, servicio social y residencia médica de especialidad. Gacintcienc forense [en línea]. 2013 [citado 8 Abr 2016]; 7: 19-40. Disponible en: [http://www.uv.es/gicf/4A1\\_Penia\\_GICF\\_07.pdf](http://www.uv.es/gicf/4A1_Penia_GICF_07.pdf)
43. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Normativo para los alumnos internos de sexto año de la carrera de médico y cirujano. [en línea]. Guatemala: IGSS; 2013. [citado 8 Abr 2016]. Disponible en: [http://www.igssgt.org/ley\\_acceso\\_info/pdf/pdf2013/inciso6/11\\_13.pdf](http://www.igssgt.org/ley_acceso_info/pdf/pdf2013/inciso6/11_13.pdf)
44. Daniel W. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4 Ed México LimusaWiley; 2004
45. Fernández P. Determinación del tamaño muestral. [en línea]. España: Complejo Hospitalario Juan Canalejo, Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística; 1996 [citado 30 Abr 2016]. Disponible en: [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/tamano\\_muestral2.pdf](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/tamano_muestral2.pdf)
46. Diccionario Mosby medicina, enfermería y ciencias de la salud. 6 ed. España: Editorial Elsevier; 2010.
47. Brickenkamp R. d2 Test de Atención: Manual. 4 ed. Madrid: TEA Ediciones; 2012.
48. Sutton L, Pérez V, García R, Obregón E, Morales C. Efectos de la privación de sueño en las habilidades cognitivas, psicomotoras y su relación con las características personales de los médicos residentes. CirCir [en línea]. 2013 [citado 10 Jul 2016]; 81 (4): 317-327. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2013/cc134i.pdf>
49. Iñiguez C, Montañés M, Vayá Enrique. Análisis experimental de la capacidad de vigilancia: Efecto de la privación parcial de sueño y dificultad de la tarea. Anales de Psicología [en línea] 2000 [citado 10 Jul 2016]; 16 (1): 49-59. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesps/article/viewFile/29611/28671>



## 11. ANEXOS

### 11.1 Tablas

**Tabla 11.1**  
**Frecuencia y porcentaje de las horas de sueño en casa reportadas por los**  
**estudiantes de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Horas de sueño en casa	Frecuencia sexo masculino	Porcentaje sexo masculino	Frecuencia sexo femenino	Porcentaje sexo femenino	Frecuencia por ambos sexos	Porcentaje de ambos sexos
3:40	0	0	1	2	1	1
4:00	1	2	1	2	2	2
4:30	0	0	2	4	2	2
5:00	4	9	5	11	9	10
5:30	7	16	0	0	7	8
5:40	1	2	0	0	1	1
5:45	2	5	1	2	3	3
5:50	0	0	1	2	1	1
6:00	7	16	8	18	15	17
6:20	0	0	2	4	2	2
6:30	3	7	7	16	10	11
6:40	0	0	1	2	1	1
6:45	2	5	0	0	2	2
7:00	11	26	8	17	19	22
7:15	0	0	1	2	1	1
7:30	3	7	2	4	5	6
7:55	0	0	1	2	1	1
8:00	2	5	3	6	5	6
8:30	0	0	2	4	2	2
8:45	0	0	1	2	1	1
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**Tabla 11.2**  
**Frecuencia y porcentaje de las horas de sueño durante un turno reportadas por los**  
**estudiantes de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Horas de sueño durante el turno</b>	<b>Frecuencia sexo masculino</b>	<b>Porcentaje sexo masculino</b>	<b>Frecuencia sexo femenino</b>	<b>Porcentaje sexo femenino</b>	<b>Frecuencia por ambos sexos</b>	<b>Porcentaje de ambos sexos</b>
<b>0:00</b>	4	9	3	6	7	8
<b>0:30</b>	0	0	1	2	1	1
<b>1:00</b>	10	23	8	17	18	20
<b>1:15</b>	0	0	1	2	1	1
<b>1:30</b>	2	5	4	9	6	7
<b>2:00</b>	13	30	18	38	31	35
<b>2:30</b>	2	5	1	2	3	3
<b>3:00</b>	7	16	5	11	12	13
<b>3:30</b>	2	5	0	0	2	2
<b>4:00</b>	2	5	4	9	6	7
<b>5:00</b>	0	0	2	4	2	2
<b>6:00</b>	1	2	0	0	1	1
<b>Total</b>	43	100	47	100	90	100

**Tabla 11.3**  
**Distribución de los estudiantes por servicio de turno en**  
**los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Servicio de turno</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Emergencia</b>	44	49
<b>Encamamiento</b>	10	11
<b>Intensivo</b>	26	29
<b>Labor y partos</b>	10	11
<b>Total</b>	90	100

**Tabla 11.4**  
**Resultado de Pc TOT\*, S TOT cuantitativa\*\* y S TOT cualitativa\*\*\* sin privación de sueño y con privación de sueño en los estudiantes de sexo masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios junio de 2016**

<b>Puntuación Pc TOT* sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cuantitativa** sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cualitativa*** sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación Pc TOT* con privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cuantitativa** con privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cualitativa*** con privación de sueño</b>
Media: 73.37 Desv. Est.: 23.70 Mediana: 85 Moda: 90	Media: 67.23 Desv. Est.:18.05 Mediana: 71 Moda: 76	Alto: 22 Normal: 1 Bajo: 20	Media: 75.51 Desv. Est.: 22.05 Mediana: 85 Moda: 90	Media: 69.02 Desv. Est.: 17.67 Mediana: 71 Moda: 76	Alto: 22 Normal: 21 Bajo: 0

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*S TOT cuantitativa: Puntuación S del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*\*S TOT cualitativa: Calificación obtenida al convertir la puntuación S TOT cuantitativa en cualitativa

**Tabla 11.5**  
**Resultado de Pc TOT\*, S TOT cuantitativa\*\* y S TOT cualitativa\*\*\* sin privación de sueño y con privación de sueño en los estudiantes de sexo femenino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios junio de 2016**

<b>Puntuación Pc TOT* sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cuantitativa** sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cualitativa*** sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación Pc TOT* con privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cuantitativa** con privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cualitativa*** con privación de sueño</b>
Media: 82.34 Desv. Est.: 19.79 Mediana: 90 Moda: 99	Media: 75.17 Desv. Est.: 17.67 Mediana: 76 Moda: 97	Alto: 29 Normal: 18 Bajo: 0	Media: 81.26 Desv. Est.: 19.24 Mediana: 90 Moda: 90	Media: 73.26 Desv. Est.: 16.40 Mediana: 76 Moda: 76	Alto: 28 Normal: 19 Bajo: 0

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*S TOT cuantitativa: Puntuación S del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*\*S TOT cualitativa: Calificación obtenida al convertir la puntuación S TOT cuantitativa en cualitativa

**Tabla 11.6**

**Comparación de S TOT cuantitativa\* en un periodo sin privación de sueño y con privación de sueño en estudiantes de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios  
junio de 2016**

Sexo	Promedio de S TOT cuantitativa* sin privación de sueño	Promedio de S TOT cuantitativa* con privación de sueño	Diferencia de S TOT cuantitativa** en ambos periodos
Masculino	67.23	69.02	+1.79
Femenino	75.17	73.26	-1.91
<b>Amos sexos</b>	71.20	71.14	-0.06

\*S TOT cuantitativa: Puntuación S del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.7**

**Resultado de Pc TOT\* por edad, sin privación de sueño en estudiantes de sexo masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios  
junio de 2016**

Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje	Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje
<b>21</b>	1-20	0	0	<b>25</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	3	7
	61-80	0	0		61-80	1	2
	81-99	1	2		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		1	2	<b>Subtotal</b>		4	9
<b>22</b>	1-20	0	0	<b>26</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	0	0
	61-80	0	0		61-80	2	5
	81-99	4	9		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		4	9	<b>Subtotal</b>		2	5
<b>23</b>	1-20	1	2	<b>27</b>	1-20	0	0
	21-40	2	5		21-40	0	0
	41-60	3	7		41-60	0	0
	61-80	4	9		61-80	0	0
	81-99	14	34		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		24	57	<b>Subtotal</b>		0	0
<b>24</b>	1-20	0	0	<b>28</b>	1-20	0	0
	21-40	2	5		21-40	0	0
	41-60	1	2		41-60	0	0
	61-80	1	2		61-80	1	2
	81-99	3	7		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		7	16	<b>Subtotal</b>		1	2
				<b>Total</b>		43	100

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.8**  
**Resultado de Pc TOT\* por edad, sin privación de sueño en estudiantes de sexo**  
**femenino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje	Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje
<b>21</b>	1-20	0	0	<b>25</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	0	0
	61-80	2	4		61-80	1	2
	81-99	0	0		81-99	4	9
<b>Subtotal</b>		2	4	<b>Subtotal</b>		5	11
<b>22</b>	1-20	0	0	<b>26</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	1	2
	61-80	1	2		61-80	0	0
	81-99	4	9		81-99	2	4
<b>Subtotal</b>		5	11	<b>Subtotal</b>		3	6
<b>23</b>	1-20	0	0	<b>27</b>	1-20	0	0
	21-40	1	2		21-40	0	0
	41-60	2	4		41-60	0	0
	61-80	3	6		61-80	1	2
	81-99	8	17		81-99	2	4
<b>Subtotal</b>		14	30	<b>Subtotal</b>		3	6
<b>24</b>	1-20	0	0	<b>28</b>	1-20	0	0
	21-40	2	4		21-40	0	0
	41-60	1	2		41-60	0	0
	61-80	2	4		61-80	1	2
	81-99	9	19		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		14	30	<b>Subtotal</b>		1	2
				<b>Total</b>		47	100

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.9**  
**Resultado de Pc TOT\* por edad, sin privación de sueño en estudiantes de los**  
**hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje	Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje
<b>21</b>	1-20	0	0	<b>25</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	3	3
	61-80	2	2		61-80	2	2
	81-99	1	1		81-99	4	4
<b>Subtotal</b>		3	3	<b>Subtotal</b>		9	10
<b>22</b>	1-20	0	0	<b>26</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	1	1
	61-80	1	1		61-80	2	2
	81-99	8	9		81-99	2	2
<b>Subtotal</b>		9	10	<b>Subtotal</b>		5	6
<b>23</b>	1-20	1	1	<b>27</b>	1-20	0	0
	21-40	3	3		21-40	0	0
	41-60	5	6		41-60	0	0
	61-80	7	8		61-80	1	1
	81-99	22	25		81-99	2	2
<b>Subtotal</b>		38	43	<b>Subtotal</b>		3	3
<b>24</b>	1-20	0	0	<b>28</b>	1-20	0	0
	21-40	4	4		21-40	0	0
	41-60	2	2		41-60	0	0
	61-80	3	3		61-80	2	2
	81-99	12	13		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		21	23	<b>Subtotal</b>		2	2
				<b>Total</b>		90	100

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.10**  
**Resultado de Pc TOT\* por edad, con privación de sueño en estudiantes de sexo masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje	Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje
<b>21</b>	1-20	0	0	<b>25</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	1	2
	41-60	0	0		41-60	0	0
	61-80	0	0		61-80	2	5
	81-99	1	2		81-99	1	2
<b>Subtotal</b>		1	2	<b>Subtotal</b>		4	9
<b>22</b>	1-20	0	0	<b>26</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	1	2		41-60	0	0
	61-80	1	2		61-80	1	2
	81-99	2	5		81-99	1	2
<b>Subtotal</b>		4	9	<b>Subtotal</b>		2	5
<b>23</b>	1-20	0	0	<b>27</b>	1-20	0	0
	21-40	3	7		21-40	0	0
	41-60	5	12		41-60	0	0
	61-80	3	7		61-80	0	0
	81-99	13	31		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		24	57	<b>Subtotal</b>		0	0
<b>24</b>	1-20	0	0	<b>28</b>	1-20	0	0
	21-40	1	2		21-40	0	0
	41-60	1	2		41-60	0	0
	61-80	1	2		61-80	1	2
	81-99	4	9		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		7	16	<b>Subtotal</b>		1	2
				<b>Total</b>		43	100

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.11**  
**Resultado de Pc TOT\* por edad, con privación de sueño en estudiantes de sexo**  
**femenino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje	Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje
<b>21</b>	1-20	0	0	<b>25</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	0	0
	61-80	1	2		61-80	1	2
	81-99	1	2		81-99	4	9
<b>Subtotal</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Subtotal</b>		<b>5</b>	<b>11</b>
<b>22</b>	1-20	0	0	<b>26</b>	1-20	1	2
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	0	0		41-60	0	0
	61-80	1	2		61-80	1	2
	81-99	4	9		81-99	1	2
<b>Subtotal</b>		<b>5</b>	<b>11</b>	<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
<b>23</b>	1-20	0	0	<b>27</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	2	4		41-60	0	0
	61-80	3	6		61-80	1	2
	81-99	9	19		81-99	2	4
<b>Subtotal</b>		<b>14</b>	<b>30</b>	<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
<b>24</b>	1-20	0	0	<b>28</b>	1-20	0	0
	21-40	1	2		21-40	0	0
	41-60	2	4		41-60	0	0
	61-80	4	9		61-80	1	2
	81-99	7	15		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		<b>14</b>	<b>30</b>	<b>Subtotal</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
				<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>100</b>

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.12**  
**Resultado de Pc TOT\* por edad, con privación de sueño en estudiantes de los**  
**hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje	Edad en años	Intervalo de Pc TOT*	Frecuencia	Porcentaje
<b>21</b>	1-20	0	0	<b>25</b>	1-20	0	0
	21-40	0	0		21-40	1	1
	41-60	0	0		41-60	0	0
	61-80	1	1		61-80	3	3
	81-99	2	2		81-99	5	6
<b>Subtotal</b>		3	3	<b>Subtotal</b>		9	10
<b>22</b>	1-20	0	0	<b>26</b>	1-20	1	1
	21-40	0	0		21-40	0	0
	41-60	1	1		41-60	0	0
	61-80	2	2		61-80	2	2
	81-99	6	7		81-99	2	2
<b>Subtotal</b>		9	10	<b>Subtotal</b>		5	6
<b>23</b>	1-20	0	0	<b>27</b>	1-20	0	0
	21-40	3	3		21-40	0	0
	41-60	7	8		41-60	0	0
	61-80	6	7		61-80	1	1
	81-99	22	25		81-99	2	2
<b>Subtotal</b>		38	43	<b>Subtotal</b>		3	3
<b>24</b>	1-20	0	0	<b>28</b>	1-20	0	0
	21-40	2	2		21-40	0	0
	41-60	3	3		41-60	0	0
	61-80	5	6		61-80	2	2
	81-99	11	12		81-99	0	0
<b>Subtotal</b>		21	23	<b>Subtotal</b>		2	2
				<b>Total</b>		90	100

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.13**

**Frecuencia de horas de sueño durante el turno y promedio del percentil de la puntuación TOT en un periodo con privación de sueño en los estudiantes internos de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios  
junio de 2016**

Horas de sueño durante el turno	Frecuencia sexo masculino	Promedio o puntuación** de Pc TOT* con privación de sueño	Frecuencia sexo femenino	Promedio o puntuación** de Pc TOT* con privación de sueño	Frecuencia por ambos sexos	Promedio o puntuación** de Pc TOT* con privación de sueño
0:00	4	60.75	3	77.67	7	68.00
0:30	0	-	1	90	1	90.00
1:00	10	85.20	8	78.50	18	82.22
1:15	0	-	1	70	1	70
1:30	2	65.00	4	86.50	6	79.33
2:00	13	69.62	18	78.33	31	74.67
2:30	2	80.00	1	99	3	86.33
3:00	7	93.86	5	81.40	12	88.67
3:30	2	55.00	0	-	2	55.00
4:00	2	75.00	4	91.50	6	86.00
5:00	0	-	2	85.00	2	85.00
6:00	1	40	0	-	1	40
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>69.38</b>	<b>47</b>	<b>83.79</b>	<b>90</b>	<b>75.43</b>

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*Se colocó puntuación en aquellas horas que tenían un solo estudiante femenino o masculino ya que con una sola nota no es posible obtener un promedio

**Tabla 11.14**

**Resultado de Pc TOT\* con privación de sueño en estudiantes de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios  
junio de 2016**

Intervalos de Pc TOT*	Sexo masculino	Porcentaje	Sexo femenino	Porcentaje
Menor a 19	0	0	0	0
20 – 29	0	0	1	2
30 – 39	3	7	1	2
40 – 49	5	12	2	4
50 – 59	3	7	2	4
60 – 69	4	9	3	6
70 – 79	4	9	8	18
80 – 89	5	12	5	11
Mayor a 90	19	44	25	53
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.15**  
**Resultado de Pc TOT\* sin privación de sueño en estudiantes de los hospitales**  
**Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Intervalos de Pc TOT*	Sexo masculino	Porcentaje	Sexo femenino	Porcentaje
Menor a 19	1	2	0	0
20 – 29	2	5	1	2
30 – 39	0	0	2	4
40 – 49	6	14	1	2
50 – 59	2	5	2	4
60 – 69	5	12	3	6
70 – 79	4	9	6	13
80 – 89	6	14	5	11
Mayor a 90	17	39	27	58
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.16**  
**Resultado de Pc TOT\* sin privación de sueño y**  
**con privación de sueño en estudiantes de sexo masculino de los hospitales**  
**Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Intervalos de Pc TOT*	Sin privación de sueño	Porcentaje	Con privación de sueño	Porcentaje
Menor a 19	1	2	0	0
20 – 29	2	5	0	0
30 – 39	0	0	3	7
40 – 49	6	14	5	12
50 – 59	2	5	3	7
60 – 69	5	12	4	9
70 – 79	4	9	4	9
80 – 89	6	14	5	12
Mayor a 90	17	39	19	44
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.17**  
**Resultado de Pc TOT\* sin privación de sueño y con**  
**privación de sueño en estudiantes de sexo femenino de los hospitales**  
**Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Intervalos de Pc TOT*	Sin privación de sueño	Porcentaje	Con privación de sueño	Porcentaje
Menor a 19	0	0	0	0
20 – 29	1	2	1	2
30 – 39	2	4	1	2
40 – 49	1	2	2	4
50 – 59	2	4	2	4
60 – 69	3	6	3	6
70 – 79	6	13	8	17
80 – 89	5	11	5	11
Mayor a 90	27	58	25	54
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

**Tabla 11.18**  
**Resultado de S TOT cualitativa\* sin privación de sueño en estudiantes de sexo**  
**femenino y masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

Puntuación S TOT cualitativa* sin privación de sueño	Frecuencia sexo femenino	Porcentaje sexo femenino	Frecuencia sexo masculino	Porcentaje sexo masculino	Frecuencia de ambos sexos	Porcentaje de ambos sexos
Alto	29	62	22	51	51	57
Normal	18	38	20	47	38	42
Bajo	0	0	1	2	1	1
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

\*S TOT cualitativa: Calificación obtenida al convertir la puntuación S TOT cuantitativa en cualitativa

**Tabla 11.19**  
**Resultado de S TOT cualitativa\* con privación de sueño en estudiantes de sexo**  
**femenino y masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Puntuación S TOT cualitativa* con privación de sueño</b>	<b>Frecuencia sexo femenino</b>	<b>Porcentaje sexo femenino</b>	<b>Frecuencia sexo masculino</b>	<b>Porcentaje sexo masculino</b>	<b>Frecuencia de ambos sexos</b>	<b>Porcentaje de ambos sexos</b>
<b>Alto</b>	28	60	22	51	50	56
<b>Normal</b>	19	40	21	49	40	44
<b>Bajo</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	47	100	43	100	90	100

\*S TOT cualitativa: Calificación obtenida al convertir la puntuación S TOT cuantitativa en cualitativa

**Tabla 11.20**  
**Resultado de la productividad en la curva de trabajo de TR\* sin privación de sueño**  
**en estudiantes de sexo femenino y masculino de los hospitales Roosevelt y General**  
**San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Productividad según la curva de trabajo de TR* sin privación de sueño</b>	<b>Frecuencia sexo femenino</b>	<b>Porcentaje sexo femenino</b>	<b>Frecuencia sexo masculino</b>	<b>Porcentaje sexo masculino</b>	<b>Frecuencia de ambos sexos</b>	<b>Porcentaje de ambos sexos</b>
<b>Creciente</b>	18	38	15	35	33	37
<b>Constante</b>	17	36	13	30	30	33
<b>Decreciente</b>	12	26	15	35	27	30
<b>Total</b>	47	100	43	100	90	100

\*TR: Número de elementos intentados en cada una de las 14 líneas del d2 Test de Atención

**Tabla 11.21**  
**Resultado de la productividad en la curva de trabajo de TR\* con privación de sueño**  
**en estudiantes de sexo femenino y masculino de los hospitales Roosevelt y General**  
**San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Productividad según la curva de trabajo de TR* con privación de sueño</b>	<b>Frecuencia sexo femenino</b>	<b>Porcentaje sexo femenino %</b>	<b>Frecuencia sexo masculino</b>	<b>Porcentaje sexo masculino %</b>	<b>Frecuencia de ambos sexos</b>	<b>Porcentaje de ambos sexos %</b>
<b>Creciente</b>	16	34	11	26	27	30
<b>Constante</b>	12	26	10	23	22	24
<b>Decreciente</b>	19	40	22	51	41	46
<b>Total</b>	47	100	43	100	90	100

\*TR: Número de elementos intentados en cada una de las 14 líneas del d2 Test de Atención

**Tabla 11.22**  
**Resultado de la productividad en la curva de trabajo de TA\* sin privación de sueño**  
**en estudiantes de sexo femenino y masculino de los hospitales Roosevelt y General**  
**San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Productividad según la curva de trabajo de TA* sin privación de sueño</b>	<b>Frecuencia sexo femenino</b>	<b>Porcentaje sexo femenino</b>	<b>Frecuencia sexo masculino</b>	<b>Porcentaje sexo masculino</b>	<b>Frecuencia de ambos sexos</b>	<b>Porcentaje de ambos sexos</b>
<b>Creciente</b>	18	38	15	35	33	37
<b>Constante</b>	14	30	15	35	29	32
<b>Decreciente</b>	15	32	13	30	28	31
<b>Total</b>	47	100	43	100	90	100

\*\*TA: Número de elementos correctos en cada una de las 14 líneas del d2 Test de Atención

**Tabla 11.23**

**Resultado de la productividad en la curva de trabajo de TA\* con privación de sueño en estudiantes de sexo femenino y masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios junio de 2016**

Productividad según la curva de trabajo de TA* con privación de sueño	Frecuencia sexo femenino	Porcentaje sexo femenino	Frecuencia sexo masculino	Porcentaje sexo masculino	Frecuencia de ambos sexos	Porcentaje de ambos sexos
<b>Creciente</b>	12	26	10	23	22	24
<b>Constante</b>	12	26	9	21	21	23
<b>Decreciente</b>	23	48	24	56	47	53
<b>Total</b>	47	100	43	100	90	100

\*\*TA: Número de elementos correctos en cada una de las 14 líneas del d2 Test de Atención

**Tabla 11.24**

**Consumo de bebidas o sustancias durante el turno y resultados de Pc TOT\* y S TOT cualitativa\*\* con privación de sueño y sin privación de sueño en estudiantes de sexo masculino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios junio de 2016**

Cantidad de sustancia(s) o bebida(s) consumidas durante un turno	Puntuación Pc TOT* sin privación de sueño	Puntuación Pc TOT* con privación de sueño	Puntuación S TOT cualitativa** sin privación de sueño	Puntuación S TOT cualitativa** con privación de sueño
Total de gaseosas: 29 Total de café: 13 Total de té: 2 Total de bebidas energizantes: 1 Total de cigarros: 7 Total de jugos: 1	Media: 74.23 Desv. Est.: 24.75 Mediana: 85.00 Moda: 90	Media: 80.70 Desv. Est.: 19.67 Mediana: 90.00 Moda: 90 y 99	Alto: 17 Normal: 12 Bajo: 1	Alto: 18 Normal: 12 Bajo: 0

\*Pc TOT: Percentil del puntaje del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*S TOT cualitativa: Calificación obtenida al convertir la puntuación S TOT cuantitativa en cualitativa

**Tabla 11.25**  
**Consumo de bebidas o sustancias durante el turno y resultados de Pc TOT\* y S**  
**TOT cualitativa\*\* con privación de sueño y sin privación de sueño en estudiantes de**  
**sexo femenino de los hospitales Roosevelt y General San Juan de Dios**  
**junio de 2016**

<b>Cantidad de sustancia(s) o bebida(s) consumidas durante un turno</b>	<b>Puntuación Pc TOT* sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación Pc TOT* con privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cualitativa** sin privación de sueño</b>	<b>Puntuación S TOT cualitativa** con privación de sueño</b>
Total de gaseosas: 25 Total de café: 10 Total de té: 3 Total de cigarros: 1	Media: 84.54 Desv. Est.: 19.59 Mediana: 92.50 Moda: 99	Media: 83.43 Desv. Est.: 16.09 Mediana: 90.00 Moda: 75	Alto: 19 Normal: 9 Bajo: 0	Alto: 17 Normal: 11 Bajo: 0

\*Pc TOT: Percentil del punteo del total de respuestas menos omisiones y comisiones del test

\*\*S TOT cualitativa: Calificación obtenida al convertir la puntuación S TOT cuantitativa en cualitativa

## 11.2 Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIDAD DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
2016



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### TÍTULO: PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

**Nombre del investigador:**

**Dirección del Sitio de Investigación:**

**Número de teléfono:**

#### **Introducción:**

Nosotros, los investigadores, somos estudiantes de 7mo año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos realizando la investigación "Privación del sueño y atención selectiva en estudiantes de la carrera de médico y cirujano". Los estudiantes repetidamente se exponen a periodos de privación de sueño que alteran sus funciones cognitivas. Esto puede producir errores involuntarios en las acciones que desempeña el estudiante, generando situaciones prevenibles que pueden tener consecuencias tan drásticas como la muerte del paciente.

A través de este documento deseamos invitar a las personas que se encuentran cursando la rotación del Ejercicio Profesional Supervisado Hospitalario en el Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt durante los meses de mayo y junio de 2016 para que participen voluntariamente en el presente estudio. El objetivo general es describir los cambios en la atención selectiva que presentan los estudiantes luego de un periodo de privación de sueño. Se evaluará específicamente la atención selectiva pues la ausencia de sueño afecta su funcionamiento y se produce un mayor número de errores en la ejecución de las acciones del individuo. Además se investigará el servicio de turno, las horas de sueño en casa y las posibles horas de sueño durante un turno. Durante este estudio no se realizará ninguna intervención invasiva, únicamente se utilizarán dos cuestionarios y la prueba psicométrica "d2 Test de Atención".

Antes de que usted acepte participar en este estudio, se le presenta este documento de nombre "Consentimiento Informado", que tiene como objetivo comunicarle de los posibles riesgos y beneficios para que usted pueda tomar una decisión informada.

El consentimiento informado le proporciona a usted información sobre el estudio al que se le está invitando a participar, por ello es de suma importancia que lo lea cuidadosamente antes de tomar

una decisión y si usted lo desea, puede comentarlo con quien desee (personas de confianza, amigos o familia cercana, etc.). Si usted tiene preguntas, lo invitamos a hacerlas directamente a los investigadores encargados del estudio quienes gustosamente resolverán sus dudas.

Una vez que usted haya comprendido el objetivo de la investigación, los cuestionarios y la prueba psicométrica a la que será sometido, se le pedirá que firme este documento para participar en el estudio de manera voluntaria.

Podrá retirar su consentimiento en cualquier momento y sin tener que dar explicaciones, esto no tendrá repercusión en su persona o desempeño académico dentro de la institución educativa u hospitalaria en la que usted se encuentra.

### **Procedimientos y descripción del procedimiento:**

El procedimiento que se llevará a cabo es el siguiente:

Primero, en el periodo de privación de sueño, se llenará un cuestionario post turno donde se le preguntará por sus datos generales, hospital y especialidad en la que se encuentra, servicio de turno, consumo de bebidas y sustancias para no dormir y posibles horas de sueño durante el turno.

Luego en el periodo sin privación de sueño, se llenará un cuestionario pre turno donde se le preguntará por sus datos generales, hospital y especialidad en la que se encuentra y la hora promedio a la que se despierta y se duerme en casa.

Luego, en ambos periodos, con privación y sin privación de sueño, usted recibirá la prueba psicométrica d2 Test de Atención impresa en dos tintas, compuesta por dos hojas pegadas por los bordes. Deberá de resolver un total de 14 filas, cada una con 47 caracteres.

Los estímulos que contienen las líneas son las letras “d” y “p”, cualquiera de estas puede estar acompañada de una o dos pequeñas líneas situadas individualmente o en pareja, en la parte superior o inferior de cada letra.

La tarea del estudiante consiste en revisar atentamente, de izquierda a derecha, el contenido de cada línea y marcar toda letra “d” que tenga dos pequeñas rayitas (las dos arriba, las dos debajo o una arriba y otra abajo). No deberá marcar los elementos como las “p” con o sin rayitas y las “d” con una o ninguna rayita.

El estudiante dispone de 20 segundos por cada línea, medidos con cronómetro.



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### TÍTULO: PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

Yo, \_\_\_\_\_ me identifico con DPI número \_\_\_\_\_, en forma libre y voluntaria manifiesto que:

He recibido la información completa y pertinente sobre la investigación “PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO” y se me ha dado el tiempo para considerar mi participación voluntaria para que pueda realizar en dos ocasiones el “d2 Test de Atención” con el objeto de poder cuantificar el deterioro de la atención selectiva luego de un periodo de restricción de sueño y dos cuestionarios para recopilar información sobre el hospital, la especialidad, el servicio de turno, consumo de bebidas y sustancias para no dormir durante el turno, las horas de sueño en casa y las posibles horas de sueño durante la guardia hospitalaria.

He recibido información en la que se me aclara lo siguiente:

- a) Seré evaluado sobre mi capacidad de atención antes y después de un periodo de privación de sueño con el objetivo de cuantificar la capacidad de atención selectiva. Y se recopilará información relacionada a hábitos de sueño en casa y en turno.
- b) Para garantizar mi derecho de intimidad, la información que he brindado, así como los resultados de la pruebas estarán bajo reserva, y son de carácter confidencial se usarán solamente con fines de estudio.

Teniendo en cuenta las características de integridad, secuencia, y disponibilidad, esta declaración forma parte de la investigación como uno de sus anexos.

Firmado en la Ciudad de Guatemala a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año dos mil dieciséis.

\_\_\_\_\_  
Firma del estudiante

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado del estudiante y he tenido la oportunidad de resolver sus preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del investigador

### 11.3 Cuestionarios de información de los estudiantes



#### PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA CUESTIONARIO DE INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES POST TURNO

**Instrucciones:** A continuación se le presenta una serie de preguntas. Favor de llenar el cuestionario únicamente con los datos solicitados, con letra de molde y legible marcando una "X" con lapicero dentro de las casillas para seleccionar su respuesta. Se le solicita veracidad en los datos que proporcione.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Sexo:**  M  F

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Hospital:**

HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

HOSPITAL ROOSEVELT

**Rotación:**

PEDIATRIA

GINECOOBSTETRICIA

CIRUGÍA

MEDICINA INTERNA

**Servicio de Turno:**

EMERGENCIA

ENCAMAMIENTO

INTENSIVO

LABOR Y PARTOS

**Horas de sueño durante el turno (promedio):** \_\_\_\_\_

**Fueron horas interrumpidas:**  SI  NO

**Fueron horas continuas:**  SI  NO

**Bebidas y sustancias consumidas durante el turno y cantidad:**  GASEOSAS

PASTILLAS PARA NO DORMIR   CAFÉ   ALCOHOL

BEBIDA ENERGIZANTE   TABACO   OTROS \_\_\_\_\_

**PRIVACIÓN DEL SUEÑO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA  
CUESTIONARIO DE INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PRE TURNO**

**Instrucciones:** A continuación se le presenta una serie de preguntas. Favor de llenar el cuestionario únicamente con los datos solicitados, con letra de molde y legible marcando una "X" con lapicero dentro de las casillas para seleccionar su respuesta. Se le solicita veracidad en los datos que proporcione.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Sexo:**

M

F

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Hospital:**

HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

HOSPITAL ROOSEVELT

**Rotación:**

PEDIATRIA

GINECOOBSTETRICIA

CIRUGÍA

MEDICINA INTERNA

**Hora a la que se despierta en casa (promedio):** \_\_\_\_\_

**Hora a la que se duerme en casa (promedio):** \_\_\_\_\_

## 11.4 Instrumento de evaluación d2 Test de Atención (brickenkamp)

### Ficha técnica del test:

- Nombre: d2 Test de Atención
- Nombre original: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test d2)
- Autor: RolfBrickenkamp (1962)
- Procedencia: Hogrefe y Huber Publishers, Göttingen, Alemania
- Adaptación Española: Nicolás Seisdedos Cubero, I+D TEA Ediciones, S.A.U.
- Aplicación: individual y colectiva
- Ámbito de aplicación: niños, adolescentes y adultos
- Duración: Variable, entre 8 y 10 minutos, incluidas las instrucciones previas, aunque hay un tiempo limitado de 20 segundos para la ejecución de cada una de las filas 14 filas del test.
- Finalidad: Evaluación de varios aspectos de la atención selectiva y de la concentración.
- Baremación: Baremos de población general de 8 a 18 años de edad en grupos de dos años, y de adultos (de 19 a 88 años), en varios grupos, en puntuaciones percentiles y S ( $M= 50$  y  $Dt= 20$ ); hay también un baremo general para las aplicaciones colectivas con un tiempo único.<sup>47</sup>

### Generalidades:

Este es un test de tiempo limitado para medir la atención selectiva y la concentración mental, entendida como la capacidad de atender selectivamente a ciertos aspectos relevantes de una tarea mientras se ignoran los irrelevantes de forma rápida y precisa. El test tiene la cualidad de que puede ser utilizado con un grupo o de forma individual. La duración promedio oscila entre los 8 y 10 minutos.<sup>47</sup>

### Presentación del test:

El test consta de dos hojas unidas por los bordes. En el anverso se encuentra una sección para datos generales del paciente, el título del test, el apartado de instrucciones, un área pequeña para que el estudiante practique y tenga una idea de lo que deberá ejecutar en el

test. El reverso de la hoja contiene el test, que consta de 14 filas, cada una con 47 caracteres.<sup>47</sup>

### **Durante la prueba:**

El estudiante deberá de resolver un total de 14 filas, cada una con 47 caracteres. Se presenta un total de 658 elementos. Los estímulos contienen las letras “d” y “p”. Cualquiera de estas puede estar acompañada de una o dos pequeñas líneas situadas individualmente o en pareja, en la parte superior o inferior de cada letra.<sup>47</sup>

La tarea del sujeto consiste en revisar atentamente, de izquierda a derecha, el contenido de cada línea y marcar toda letra “d” que tenga dos pequeñas rayitas (las dos arriba, las dos debajo o una arriba y otra abajo).<sup>47</sup>

En el transcurso de la prueba, los elementos relevantes serán la “d” acompañada de las dos rayitas sin importan la disposición de las mismas. Los elementos irrelevantes serán las “p” con o sin rayitas y las “d” con una o ninguna rayita. Estos últimos no deben ser marcados. En cada línea el sujeto dispone de 20 segundos. El tiempo de ejecución será medido con un cronómetro.<sup>47</sup>

### **Puntuaciones:**

- TR: total de respuestas, número de elementos intentados en las 14 líneas.
- TA: total de aciertos, número de elementos relevantes correctos.
- O: omisiones, número de elementos relevantes intentados pero no marcados.
- C: comisiones, número de elementos irrelevantes marcados.
- TOT: efectividad total de la prueba, es decir  $TR-(O+C)$ .
- CON: índice de concentración o  $TA-C$ .
- TR+: línea con mayor número de elementos intentados.
- TR-: línea con menor número de elementos intentados.
- VAR: índice de variación o diferencia  $(TR+)-(TR-)$ .<sup>47</sup>

**11.5 Baremos utilizados para las puntuaciones de los estudiantes en el d2 test de atención**

**A.11. Baremos en adultos, varones y mujeres, de 19 a 88 años (N=733)**

Pc	Puntuaciones directas									S
	TR	TA	O	C	TOT	CON	TR+	TR-	VAR	
99	624-658	270-299	0		609-658	269-299		34-47	37-47	97
98	606-623	260-269	-		594-608	260-268		-	33-36	91
97	601-605	255-259	1		585-593	255-259		-	29-32	87
96	596-600	250-254	-		578-584	250-254		-	27-28	85
95	578-595	238-249	2		561-577	238-249		33	24-26	83
90	560-577	224-237	3		536-560	223-237	47	30-32	21-23	76
85	538-559	216-223	-		520-535	216-222	-	-	19-20	71
80	525-537	210-215	4		507-519	209-215	46	29	18	67
75	515-524	203-209	5-6		499-506	202-208	44-45	28	17	63
70	504-514	197-202	7	0	486-498	196-201	43	27	16	60
65	490-503	190-196	8	-	471-485	189-195	42	-	15	58
60	473-489	184-189	9	-	456-470	184-188	41	25-26	-	55
55	463-472	180-183	10	-	448-455	179-183	-	-	14	52
50	454-462	174-179	11-12	-	437-447	173-178	40	24	-	50
45	444-453	168-173	13	-	420-436	167-172	39	23	13	48
40	429-443	163-167	14-15	-	411-419	162-166	38	21-22	-	45
35	416-428	157-162	16	1	396-410	156-161	37	19-20	12	42
30	398-415	152-156	17-18	-	385-395	151-155	35-36	-	11	40
25	385-397	146-151	19-20	-	368-384	144-150	34	15-18	10	37
20	370-384	138-145	21-26	2	346-367	135-143	33	13-14	-	33
15	340-369	128-137	27-33	3	322-345	121-134	31-32	8-12	9	29
10	294-339	107-127	34-43	4	283-321	100-120	29-30	0-7	-	24
5	261-293	91-106	44-54	5-8	241-282	78-99	25-28		8	17
4	239-260	83-90	55-60	9-13	211-240	74-77	24		-	15
3	208-238	70-82	61-64	14-17	196-210	61-73	23		7	12
2	174-207	47-69	65-78	18-27	145-195	39-60	20-22		6	9
1	0-173	0-46	>78	>27	0-144	0-38	0-19		0-5	3
Media	449,62	174,85	16,70	2,20	430,71	172,64	38,68	24,10	14,57	Media
Dt	98,53	46,08	18,57	7,95	99,75	48,30	6,96	8,10	6,13	Dt