

**ALTERACIÓN DE LA ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN EN ESTUDIANTES
DE MEDICINA QUE REALIZAN TURNOS DE NOCHE**



**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA:**

DIEGO FERNANDO MUNÉVAR SÁNCHEZ MD.

AUTORES:

ISABEL REGINA PÉREZ OLMOS MD.

MILCIADES IBAÑEZ PINILLA

DIEGO FERNANDO MUNÉVAR SÁNCHEZ MD.

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL
ROSARIO
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA
BOGOTÁ
2012**



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

INVESTIGADORES

Isabel Pérez MD.

Médica, MSc. en epidemiología, especialista en Psiquiatría, Psicoanalista
Centro de Investigación de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad
del Rosario.

isabel.perez@urosario.edu.co / isaperezolmos@gmail.com

Milciades Pinilla

Matemático, estadístico, MSc. en epidemiología
Profesor, Centro de Investigación de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud,
Universidad del Rosario.

mippalad@yahoo.com

Diego Fernando Munévar Sánchez MD.

Médico Cirujano, estudiante especialización en epidemiología, Universidad CES-
Universidad del Rosario

Instructor de Práctica, Escuela de Medicina y Ciencias del Salud, Universidad del
Rosario

diego.munevar@urosario.edu.co



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

CONFLICTO DE INTERESES

Los investigadores de este proyecto, son profesores de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario, sin embargo en el momento de la realización del presente estudio, ninguno presentaba relación directa con los estudiantes que hicieron parte del mismo, descartando el lazo de subordinación directa por parte de los sujetos.



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario

Facultad de Medicina, Universidad CES



RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El sueño, es indispensable para la recuperación, física, mental y de procesos como la consolidación de memoria, atención y lenguaje. La privación de sueño (PS) incide en la atención y concentración. La PS es inherente a la formación médica, pero no es claro el papel de los turnos nocturnos en estudiantes, porque no cumplen con un objetivo académico, pero hay relación con disminución de la salud, productividad, accidentes, y alteraciones en diversas actividades. Está descrito el impacto de la PS sobre la capacidad de aprendizaje y aspectos como el ánimo y las relaciones interpersonales.

MÉTODOS: Se realizó un estudio analítico observacional de cohorte longitudinal, con tres etapas de medición a 180 estudiantes de Medicina de la Universidad del Rosario, que evaluó atención selectiva y concentración mediante la aplicación de la prueba d2, validada internacionalmente para tal fin.

RESULTADOS: Se estudiaron 180 estudiantes, 115 mujeres, 65 hombres, entre los 18 y 26 años (promedio 21). Al inicio del estudio dormían en promedio 7,9 horas, cifra que se redujo a 5,8 y 6,3 en la segunda y tercera etapa respectivamente. El promedio de horas de sueño nocturno, disminuyó en el segundo y tercer momento ($p < 0,001$); Además se encontró mediante la aplicación de la prueba d2, que hubo correlación significativa directa débil, entre el promedio de horas de sueño, y el promedio del desempeño en la prueba ($r = 0.168$, $p = 0.029$)

CONCLUSIONES: La PS, con períodos de sueño menores a 7,2 horas, impactan de manera importante la atención selectiva, la concentración, las funciones psicomotoras, el lenguaje y el estado de ánimo.

PALABRAS CLAVE: Sueño, atención, concentración, estudiantes, medicina, salud



SUMMARY

INTRODUCTION: Sleep is essential for physical and mental recovery, also for some processes like memory, attention and language. Sleep deprivation (SD) affects selective attention and concentration. The SD is inherent in the medical training, however, it is unclear the role of night shifts in medical students, as they do not meet a pure academic objective, and instead has shown the association of SD with declining health, productivity and some accidents, or some alterations in different activities. It described the impact of SD on the learning ability and things like mood and interpersonal relationships.

METHODS: An observational longitudinal cohort analytic study, measurement three stages to 180 medical students at the University of Rosario, which sought to assess selective attention and concentration by applying the d2 test, internationally validated for that purpose.

RESULTS: A total of 180 students, 115 women and 65 men, aged between 18 and 26 years (mean 21), At baseline slept on average 7.9 hours, and this was reduced to 5.8 and 6.3 in the second and third stages respectively. The average hours of nightly sleep, decreased in the second and third time ($p < 0.001$) was also found by applying d2 test, there was a weak direct significant correlation between the average hours nocturnal sleep, and average performance as the test concentration ($r = 0.168$, $p = 0.029$).

CONCLUSIONS: The night shifts performance, and the SD resulting, with sleep periods less than 7.2 hours, has an important impact on selective attention, concentration, psychomotor function, language and mood.

KEY WORDS: Sleep, attention, concentration, students, medicine, health.



SIGLAS Y ABREVIATURAS

TR: Total de respuestas, prueba d2

TA: Total de aciertos, prueba d2

O: Omisiones, prueba d2

C: Comisiones, prueba d2

TOT: Efectividad Total de la Prueba

CON: índice de concentración

TR+: Línea con mayor número de elementos intentados

TR-: Línea con menor número de elementos intentados

VAR: Índice de variación o diferencia



TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	10
2. Planteamiento del problema y Justificación	12
3. Pregunta de investigación	14
4. Marco teórico	15
5. Objetivos	26
5.1. Objetivo general	26
5.2. Objetivos específicos	26
6. Hipótesis	27
6.1. Hipótesis nula	27
6.2. Hipótesis alterna	27
7. Metodología	28
7.1. Diseño	28
7.2. Población y muestra	28
8. Sujetos elegibles	31
8.1. Criterios de inclusión	31
8.2. Criterios de exclusión	31
9. Variables del estudio	32
10. Instrumento	33
11. Procedimiento para la recolección de la información	35
12. Materiales	36
13. Análisis estadístico	37
14. Consideraciones Éticas	38
15. Resultados	39
16. Discusión	57
17. Bibliografía	59



TABLA DE CONTENIDO TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1. Rotaciones, Hospitales y horarios según actividades	29
Tabla 2. Medidas descriptivas del promedio de horas de sueño, en las tres observaciones.	41
Tabla 3. Medidas descriptivas de la privación de sueño nocturno según la auto percepción de sueño requerido, en los tres momentos evaluados.	42
Tabla 4. Matriz de correlación, entre el promedio de horas de sueño de primera evaluación con las variables del Test d2 de atención y concentración	43
Tabla 5. Correlación, entre el semestre de estudio y la privación de horas de sueño nocturno en el 2º momento del estudio	46
Tabla 6. Matriz de correlación, entre el promedio de horas de sueño de segunda evaluación con las variables del Test de concentración.	47
Tabla 7. Matriz de correlación, entre el promedio de horas de sueño de tercera evaluación con las variables del Test de concentración.	48
Tabla 8. Medidas descriptivas de concentración por grupos de privación de sueño	50
Tabla 9. Prueba de Levene	50
Tabla 10. Efectos intersujetos para la segunda etapa	50
Tabla 11. Prueba de Kruskal-Wallis	51
Tabla 12. Estadísticos de contraste	52
Tabla 13. Pruebas post hoc	53
Gráfica 1. Diseño del estudio	30
Gráfica 2. Caracterización de la población de estudio según género y semestre de estudio	39
Gráfica 3. Participación porcentual de la población según semestre	40



1. INTRODUCCIÓN

El sueño se puede definir en términos sencillos como un estado reversible de desconexión sensorial y falta de respuesta al entorno (1). Desde el punto de vista estructural el sueño tiene dos estados completamente diferentes conocidos como sueño MOR (movimientos oculares rápidos) y sueño sin movimientos oculares rápidos, NO MOR (NMOR). Durante el NMOR la persona se recupera de la carga física que ha supuesto la vigilia. Durante el sueño MOR, hay recuperación del cansancio producido por la carga mental de la tarea realizada (1). En los seres humanos, durante el período nocturno de sueño, se encuentran alternancias entre el sueño MOR y el NMOR, que se dan en ciclos de aproximadamente 90 minutos (2) lo que se refleja en una actividad cerebral cambiante a lo largo de la noche, pasando de períodos de “poca actividad” a períodos de “gran actividad” de forma cíclica.

Múltiples estudios en años recientes han demostrado la importancia del sueño en procesos tales como la consolidación de la memoria (3-7), y todo el proceso relacionado con el aprendizaje (7-10). Al igual que se ha demostrado como la privación de sueño (PS) incide en la capacidad de atención y concentración de las personas (11,12).

Se ha demostrado como la PS disminuye la salud y la productividad, además se relaciona de manera directa con la presencia de accidentes, o diversas alteraciones de diferentes actividades (13,14). En los procesos de formación académica Está descrito el impacto de la PS sobre la capacidad de aprendizaje y aspectos como el ánimo y las relaciones interpersonales.



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

La PS es algo inherente a la formación de los médicos de todas partes del mundo, sin embargo, no es claro el papel de los turnos nocturnos en estudiantes de medicina, ya que no cumplen con un objetivo académico claro, más que el desarrollar habilidades asistenciales. Aunque no hay un consenso sobre la cantidad de horas a cumplir durante un turno, la legislación americana determinó en el año 2011 que para los estudiantes de posgrado (residentes), el tiempo máximo de turno será de 16 horas durante su primer año de formación, y de 24 horas en los años subsecuentes (15), sin embargo en Colombia, desde el año 2010 se propuso que las actividades académicas y los turnos no pueden exceder las 12 horas/día para estudiantes de pregrado y posgrado, sumando un total máximo de 66 horas a la semana, garantizando la adecuada recuperación del personal médico y por ende la seguridad del paciente.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Diversas teorías han tratado de explicar las diversas funciones del sueño, una de ellas es la teoría de la consolidación de la memoria (16,17), que sugiere que las hormonas y los neurotransmisores que fluctúan durante el ciclo sueño vigilia modulan los procesos de memoria (4,18,19). Dicho proceso, involucra especialmente al sueño MOR el mismo que según otros autores es necesario para reducir o eliminar de la memoria el material adquirido durante la vigilia.

Uno de los paradigmas en la formación de los médicos, es la necesidad de cumplir con la realización de turnos nocturnos de carácter asistencial en los diferentes servicios, encontrando que en la mayoría de los casos, la recuperación es mínima, y que durante los mismos, se enfrentan a tareas y procedimientos que requieren de gran responsabilidad, y experticia.

Desafortunadamente, no existe un consenso sobre lo que se espera que aprendan los estudiantes durante los mismos, ni sobre las horas que deben dedicarse a esta labor, lo que genera que la realización de los mismos, se dé de manera heterogénea y poco estructurada, lo que lleva a un aumento en los errores médicos, tiempos de procedimientos y disminución en la seguridad del paciente (15), por otro lado, se ha demostrado que limitar las jornadas laborales del personal médico a un máximo de 24 horas, disminuyó de manera significativa la aparición de complicaciones, eventos adversos y fallas en la atención (19).

Recientemente se han dado avances en el estudio del sueño, postulando la posibilidad de desarrollar procesos de neurogénesis durante este estado fisiológico, de ahí su



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

relación directa con la consolidación y maduración de los diversos procesos cognoscitivos (20-24).

En Colombia, desde el año 2010 se propuso ajustar las jornadas de turnos en el personal médico en entrenamiento en pregrado y posgrado a máximo 12 horas/día y 66 horas/semana sin embargo, esta dicha norma aún se encuentra en reglamentación, encontrando oposición en las áreas quirúrgicas, quienes argumentan que dicha norma se reflejará en una disminución de la calidad académica de los futuros egresados.

Por lo anterior, este estudio busca demostrar que la realización de turnos nocturnos en los estudiantes de Medicina, se relaciona con alteraciones en la atención selectiva y en la concentración, lo que termina siendo un argumento válido para discutir sobre la estructura actual de dichas jornadas durante la formación de los estudiantes de Medicina, generando así futuros currículos ajustados a necesidades académicas que fortalezcan la formación de los futuros médicos, y mejorando el servicio prestado a los pacientes dentro de un marco de seguridad.



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

De esta manera surge nuestra pregunta de investigación, la cual se plantea a continuación: ¿Existe relación entre la realización de turnos nocturnos con privación de sueño y el grado de alteración de la atención medida por la prueba d2, en estudiantes de medicina?



MARCO TEÓRICO

Múltiples estudios en años recientes han demostrado la importancia del sueño en procesos tales como la consolidación de la memoria (4-7), y todo el proceso relacionado con el aprendizaje (8-10).

Diversas teorías han tratado de explicar las diversas funciones del sueño, una de ellas es la teoría de la consolidación de la memoria (16), que sugiere que las hormonas y los neurotransmisores que fluctúan durante el ciclo sueño vigilia modulan los procesos de memoria (4,18,19). Dicho proceso, involucra especialmente al sueño MOR el mismo que según otros autores es necesario para reducir o eliminar de la memoria el material adquirido durante la vigilia.

La corteza cerebral debe aislarse de los estímulos medioambientales para la reprogramación y consolidación en la memoria del material más esencial, ya que la información que realmente se almacena en la memoria termina siendo poca, y aún no es claro cuál información exactamente es la que se consolida, aunque parece que dicho proceso, tiene relación directa con los intereses particulares del individuo (18).

Otra teoría describe las propiedades restauradoras de los tejidos corporales y cerebrales durante el sueño MOR (13), e incluso se propone el desarrollo de procesos de neurogénesis en algunos centros cerebrales que incluyen el giro dentado del hipocampo, y su consecuente relación con el proceso de memoria; de esta manera se explica la



relación directa existente entre el tiempo de privación de sueño y las alteraciones de memoria subsecuentes (20-24).

El aumento en la secreción de hormonas anabólicas (hidrocortisona, testosterona, prolactina), la disminución en los niveles de hormonas catabólicas (cortisol) durante el sueño, el incremento en la mitosis de los linfocitos junto con la sensación de bienestar después de dormir, son hechos que favorecen esta teoría. El aumento en la síntesis de proteínas del sistema nervioso durante el sueño MOR puede ser un fenómeno crítico para el desarrollo del sistema nervioso (18,25). La teoría de la conservación de la energía explica que los animales con una tasa metabólica alta duermen más que aquellos que tienen un metabolismo más lento (18). Además es claro que la cantidad de tiempo de sueño en mamíferos, es más alta en etapas tempranas de la vida, durante las cuales se presenta un mayor desarrollo neural (26,27).

Se ha evidenciado a través de diferentes estudios el papel crucial del sueño en la consolidación de la memoria, las etapas del sueño han sido relacionadas con la plasticidad molecular de la función sináptica y con la optimización de las ya existentes redes neuronales (23,28,29).

La memoria humana tiene al menos dos componentes: memoria procesal y declarativa. El conocimiento procesal comprende la memoria de cómo realizar alguna habilidad o cómo solucionar un problema. Este tipo de memoria, que puede pertenecer al dominio motor, visual o aún verbal, es por lo general inconscientemente aprendida y a menudo es mencionada como no declarativa. El material declarativo se refiere a memorias accesibles al recuerdo consciente. Esta composición conduce hacia la hipótesis de un



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

proceso dual: en la relación memoria-sueño la memoria procesal se ha relacionado con el sueño MOR y la memoria declarativa se ha vinculado al sueño NMOR (30).

Durante el sueño MOR se da la consolidación del conocimiento nuevo o poco desarrollado, mientras que en el NMOR se da el refinamiento de la habilidad ya existente. Mientras que algunos estudios demuestran que durante la siesta es posible que se de el proceso de consolidación de la memoria, otros estudios muestran que se requiere de una noche para lograr este proceso (31).

En recientes estudios se ha comenzado empíricamente a probar el papel hipotético que tiene el sueño en procesos cognitivos así como en el fortalecimiento en la consolidación de la memoria (23,32).

Privación de sueño y consecuencias

Los turnos de noche hacen parte de la vida del médico desde su proceso de formación como estudiantes, es común la asociación que se presenta con largas jornadas de trabajo y estudio, las cuales conllevan períodos prolongados de privación de sueño. Múltiples investigadores han demostrado la asociación directa entre diversas variables del sueño como la calidad y la cantidad del mismo, y las alteraciones físicas y psicológicas posteriores al desbalance de estas variables (33,34), es bien documentado, como las alteraciones del sueño, muestran que el déficit del mismo produce alteraciones en las funciones cognoscitivas como enlentecimiento del pensamiento, trastornos en la memoria y la atención, déficit en la ejecución de tareas psicomotoras, dificultad para la concentración, alteraciones del lenguaje y cambios en el estado de ánimo, entre otras (33-



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

36), lo cual podría provocar un deterioro en el rendimiento académico de los estudiantes, así como en la calidad del servicio médico prestado (37).

El estudio del sueño y sus alteraciones, comprenden en la actualidad un escenario relevante para tener en cuenta dentro de los diversos hábitos de los estudiantes de educación superior, en particular, de los estudiantes de medicina.

Evaluar estos aspectos en las Escuelas de Medicina tiene gran importancia dada la gran responsabilidad médica con los pacientes, así como el rendimiento académico esperado de los estudiantes de medicina, el cual puede estar alterado luego de los turnos nocturnos, debido al deterioro de los niveles óptimos de atención y habilidad mental (38). Además, algunas teorías afirman que el efecto de la pérdida de sueño es acumulativo, y que se refleja en el largo plazo con privación de sueño crónica cuyos efectos se observan meses o años después (39).

En los últimos años se han realizado diversos estudios en donde se han podido conocer los efectos de la privación del sueño, definido como la disminución del número de horas promedio nocturnas (menos de 7-9 horas promedio 7,2 horas por noche *The National Sleep Foundation USA*), con consecuencias múltiples como alteraciones físicas, psicológicas, sociales y laborales.

Los efectos más relevantes de la privación del sueño son:

Problemas de salud: el cuerpo humano tiene unas funciones cuyo mecanismo se basa en los ritmos circadianos, que siguen invariablemente ciclos de 24 horas y regulan algunas



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

funciones que tienen un ritmo diario como la temperatura corporal, la frecuencia cardiaca, la presión sanguínea, la capacidad respiratoria, la producción de adrenalina, las habilidades mentales, las capacidades físicas y la actividad del sistema inmune (40,41).

Estos ritmos de actividad metabólica se coordinan entre sí con el ciclo vigilia- sueño para permitir que la persona desarrolle una actividad intensa durante el día y baja durante la noche. Los cambios frecuentes de horarios pueden provocar sensaciones de desorientación, fatiga y desequilibrios. Estos desequilibrios solo se recuperan relativamente rápido con el descanso nocturno y la vuelta a horarios normales (40).

Por esto, los turnos conllevan un riesgo importante de desequilibrio de los ritmos circadianos: la privación de sueño de los turnos puede provocar que a mediano o a largo plazo el organismo se resienta, como se demostró al medir el impacto negativo en el desarrollo de actividades psicomotrices y cognitivas presentado por los residentes de cirugía luego de turnos prolongados (42), o al realizar mediciones detalladas sobre los accidentes vehiculares luego de un turno prolongado debido a la lentitud de reacción de los sentidos (43).

Dada la fuerte asociación existente entre el sueño y los ritmos circadianos, se encuentra que los desordenes causados por el desequilibrio de dichos ritmos se reflejan en menor secreción de cortisol, aumento de triglicéridos y colesterol, con aumento en la alteración del metabolismo de la glucosa, procesos mediados por neurotransmisores, hormonas y citoquinas (35,44).

Dentro de las enfermedades asociadas que cursan con privación de sueño se encuentran enfermedad ácido péptica, enfermedad coronaria, síndrome metabólico, ciertos cánceres, embarazos no deseados y agravación de una condición médica existente (45, 46).

Las alteraciones cognitivas descritas por las investigaciones sobre el tema son:



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

- **Fatiga crónica:** La fatiga crónica es causada por dos factores predominantes, la privación del sueño y la alteración en la sincronización de los ritmos circadianos (35). Trabajar en turnos nocturnos, con duración extendida del tiempo de trabajo, o turnos de inicio temprano en la mañana, con reducción del tiempo de sueño, incrementa el riesgo de fatiga crónica (36,47). Se han evaluado las habilidades psicomotrices y cognitivas en residentes de cirugía de diferentes niveles de formación, encontrándose que la fatiga asociada a períodos de menos de 5 horas de sueño por cada día, se reflejan de manera negativa en ambos aspectos, siendo mayor el impacto sobre el desarrollo de las diferentes habilidades cognitivas (48). La ausencia de una correcta recuperación de la fatiga, tanto física como mental, puede producir una fatiga crónica que llegue a provocar trastornos de tipo nervioso. Estos trastornos son: cefaleas, irritabilidad, agresividad, depresión, sensación de malestar, infelicidad, temblor de manos y falta de atención; que pueden acarrear problemas de relación en la vida familiar, social y profesional (53).

Reducción de la capacidad cognitiva de vigilancia y control, sobre todo en los trabajos de procesos continuos (49).

Trastornos de memoria: Es claro, que cualquier interrupción en el período de sueño, presenta una alteración en la consolidación del proceso de memoria. Se ha comprobado, que la estimulación durante la etapa de ondas lentas del sueño (NREM), se correlaciona con un aumento en la retención de los recuerdos del mismo día.

La memoria inmediata sufre un cierto deterioro con la privación de sueño. Algunos autores encontraron una disminución en el recuerdo de una lista de palabras presentadas después de una noche de privación (38). Además se ha demostrado que dicha alteración parece tener un efecto acumulativo, siendo más severa en las personas expuestas a



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

períodos prolongados de privación de sueño, al compararse con personas con privación por pocas horas o con mayores intervalos de recuperación (20).

Trastornos de la atención: La mayoría de los efectos de privación del sueño fueron descritos por el Doctor Téllez, quien observó que a los 3-5 días consecutivos de privación los sujetos empezaron a reportar alteraciones tales como: trastornos de la visión, diplopía, visión borrosa, y reportaron percepciones como niebla saliendo de objetos puertas y paredes, otros sujetos reportaron sueños en vigilia, imágenes hipnagógicas intensas o alteraciones en las sensaciones corporales tales como sentimientos de bilocación (38).

La Lectura se vuelve imposible luego de la privación de sueño debido a la dificultad de concentración, la escritura se torna ilegible, los sujetos pierden la cuenta cuando van entre 20 y 30 al contar del 1 al 100, el lenguaje se vuelve semejante al de un ebrio que arrastra las palabras. Al quinto día aparecen intromisiones de sueño, o lapsus de sueño durante la vigilia (microsueños); estas intromisiones ocurren con los ojos abiertos y va con un patrón electroencefalográfico de sueño ligero durante unos cuantos segundos, seguido de un regreso brusco al estado de alerta. Ocasionalmente puede ir seguido de confusión momentánea, y cuando ocurre en medio de una conversación, el sujeto no se acuerda de lo que estaba hablando. Cuando se aumenta el tiempo de privación los lapsos se hacen más frecuentes y más largos: en el mismo periodo ocurre lo que algunos autores han llamado “segundo aire” que consiste en una ligera mejoría de la fatiga. En otros sujetos se observa un cambio del estado de ánimo, hostilidad hacia las mujeres, y luego se tornan irritables y agresivos, con ideas paranoides .Estas reacciones desaparecen al dormir (38).



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Estudios realizados por investigadores con dos grupos, en los que se evaluaría el beneficio del sueño sobre los procesos de atención y análisis de diversas situaciones tanto físicas como mentales concluyeron que aquellas personas que fueron sometidas a pruebas físicas e intelectuales y que tuvieron un periodo de “sueño” adecuado se adaptaron mejor o respondieron mejor que aquellos en los que se practicaron las mismas pruebas justo antes de que fueran a dormir. Estudios como estos son los que respaldan el efecto benéfico del sueño, en la consolidación de la memoria y la realización adecuada de procesos mentales (50).

Las tareas que requieren una vigilancia continua por parte del sujeto, son las que más fácil se pierden con la privación de sueño. Se encontraron mayor numero de errores (9.64 contra 5.21), además de un aumento de 7.30 minutos en promedio en la detección de arritmias cardiacas de un electrocardiograma interpretado por médicos residentes después de trabajar durante 32 horas (50).

También se encontró mayor deterioro en tareas en las que el sujeto debe descartar información irrelevante, es decir cuando se requiere ejercicio de atención selectiva (50).

- Tiempo de reacción para la toma de decisiones: Se encontró que en sujetos privados como en los no privados del sueño, el tiempo de reacción tiende a aumentar cada minuto, pero la tendencia es significativamente mayor para los sujetos privados del sueño (38, 48).

- Neurológico: Después de 2 días de privación de sueño aparece un ligero temblor cuando los brazos están extendidos, la expresión facial se pierde, aparece nistagmus horizontal y caída de los párpados (38). Lo anterior se explica a través de la relación directa que se presenta también con el aumento en los niveles de estrés, secundarios al aumento en los niveles de glucocorticoides (especialmente el cortisol).



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

En otros estudios se ha informado que más del 90% de las catástrofes ocurren entre las 0 y las 6 de la mañana y son atribuibles al exceso de fatiga, según confirma un estudio del Departamento de Salud laboral de Confederación Sindical de Comisiones Obreras, la alteración en la sincronización de los ritmos circadianos que sufren las personas con fatiga posee un efecto negativo sobre el rendimiento de trabajo y aumenta el riesgo de adormecimiento, afecciones gastrointestinales y problemas cardiovasculares. El resultado de este estudio mostró también lo anteriormente dicho, mas un nivel alto de depresión ansiedad y estrés (1).

En una serie de estudios realizados con residentes y estudiantes de pregrado de medicina, de los cuales uno evaluó el impacto de los turnos en residentes pediátricos con una encuesta anónima que cubrió temas como sueño, humor, vigilancia, y otros. Un trabajo escogió 60 residentes pediátricos que habían completado dos turnos. El sueño era más corto en 46 % de los residentes, más largo en el 38% e inalterado en 15%. Una proporción de residentes tomó más tiempo para dormirse, tenía mas interrupciones en el sueño y se sentían menos descansados al despertar, 6% de los residentes sintieron que sus cuerpos nunca se ajustaron al cambio nocturno, 43% se sentían malhumorados o deprimidos durante el día luego del turno, 41% eran más lentos en su pensamiento durante el turno. Los resultados sugieren que los turnos producen perturbaciones del sueño y el humor y disminuyen la vigilancia lo cual altera la seguridad del paciente (38).

Se realizó un estudio prospectivo en internos que hacían turnos consecutivos en una unidad de trauma, de quienes se obtuvo una información preliminar sobre su función neurofisiológica y luego se observó un cambio extremo mientras estos realizaban los turnos. Para el estudio se usaron tres pruebas de neuropsicología: habilidad para adquirir nuevo conocimiento y memoria, prueba de concentración y atención, y prueba de



coordinación y de velocidad psicomotora; el resultado de las pruebas mostró una diferencia significativa en la prueba de capacidad de adquirir nuevo conocimiento y memoria con tendencia a la disminución posterior al turno (37).

Un estudio prospectivo aleatorizado, publicado en el *New England Journal* de 2004, hecho con internos de Medicina crítica concluyó que cometieron mas errores médicos serios (mala formulación, diagnósticos errados) durante un horario extendido, mayor a 24 horas, comparado con horarios de máximo 16 horas (51).

ATENCIÓN

La atención ha sido uno de los últimos procesos cerebrales en adquirir la categoría de “función cerebral superior”. La atención no se ha considerado como un proceso unitario sino que está compuesta por varios componentes en los que se incluyen ciertas áreas cerebrales que se comunican a través de extensiones neuronales, en cual interviene muchos procesos bioquímicos (3).

La atención es concebida como una dimensión aptitudinal, referida al nivel de concentración, rapidez perceptiva y atención continuada (sostenida), en tareas cuya principal característica es la monotonía (52).

Esta definición, a pesar de ser antigua, se relaciona con una de las características de la población estudiada, la monotonía en la realización de la tarea y su implicación sobre la atención (3).

Recientemente, se ha propuesto la teoría de la homeostasis sináptica, mediante la cual se asume que en el período de vigilia hay una potenciación sináptica en la corteza cerebral, la cual se consolida en el sueño NREM, produciendo un efecto benéfico funcional y eficiente de la actividad neuronal (43).



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Este artículo presenta los resultados de la evaluación de los efectos de la privación de sueño sobre la atención, y la relación existente entre el número de horas de privación de sueño y la alteración de la concentración por turnos médicos nocturnos en las rotaciones clínicas de los estudiantes de medicina de la Universidad del Rosario. Estos datos pueden servir de base para la toma de las decisiones en el programa de medicina para evitar el deterioro de la calidad del desempeño académico y de la atención prestada por los estudiantes a sus pacientes posterior a los turnos nocturnos. Los resultados pueden ser útiles también para otras Escuelas de Medicina nacionales e internacionales.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar el cambio en el nivel de atención en estudiantes de medicina que realizan turnos de noche y su relación con privación de sueño.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar los niveles de privación de sueño en estudiantes de medicina según la rotación de práctica clínica que estén realizando.
2. Determinar la relación entre la atención y el número de horas de privación de sueño en estudiantes de medicina posterior a la realización del turno nocturno.
3. Determinar la relación entre el número total de turnos realizados en el último mes u otras actividades que conlleven privación de sueño y la atención en los estudiantes de medicina.
4. Determinar la relación del consumo de sustancias como medicamentos, cafeína o nicotina con las alteraciones en los resultados de la prueba empleada en el estudio.
5. Determinar las diferencias en el nivel de atención según la edad, el sexo, rotación clínica y el semestre de estudio.
6. Establecer la relación entre la privación de sueño y el déficit de atención ajustando por las variables de confusión.
8. Determinar la percepción de los estudiantes con respecto al efecto de los turnos nocturnos sobre su desempeño en las actividades académicas.



HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA (H₀):

No existe asociación entre la privación de sueño posterior a un turno realizado por estudiantes de medicina y los niveles de alteración en su atención selectiva y concentración.

HIPÓTESIS ALTERNA (H_a) (INVESTIGACION):

La privación de horas de sueño a la que se ven sometidos los estudiantes de medicina en sus turnos de noche causa alteración en los niveles de atención selectiva y concentración.



METODOLOGÍA

DISEÑO

Estudio analítico observacional longitudinal de cohorte que se realizó en 3 etapas de medición.

POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio se realizará con todos los estudiantes de Medicina de la Universidad del Rosario mayores de 18 años pertenecientes a los semestres VII, VIII y IX correspondientes a Pediatría, Cirugía General, Ortopedia, Anestesia, Gineco-obstetricia, Urología y electivas que se encuentran en sus rotaciones en la Fundación Cardio Infantil, Clínica Colsubsidio, Clínica cardiovascular del niño de Cundinamarca, Hospital Universitario Clínica San Rafael, Hospital Occidente de Kennedy, Hospital Universitario Mayor, Hospital la Samaritana, Clínica Colsubsidio Ciudad Roma y otros. Los estudiantes de VII semestre servirán de grupo control pues en este semestre no realizan turnos, lo que hace que su carga académica y asistencial sea menor. A diferencia de estos, la selección de VIII y IX semestre se hizo teniendo en cuenta que son los semestres con mayor carga académica y asistencial, con la mayor frecuencia y duración de turnos a la que se ven sometidos durante su carrera.

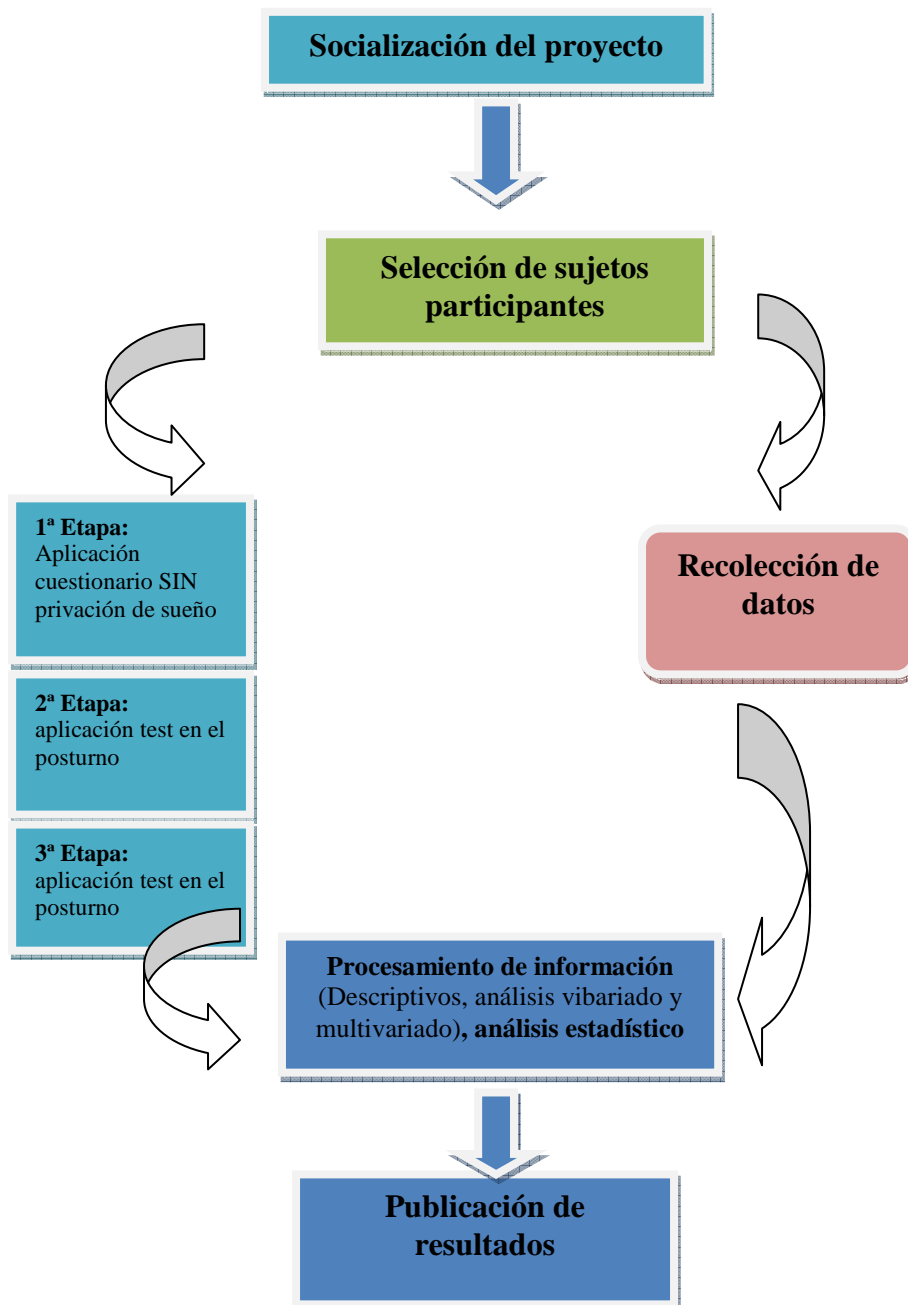


TABLA 1. Rotaciones, Hospitales y horarios según actividades

Actividad	HOSPITAL Y ROTACIÓN					
	HUCSR			Colsubsidio Clínica Roma	HOK	HUS
	Cirugía General	Ortopedia y Traumatología	Ginecología y Obstetricia	Ginecología y Obstetricia	Ginecología y Obstetricia	Ginecología y Obstetricia
Actividad Académica Diaria	11 Horas/día	11 Horas/día	11 Horas/día	11 Horas/día	11 Horas/día	11 Horas/día
Turno Asistencial	13 Horas	13 Horas	13 Horas	13 Horas	13 Horas	13 Horas
Periodicidad del turno	Cada 5to día	Cada 5to día	Cada 4to día	Cada 3er día	Cada 4to día	Cada 4to día
Escenario del turno	Salas de Cirugía / Urgencias	Salas de Cirugía / Urgencias	Salas de parto / Urgencias	Salas de parto / Urgencias	Salas de parto / Urgencias	Salas de parto / Urgencias

HUCSR: Hospital Universitario Clínica San Rafael; **HOK:** Hospital Occidente de Kennedy; **HUS:** Hospital Universitario de la Samaritana

Fig 1. Diseño del estudio





SUJETOS ELEGIBLES

CRITERIOS DE INCLUSION:

Estudiantes activos de VII, VIII y IX semestre de Medicina de la Universidad del Rosario.

Estudiantes de ambos sexos mayores de 18 años.

Estudiantes que acepten participar y completar la prueba de D2 y responder el cuestionario en las tres etapas de medición del semestre.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Estudiantes que tengan las pruebas y/o encuestas incompletas.

Estudiantes que presenten alteraciones de su atención en la primera etapa basal de medición

Estudiantes que abandonen el programa o que aplacen semestre



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

VARIABLES DE ESTUDIO

Las variables de estudio en esta investigación son:

Variable Dependiente:

1. Grado de alteración de la atención, determinada a través de la prueba D2.

Variables Independientes:

1. Número de horas de privación de sueño según período (noche anterior, última semana, último mes, último trimestre académico).
2. Número de horas nocturnas promedio de sueño requeridas entre semana y fin de semana.
3. Número de días con privación de sueño durante el último mes y última semana

Variables de Confusión:

1. Edad
2. Genero
3. Semestre de estudio
4. Hospital en el cual esta rotando actualmente
5. Rotación que cursa actualmente
6. Rotaciones anteriores realizadas
7. Número de horas dormidas en la última semana (nocturnas y siestas).
8. Actividades o situaciones de estrés.
9. Privación de sueño por causas diferentes a las académicas en la última semana y último mes.
10. Consumo de sustancias como cafeína, nicotina, medicamentos, energizantes, sustancias psicoactivas u otras.
11. Consumo de sustancias para regular el sueño
12. Patología neurológica o psiquiátrica asociada



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

tengan. Si el estudiante se equivoca debe tachar la respuesta, de forma que se advierta que desea corregir el error cometido (48).

Aunque las dos pruebas evalúan la velocidad de procesamiento y la atención perceptiva la prueba d2 tiene mayor validez y tiene la ventaja de que es autocorregible lo cual hace el proceso de aplicación de la prueba y corrección de menor duración.

Después de un turno los estudiantes de medicina se ven enfrentados a situaciones académicas que en ocasiones son monótonas y que exigen la atención de estos para tomar las decisiones adecuadas para sus pacientes, así como para enfrentar la carga académica posterior a la realización del turno. Es por esto que se usará en el estudio la Prueba d2 para determinar la alteración de la atención, así como su grado de alteración previo y posterior a la privación de sueño en los sujetos.



PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACIÓN

La recolección de la información se llevará a cabo en 3 etapas:

En la **primera etapa** (inicio del semestre académico) la población a estudio completará el cuestionario autoaplicable (anexo 2) y se aplicará la prueba neuropsicológica d2 a aquellos estudiantes en los cuales se asegure que no hayan tenido privación de sueño en los últimos 5 días.

En la **segunda etapa** (el día siguiente de turno nocturno perteneciente a una de las rotaciones con mayor carga académica y asistencial) se completará el cuestionario (anexo 2) y se aplicará la prueba d2 a los estudiantes en los cuales se asegura que hay privación de sueño comparando horas requeridas de sueño nocturno vs horas dormidas.

En la **tercera etapa** (final del semestre) se completará el cuestionario (anexo 2) y se aplicará la prueba d2 a los estudiantes en los cuales se asegure que hay privación de sueño comparando horas requeridas de sueño nocturno vs horas dormidas, para determinar si hay diferencia en el grado de alteración de atención entre el tiempo transcurrido entre la aplicación en la segunda etapa y la tercera etapa.



MATERIALES

- Ejemplar de prueba neuropsicológica de d2
- Manual para las normas de aplicación, corrección e interpretación de las pruebas
- Plantillas para la corrección de las pruebas
- Material auxiliar: cronómetro, lápices, esferos y borradores.(Manual d2)
- Cuestionario formulado por los investigadores (Anexo 2)

MÉTODOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Los datos obtenidos tanto de la prueba de d2, así como del cuestionario, se consignarán en una base de datos creada en Excel por los investigadores.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La unidad de análisis está constituida por los datos individuales de cada estudiante de medicina participante en el estudio. Con la base de datos creada en Excel (Microsoft Office) se realizó el análisis estadístico usando el Programa SPSS, versión 15.0 para Windows, y EpiInfo 6.0. La primera etapa del análisis estadístico consistió en el cálculo de frecuencias de cada variable estudiada; las proporciones en las variables cualitativas y el promedio, desviación estándar, mediana y moda en las variables cuantitativas continuas. Posteriormente se realizó el análisis bivariado calculando medidas de asociación como el OR y su respectivo intervalo de confianza del 95 %. También se usó el Test exacto de Fisher para las asociaciones bivariantes cuando alguna de las variables presentó valores esperados menores de 5. Se utilizó análisis multivariado para el control de variables de confusión mediante el modelo de análisis de varianza de medidas repetidas para observar cambios intragrupal e intergrupales y establecer la asociación.



CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio se trata de una “Investigación sin riesgo”, por tratarse de un estudio con participación voluntaria y anónima; sin realización de intervenciones en la población. Sin embargo se tuvo en cuenta el marco legal establecido por la Resolución 8430 de 1993 por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en el territorio colombiano.

Los objetivos, alcances y resultados del estudio serán conocidos por los estudiantes participantes y por la comunidad académica. Los datos y registros obtenidos guardaron el principio de confidencialidad.

A pesar de la relación laboral existente por parte de los investigadores como docentes de la Universidad del Rosario, se aclara que en ningún momento existió relación de subordinación directa con los estudiantes que sirvieron como sujetos en el estudio.

Se espera que los resultados de esta investigación aporten información valiosa que permita contribuir en el diseño de estrategias didácticas, académicas y metodológicas de las diferentes escuelas de Medicina a nivel nacional e internacional.

RESULTADOS

El grupo de estudio lo conformaron 180 estudiantes; 70 de séptimo (38.9%), 58 de octavo (32.2%) y 52 de noveno semestre (28.9%), de la Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario, donde el género más frecuente fué el femenino con 115 sujetos (63.9%), la edad varió entre los 18 y 26 años, con un promedio al inicio del estudio, de 21.3 ± 1.4 años y mediana y moda de 21 años. (Figura 1.)

Figuras 2 y 3:

Figura 2: Caracterización de la población de estudio según género y semestre de estudio

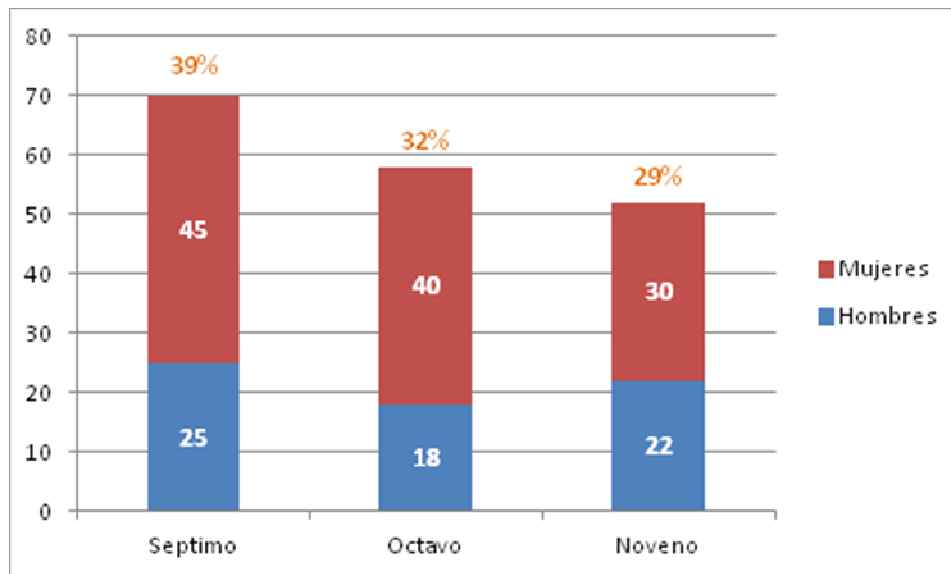
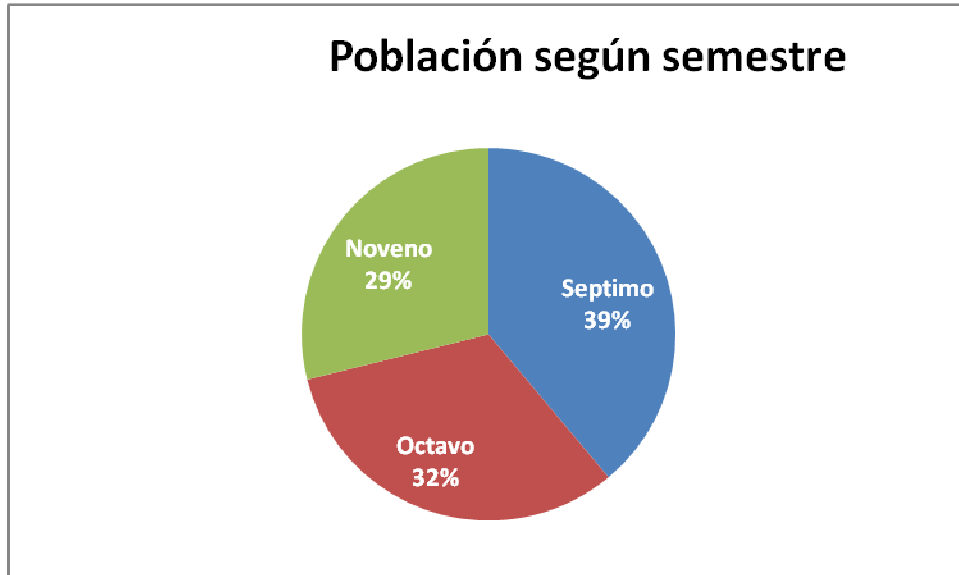




Figura 3: Participación porcentual de la población por semestre



Se crearon variables resumen de las características del patrón de sueño nocturno de los estudiantes participantes. Por un lado el promedio de horas nocturnas dormidas cada noche (m11, m22 y m33) en los tres momentos, así como el promedio de horas de privación de sueño por noche, según la necesidad auto percibida de sueño nocturno informada por cada estudiante (dif1, dif2 y dif3) en las 3 etapas del estudio.

El promedio de horas de sueño nocturno de todos los estudiantes, al inicio (línea base), fue mayor significativamente que en la segunda ($p < 0.001$) y tercera evaluación ($p < 0.001$) (Tabla 4).



Tabla 2: Medidas descriptivas del promedio de horas de sueño, en las tres observaciones.

Estadísticos				
		Promedio de horas de sueño en la semana (etapa 1)	Promedio de horas de sueño en la semana (etapa 2)	Promedio de horas de sueño en la semana (etapa 3)
Media		7,9627	5,8306	6,3322
Moda		8,14	6,86	5,43
Desv. típ.		1,67528	1,43770	1,54389
Asimetría		-,423	,117	,579
Error típ. de asimetría		,181	,184	,181
Curtosis		,611	,770	,893
Error típ. de curtosis		,360	,366	,360
Rango		10,57	9,93	9,50
Mínimo		2,14	1,36	2,36
Máximo		12,71	11,29	11,86
Percentiles	25	7,0000	4,8429	5,2857
	50	8,1429	5,7500	6,1429
	75	9,0000	6,8571	7,3929

Posteriormente se creó una variable categorizada con la variable cuantitativa deprivación de sueño nocturno por turno médico de la siguiente manera: 1- sin déficit de horas de sueño nocturno, 2- entre 0,1 a 2 horas de déficit promedio, y 3- más de 2 horas de déficit de sueño nocturno, para los 3 momentos del estudio (D10, D20, D30).

El promedio de privación de horas de sueño nocturno de los estudiantes según la necesidad percibida de horas de sueño nocturno, fue mayor significativamente en la segunda ($p < 0.001$) y tercera evaluación ($p < 0.001$) en comparación con el primer momento (Tabla 3).

Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Como se había hipotetizado, en el 2 momento, se encontró la mayor frecuencia y cuantía de privación de sueño nocturno a causa de los turnos médicos de las rotaciones clínicas de los estudiantes de VIII y IX semestres académicos (Tabla 3).

Tabla 3: Medidas descriptivas de la privación de sueño nocturno según la auto percepción de sueño requerido, en los tres momentos evaluados.

		Estadísticos					
		dif1	dif2	dif3	d10	d20	d30
N	Válidos	178	163	168	180	162	169
	Perdidos	2	17	12	0	18	11
Media		,0012	1,6493	1,2593	1,58	2,19	2,08
Mediana		,0000	1,5714	1,1429	1,00	2,00	2,00
Moda		,00	1,71	,00 ^a	1	2	2
Desv. típ.		1,88242	2,04533	1,90789	,676	,727	,732

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Para someter a prueba la hipótesis alterna del estudio que afirmaba que la privación de horas de sueño a la que se ven sometidos los estudiantes de medicina en sus turnos nocturnos está asociada significativamente con alteración en los niveles de atención y concentración se estudiaron las correlaciones bivariadas entre estas variables.

En el primer momento, los puntajes de calificación de las diferentes mediciones de la escala d2 de atención y concentración estuvieron correlacionados, de manera medianamente alta (**0.63 y 0.76**) y alta (**> 0.80**), mostrando una buena consistencia interna en la prueba d2. (Tabla 4)



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Tabla 4 Matriz de correlación, entre el promedio de horas de sueño de primera evaluación con las variables del Test d2 de atención y concentración.

Correlaciones												
			Promedio de horas de sueño en la semana (1)	1-TOT	1-CON	1-VAR	1CON (Concentración)	1-TR+ (Mas lejos)	1-TR- (Menos lejos)	1-VAR (Diferencia)	dif1x	
Rho de Spearman	Promedio de horas de sueño en la semana (1)	Coefficiente de correlación	1,000	-,068	-,043	,058	-,057	-,035	-,050	,037	-,633(**)	
		Sig. (bilateral)	.	,362	,571	,441	,449	,644	,508	,622	,000	
		N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	1-TOT	Coefficiente de correlación	-,068	1,000	,918(**)	-,345(**)	-,896(**)	,631(**)	,764(**)	-,347(**)	-,075	
		Sig. (bilateral)	,362	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,316
		N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	1-CON	Coefficiente de correlación	-,043	,918(**)	1,000	-,369(**)	-,972(**)	,542(**)	,732(**)	-,371(**)	-,066	
		Sig. (bilateral)	,571	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,379
		N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	1-VAR	Coefficiente de correlación	,058	-,345(**)	-,369(**)	1,000	-,388(**)	,195(**)	-,673(**)	,984(**)	,021	
		Sig. (bilateral)	,441	,000	,000	.	,000	,009	,000	,000	,775	
		N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	1CON (Concentración)	Coefficiente de correlación	-,057	,896(**)	,972(**)	-,388(**)	1,000	,513(**)	,727(**)	-,391(**)	-,066	
		Sig. (bilateral)	,449	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,375	
		N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	1-TR+	Coefficiente de correlación	-,035	,631(**)	,542(**)	,195(**)	,513(**)	1,000	,472(**)	,195(**)	-,010	
		Sig. (bilateral)	,644	,000	,000	,009	,000	.	,000	,009	,894	
		N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

		Promedio de horas de sueño en la semana (1)	1-TOT	1-CON	1-VAR	1CON (Concentración)	1-TR+ (Mas lejos)	1-TR- (Menos lejos)	1-VAR (Diferencia)	dif1x
1-TR-	Coefficiente de correlación	-.050	,764(**)	,732(**)	-.673(**)	,727(**)	,472(**)	1,000	-.686(**)	-.066
	Sig. (bilateral)	,508	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,378
	N	180	180	180	180	180	180	180	180	180
1-VAR (Diferencia)	Coefficiente de correlación	,037	-.347(**)	-.371(**)	-.984(**)	-.391(**)	,195(**)	-.686(**)	1,000	,033
	Sig. (bilateral)	,622	,000	,000	,000	,000	,009	,000	.	,655
	N	180	180	180	180	180	180	180	180	180
dif1x	Coefficiente de correlación	-.633(**)	-.075	-.066	,021	-.066	-.010	-.066	,033	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,316	,379	,775	,375	,894	,378	,655	.
	N	180	180	180	180	180	180	180	180	180

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Posteriormente, se evaluaron los resultados controlando posibles variables de confusión como la edad, semestre de estudio y género de los estudiantes participantes y la existencia de colinealidad entre las variables de interés para seleccionar el mejor modelo de análisis estadístico de la relación entre las variables de interés.

Los alumnos de los dos semestres más avanzados tenían mayor edad y a su vez, dormían menos en las noches, por los turnos médicos, mientras que quienes cursaban 7° semestre no realizaban turnos médicos nocturnos. Se encontró que el semestre de estudio estuvo moderadamente correlacionado de manera significativa con la edad ($r=0,275$, $p=0,000$).



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

En la línea de base no se encontró correlación entre el semestre y el promedio de horas de sueño nocturno de los estudiantes participantes.

Sin embargo, los resultados fueron diferentes en el 2º y 3er momento, pues se encontró una correlación significativa, pero inversa, entre el semestre y el promedio de horas nocturnas dormidas. Se encontró una correlación débil y significativa en la 2ª etapa a más alto el semestre menor promedio de horas nocturnas dormidas, (**$r = -0,169$, $p=0,013$**); y en la 3ª etapa, una correlación moderada también inversa, (**$r = -0,363$, $p=0,001$**).

La evaluación de la privación de sueño no mostró correlación significativa en la línea de base. Sin embargo los resultados fueron diferentes en el 2º y 3er momento de observación, por un lado, la privación de sueño nocturno estuvo moderadamente correlacionada con el semestre de estudio en el 2º momento, a mayor semestre de estudio mayor privación de sueño: (**$r = 0,314$, $p <0,001$**); mientras que en el 3er momento, la correlación fue débil pero inversa, es decir a más avanzado el semestre menor privación de sueño al finalizar el semestre (**$r = -0,192$, $p =0,006$**).

Dado que las variables anteriores no tuvieron una distribución normal, se evaluó su correlación con la prueba no paramétrica Rho de Spearman, confirmando los hallazgos recientemente descritos (Tabla 5).



Tabla 5 Correlación, entre el semestre de estudio y la privación de horas de sueño nocturno en el 2º momento del estudio.

Correlaciones					
			1-semestre-P4	d20	dif2x
Rho de Spearman	1-semestre-P4	Coefficiente de correlación	1,000	0,257(**)	0,314(**)
		Sig. (bilateral)	.	0,001	0,000
		N	180	162	162
	d20	Coefficiente de correlación	0,257(**)	1,000	0,926(**)
		Sig. (bilateral)	0,001	.	0,000
		N	162	162	162
	dif2x	Coefficiente de correlación	,314(**)	,926(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.
		N	162	162	162

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Con respecto a la relación entre el promedio de horas nocturnas dormidas y la privación de sueño nocturno, los resultados mostraron lo siguiente:

En el segundo momento se encontró una correlación significativa directa débil, entre el promedio de horas de sueño nocturnas, y el promedio del desempeño en la medida de concentración en la prueba d2, variable: 2pCON ($r=0.168$, $p=0.029$) (Tabla 6).

También en el 2º momento, entre las variables de la escala d2 de atención y concentración se encontraron correlaciones medianamente altas (entre 0.6 y 0.80) y altas (> 0.80), mostrando una buena consistencia interna de los puntajes de la prueba d2. (Tabla 6)



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Tabla 6. Matriz de correlación, entre el promedio de horas de sueño de segunda evaluación con las variables del Test de concentración.

		Correlaciones										
		Promedio de horas de sueño en la semana (2)	2-TOT	2-CON	2-VAR	2pCON	2TR+	2TR-	2VAR	2pVAR	dif2x	
Rho de Spearman	Promedio de horas de sueño en la semana (2)	Coefficiente de correlación	1,000	,109	,144	-,019	,168(*)	-,019	,045	-,036	-,044	,561(**)
		Sig. (bilateral)	.	,152	,058	,803	,029	,804	,554	,638	,568	,000
		N	174	174	174	174	170	174	174	174	174	162
	2-TOT	Coefficiente de correlación	,109	1,000	,968(**)	,588(**)	,966(**)	,782(**)	,864(**)	,577(**)	,529(**)	-,149
		Sig. (bilateral)	,152	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,058
		N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162
	2-CON	Coefficiente de correlación	,144	,968(**)	1,000	,550(**)	,993(**)	,717(**)	,789(**)	,527(**)	,480(**)	-,200(*)
		Sig. (bilateral)	,058	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,011
		N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162
	2-VAR	Coefficiente de correlación	-,019	,588(**)	,550(**)	1,000	,541(**)	,214(**)	,768(**)	,966(**)	,931(**)	,037
		Sig. (bilateral)	,803	,000	,000	.	,000	,004	,000	,000	,000	,636
		N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162
	2pCON	Coefficiente de correlación	,168(*)	,966(**)	,993(**)	,541(**)	1,000	,729(**)	,799(**)	,531(**)	,485(**)	,225(**)
		Sig. (bilateral)	,029	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,004
		N	170	175	175	175	175	175	175	175	175	158
	2TR+	Coefficiente de correlación	-,019	,782(**)	,717(**)	,214(**)	,729(**)	1,000	,721(**)	,215(**)	,197(**)	-,041
		Sig. (bilateral)	,804	,000	,000	,004	,000	.	,000	,004	,008	,600
		N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162
	2TR-	Coefficiente de correlación	,045	,864(**)	,789(**)	,768(**)	,799(**)	,721(**)	1,000	,790(**)	,752(**)	-,063
		Sig. (bilateral)	,554	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,424
		N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162
	2VAR	Coefficiente de correlación	-,036	,577(**)	,527(**)	,966(**)	,531(**)	,215(**)	,790(**)	1,000	,961(**)	,042
		Sig. (bilateral)	,638	,000	,000	,000	,000	,004	,000	.	,000	,596
		N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

		Promedio de horas de sueño en la semana (2)	2-TOT	2-CON	2-VAR	2pCON	2TR+	2TR-	2VAR	2pVAR	dif2x
2pVAR	Coeficiente de correlación	-,044	,529(**)	,480(**)	,931(**)	,485(**)	,197(**)	,752(**)	,961(**)	1,000	,085
	Sig. (bilateral)	,568	,000	,000	,000	,000	,008	,000	,000	.	,280
	N	174	179	179	179	175	179	179	179	179	162
dif2x	Coeficiente de correlación	-,561(**)	-,149	-,200(*)	,037	,225(**)	-,041	-,063	,042	,085	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,058	,011	,636	,004	,600	,424	,596	,280	.
	N	162	162	162	162	158	162	162	162	162	162

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En el tercer momento, se encontró una correlación significativa directa débil ($r=0.147$, $p=0.048$), entre el promedio de horas de sueño con la variabilidad del desempeño en la prueba D2, variable: 3var. (Tabla 7).

Tabla 7. Matriz de correlación, entre el promedio de horas de sueño de tercera evaluación con las variables del Test de concentración.

		Correlaciones									
		Promedio de horas de sueño en la semana (3)	3-TOT	3-CON	3-VAR	3pCON	3TR+	3TR-	3VAR	dif3x	
Rho de Spearman	Promedio de horas de sueño en la semana (3)	Coeficiente de correlación	1,000	-,020	-,025	,137	,003	,066	-,085	,147(*)	,562(**)
		Sig. (bilateral)	.	,789	,742	,066	,971	,377	,255	,048	,000
		N	180	180	180	180	178	180	180	180	169
	3-TOT-Bibiana	Coeficiente de correlación	-,020	1,000	,957(**)	-,704(**)	,896(**)	,621(**)	,825(**)	,708(**)	-,067
		Sig. (bilateral)	,789	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,387
		N	180	180	180	180	178	180	180	180	169
	3-CON-Bibiana	Coeficiente de correlación	-,025	,957(**)	1,000	-,619(**)	,936(**)	,545(**)	,738(**)	,635(**)	-,057
		Sig. (bilateral)	,742	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,464
		N	180	180	180	180	178	180	180	180	169



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

		Promedio de horas de sueño en la semana (3)	3-TOT-BIBiana	3-CON-Bibiana	3-VAR-Bibiana	3pCON	3TR+	3TR-	3VAR	dif3x
3-VAR-Bibiana	Coeficiente de correlación	,137	-,704(**)	-,619(**)	1,000	,525(**)	,252(**)	,908(**)	,970(**)	-,047
	Sig. (bilateral)	,066	,000	,000	.	,000	,001	,000	,000	,545
	N	180	180	180	180	178	180	180	180	169
3pCON	Coeficiente de correlación	,003	,896(**)	,936(**)	-,525(**)	1,000	,519(**)	,665(**)	,558(**)	-,050
	Sig. (bilateral)	,971	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,519
	N	178	178	178	178	178	178	178	178	167
3TR+	Coeficiente de correlación	,066	,621(**)	,545(**)	-,252(**)	,519(**)	1,000	,530(**)	,265(**)	-,099
	Sig. (bilateral)	,377	,000	,000	,001	,000	.	,000	,000	,200
	N	180	180	180	180	178	180	180	180	169
3TR-	Coeficiente de correlación	-,085	,825(**)	,738(**)	-,908(**)	,665(**)	,530(**)	1,000	,937(**)	-,010
	Sig. (bilateral)	,255	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,894
	N	180	180	180	180	178	180	180	180	169
3VAR	Coeficiente de correlación	,147(*)	-,708(**)	-,635(**)	,970(**)	,558(**)	,265(**)	,937(**)	1,000	-,050
	Sig. (bilateral)	,048	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.	,520
	N	180	180	180	180	178	180	180	180	169
dif3x	Coeficiente de correlación	-,562(**)	-,067	-,057	-,047	-,050	-,099	-,010	-,050	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,387	,464	,545	,519	,200	,894	,520	.
	N	169	169	169	169	167	169	169	169	169

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En el segundo momento se observó un menor promedio de la medida de la concentración (Prueba D2) según el número de horas de privación de sueño (variable d20), según se observa a continuación:



Tabla 8 Medidas descriptivas de concentración por grupos de privación de sueño

Estadísticos descriptivos			
Variable dependiente: 2-CON-Bibiana			
d20	Media	Desv. típ.	N
<= 0	84,57	19,482	30
0,001-2	72,55	25,348	71
> 2	68,87	30,190	61
Total	73,39	26,809	162

Tabla 9. Prueba de Levene

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error(a)			
Variable dependiente: 2-CON			
F	gl1	gl2	Significación
5,694	2	159	,004
Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.			
a Diseño: Intersección+d20			

Tabla 10. Efectos intersujetos para la segunda etapa

Pruebas de los efectos inter-sujetos							
Variable dependiente: 2-CON							
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Parámetro de no centralidad	Potencia observada(a)
Modelo corregido	5044,605(b)	2	2522,303	3,624	,029	7,248	,663
Intersección	800315,151	1	800315,151	1149,817	,000	1149,817	1,000
d20	5044,605	2	2522,303	3,624	,029	7,248	,663
Error	110669,895	159	696,037				
Total	988235,000	162					
Total corregida	115714,500	161					
a Calculado con alfa = ,05							
b R cuadrado = ,044 (R cuadrado corregida = ,032)							

Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Se utilizaron pruebas no paramétricas para evaluar las comparaciones múltiples de variables sin distribución normal en el segundo momento de la evaluación. Con la prueba de Kruskal Wallis, se compararon los rangos promedios de las calificaciones de la prueba d2 de atención y concentración, según el número de horas promedio de déficit de sueño nocturno por turnos médicos y se encontró que tanto el total de respuestas correctas de la prueba d2 como la medida de concentración eran menores de manera estadísticamente significativa cuando había mayor déficit de horas nocturnas de sueño, como se observa a continuación:

Tabla 11. Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos			
	d20	N	Rango promedio
2-TOT	<= 0	30	100,93
	0,001-2	71	76,21
	> 2	61	78,10
	Total	162	
2-CON	<= 0	30	103,20
	0,001-2	71	78,23
	> 2	61	74,63
	Total	162	
2-VAR	<= 0	30	76,60
	0,001-2	71	82,92
	> 2	61	82,26
	Total	162	
2pCON	<= 0	29	102,71
	0,001-2	69	76,51
	> 2	60	71,73
	Total	158	
2TR+	<= 0	30	93,67
	0,001-2	71	73,75
	> 2	61	84,53
	Total	162	



Tabla 12. Estadísticos de contraste

	2-TOT	2-CON	2-VAR	2pCON	2TR+
Chi-cuadrado	6,435	8,112	,412	9,544	4,771
gl	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,040	,017	,814	,008	,092
a Prueba de Kruskal-Wallis					
b Variable de agrupación: d20					

Dado que no hubo homogeneidad de varianzas de la variable concentración del segundo momento, esta asociación debió estudiarse con la prueba estadística post hoc de Tamhane para varianzas heterogéneas y de Bonferroni para comparaciones múltiples como se aprecia a continuación:

Tabla 13. Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples								
Variable dependiente		(I) d20	(J) d20	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior
2-TOT	Bonferroni	<= 0	0,001-2	10,731	5,234	,126	-1,93	23,40
			> 2	12,136	5,360	,075	-,83	25,10
		0,001-2	<= 0	-10,731	5,234	,126	-23,40	1,93
			> 2	1,404	4,196	1,000	-8,75	11,56
		> 2	<= 0	-12,136	5,360	,075	-25,10	,83
			0,001-2	-1,404	4,196	1,000	-11,56	8,75
	Tamhane	<= 0	> 2	10,731(*)	4,162	,035	,56	20,90
			> 2	12,136(*)	4,693	,034	,70	23,57
		0,001-2	<= 0	-10,731(*)	4,162	,035	-20,90	-,56
			> 2	1,404	4,479	,985	-9,44	12,25
		> 2	<= 0	-12,136(*)	4,693	,034	-23,57	-,70
			0,001-2	-1,404	4,479	,985	-12,25	9,44



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Variable dependiente	(I) d20	(J) d20	Diferencia de medias (I-J)		Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%			
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior		
2-CON	Bonferroni	> 2	15,698(*)	5,883	,025	1,46	29,93			
		0,001-2	<= 0	-12,017	5,745	,114	-25,92	1,88		
			> 2	3,680	4,606	1,000	-7,46	14,82		
		> 2	<= 0	-15,698(*)	5,883	,025	-29,93	-1,46		
			0,001-2	-3,680	4,606	1,000	-14,82	7,46		
		Tamhane	<= 0	0,001-2	12,017(*)	4,658	,036	,62	23,41	
	> 2			15,698(*)	5,253	,011	2,90	28,50		
	0,001-2		<= 0	-12,017(*)	4,658	,036	-23,41	-,62		
			> 2	3,680	4,898	,837	-8,18	15,54		
	> 2		<= 0	-15,698(*)	5,253	,011	-28,50	-2,90		
			0,001-2	-3,680	4,898	,837	-15,54	8,18		
	2-VAR		Bonferroni	<= 0	0,001-2	-4,300	5,930	1,000	-18,65	10,05
					> 2	-3,687	6,073	1,000	-18,38	11,01
		0,001-2		<= 0	4,300	5,930	1,000	-10,05	18,65	
> 2				,612	4,754	1,000	-10,89	12,12		
> 2		<= 0		3,687	6,073	1,000	-11,01	18,38		
		0,001-2		-,612	4,754	1,000	-12,12	10,89		
Tamhane		<= 0	0,001-2	-4,300	5,738	,840	-18,39	9,79		
			> 2	-3,687	5,783	,894	-17,89	10,51		
		0,001-2	<= 0	4,300	5,738	,840	-9,79	18,39		
			> 2	,612	4,800	,999	-11,00	12,22		
> 2	<= 0	3,687	5,783	,894	-10,51	17,89				
	0,001-2	-,612	4,800	,999	-12,22	11,00				



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Variable dependiente	(I) d20	(J) d20	Diferencia de medias (I-J)		Error típico		Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
2pCON	Bonferroni	<= 0	0,001-2	13,505	5,908	,071	-,79	27,80
			> 2	17,430(*)	6,037	,013	2,82	32,04
		0,001-2	<= 0	-13,505	5,908	,071	-27,80	,79
			> 2	3,925	4,712	1,000	-7,48	15,33
		> 2	<= 0	-17,430(*)	6,037	,013	-32,04	-2,82
			0,001-2	-3,925	4,712	1,000	-15,33	7,48
	Tamhane	<= 0	0,001-2	13,505(*)	4,740	,017	1,91	25,10
			> 2	17,430(*)	5,284	,004	4,55	30,31
		0,001-2	<= 0	-13,505(*)	4,740	,017	-25,10	-1,91
			> 2	3,925	5,011	,820	-8,21	16,06
		> 2	<= 0	-17,430(*)	5,284	,004	-30,31	-4,55
			0,001-2	-3,925	5,011	,820	-16,06	8,21
2TR+	Bonferroni	<= 0	0,001-2	1,525	,791	,167	-,39	3,44
			> 2	,907	,810	,794	-1,05	2,87
		0,001-2	<= 0	-1,525	,791	,167	-3,44	,39
			> 2	-,619	,634	,992	-2,15	,92
		> 2	<= 0	-,907	,810	,794	-2,87	1,05
			0,001-2	,619	,634	,992	-,92	2,15
	Tamhane	<= 0	0,001-2	1,525	,707	,100	-,20	3,26
			> 2	,907	,720	,511	-,86	2,67
		0,001-2	<= 0	-1,525	,707	,100	-3,26	,20
			> 2	-,619	,655	,721	-2,20	,97
		> 2	<= 0	-,907	,720	,511	-2,67	,86
			0,001-2	,619	,655	,721	-,97	2,20



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Variable dependiente		(I) d20	(J) d20	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
				Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	
2pVAR	Bonferroni	0,001-2	> 2	-8,632	5,979	,452	-23,10	5,83	
			<= 0	9,046	5,838	,370	-5,08	23,17	
			> 2	,413	4,681	1,000	-10,91	11,74	
			<= 0	8,632	5,979	,452	-5,83	23,10	
			> 2	0,001-2	-,413	4,681	1,000	-11,74	10,91
			<= 0	0,001-2	-9,046	5,468	,278	-22,45	4,36
	Tamhane	0,001-2	> 2	-8,632	5,475	,318	-22,06	4,79	
			<= 0	9,046	5,468	,278	-4,36	22,45	
			> 2	,413	4,770	1,000	-11,13	11,95	
			<= 0	8,632	5,475	,318	-4,79	22,06	
			> 2	0,001-2	-,413	4,770	1,000	-11,95	11,13
			<= 0	0,001-2	-9,046	5,468	,278	-22,45	4,36

* La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Debido a la gran variabilidad de rotaciones y sitios de práctica clínica en la que se encontraban los estudiantes de VIII y IX en el 2º momento de evaluación, no fué posible evaluar si las asociaciones y correlaciones encontradas entre las horas promedio de sueño nocturno, la privación de sueño nocturno por turnos médicos y los desempeños de la atención y concentración estaban relacionadas con algunas de las rotaciones clínicas o sitios de prácticas.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

El género más frecuente dentro de los 180 estudiantes de VII, VIII y IX semestres evaluados fue el femenino (63.9%), con un promedio de edad al inicio del estudio de 21.3 ± 1.4 años, con mediana y moda de 21 años.

Los estudiantes de Medicina del estudio, pasaron de dormir en promedio 7,9 horas, a 5,8 horas y 6,3 horas, en el segundo y tercer período del estudio respectivamente, lo anterior contradice claramente las directrices sobre cantidad de horas de sueño aconsejadas para lograr la recuperación física y mental propuesta, que en la actualidad es de 7,2 horas.

La PS es algo propio de la formación de los médicos sin embargo, en este estudio se evidenció, que la realización de los mismos, impacta de manera directa la atención selectiva y la concentración de los estudiantes en sus tareas cotidianas.

Fué evidente como el período de mayor alteración en la atención selectiva y en la concentración fue el segundo, dado probablemente a que durante este período de tiempo la carga académica sumada a la asistencial en la realización de turnos es más alta, generalmente hacia el final del semestre (tercer período), la mayoría de estudiantes sufren privación de sueño por estudiar para sus exámenes finales, lo cual si bien es cierto acarrea exigencias académicas, son menores que las de cumplir con la responsabilidad de carácter médico, propias de los turnos. En el segundo momento se encontró una correlación significativa directa débil, entre el promedio de horas de sueño



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

nocturnas, y el promedio del desempeño en la medida de concentración en la prueba d2, variable ($r=0.168$, $p=0.029$).

Los hallazgos de este estudio fueron concordantes con la literatura, pues mostraron el impacto de la privación de sueño nocturno por turnos médicos en los desempeños de atención y concentración usando la prueba d2, de los estudiantes evaluados en condición de posturno nocturno, comprobando la disminución de la atención y concentración descrita en estudios, como los que concluyen que en el día de posturno, la atención y vigilancia, se encuentran afectados de manera similar a presentar niveles de alcohol en sangre de entre 0,04 hasta 0,05g%, además es claro que el juicio de los estudiantes para algunos aspectos se ve limitado.

Múltiples estudios de sujetos que se someten a muchas horas de privación de sueño muestran que la falta del mismo produce alteraciones en la función cognoscitiva como enlentecimiento del pensamiento, trastornos de memoria y atención, déficit en la ejecución de tareas psicomotoras, dificultad de concentración, alteraciones del lenguaje y del estado de ánimo, entre otros aspectos; esto podría provocar un deterioro en la calidad del servicio médico y en el rendimiento académico de los estudiantes. Se demostró que las personas con una secuencia mayor de número de turnos, presentaban mayor alteración de la atención y concentración para la realización de tareas, comprensión de lectura, y para cumplir con los objetivos establecidos en las diferentes rotaciones.



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

Además se comprobó la buena consistencia interna de la prueba d2 para medir atención selectiva y concentración al encontrar que los puntajes de las diferentes mediciones de la escala d2 de atención y concentración se relacionaron de manera medianamente alta (0,63 y 0,76) y alta (>0,80)

Finalmente, se concluye que aunque no existe a nivel global un consenso sobre el tiempo indicado para cumplir con turnos asistenciales durante la formación médica, los entes implicados en el proceso de formación de los estudiantes (Universidades y hospitales), deben generar y aplicar medidas que garanticen la adecuada recuperación física y mental de los sujetos, ya que lo mismo redundará en un mejor desempeño académico, una disminución en la tasa de errores y una mejor atención al paciente basada en premisas de calidad y seguridad.

Gran parte del contenido de este informe es parte del artículo para la publicación de los resultados de este estudio en una revista científica internacional de temas relacionados.



BIBLIOGRAFÍA

1. Sabaté, J. Ergonomía de los turnos de trabajo a través de un estudio estadístico sobre varios tests psicológicos. MAPFRE Seguridad: Segundo Trimestre.2001; 86.
2. Vander Helm, E; Walker MP. Overnight Therapy? The Role of Sleep in Emotional Brain Processing. *Psychol Bull.* 2009 ; 135(5): 731–748
3. Orozco A, Ayala C, Cortés O. Descripción de los efectos de los cambios en ciclos circadianos del sueño causados por los turnos de trabajo y su relación con procesos cognoscitivos de atención y memoria. (Tesis Doctoral). Facultad de Psicología. Universidad del Bosque Colombia.2000
4. Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience* 2010;11:114e26.
5. Van Der Werf Y, Van Der Helm E., Schoonheim M, Ridderikhoff A, Van Someren E. Learning by observation requires an early sleep window. *PNAS.* 2009; 106 (45): 18926-18930
6. Yoo, S-S., Gujar, N., Hu, P., Jolesz, F.A., & Walker, M.P. The human emotional brain without sleep – a prefrontal amygdala disconnect. 2007.*Current Biology*, 17, 877-878.
7. Djonlagic I, Saboisky J, Carusona A, Stickgold R, Malhotra A. Increased Sleep Fragmentation Leads to Impaired Off-Line Consolidation of Motor Memories in Humans. 2012. *PLoS ONE* 7(3): e34106. doi:10.1371/journal.pone.0034106
8. Ellenbogen J, Hu P., Payne J., Titone D., Walker M. Human relational memory requires time and sleep. *PNAS.*2007; 104 (18): 7723–7728
9. Gomez, R. L., Bootzin, R. R., & Nadel, L. Naps Promote Abstraction in Language-Learning Infants. 2006; *Psychological Science*, 17(8), 670-67
10. Wagner U, Gais S, Haider H, Verleger R, Born J. Sleep inspires insight.2004: *Nature* 427: 352-355.
11. Durmer, D.S., and Dinges, D.F. (2005). Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Seminars Neurology*. Vol. 25 pp 117-129.
12. Rial, R.V. and Nicolau, M.C. (2007). The trivial function of sleep. *Sleep Med Rev.* Vol. 11 pp 311-325
13. Curcio, G., Ferrara, M., Gennaro. L. D. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev.* Vol. 10 No.5 pp. 323–337.
14. Born, J., Rasch, B. and Gais, S. (2006). Sleep to remember. *Neuroscientist.* Vol.12 pp. 410.
15. Papp, K. K., Miller, C. M., Strohl, K. P. (2006). Graduate medical training, learning, relationships, and sleep loss. *Sleep Med Rev.* Vol. 10 No.5 pp. 339–345.
16. Born J, Wilhelm I., System consolidation of memory during sleep *Psychological Research.* 2012; 76:192–203
17. Marshall, L., & Born, J. The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation. *Trends in Cognitive Sciences*2007. 11, 442–450
18. Urréa, E. Documento conferencia Universidad Javeriana. Facultad de Medicina, elaborado por el Centro de Investigaciones Neurológicas (CINEO).2003.

Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

19. Diekelmann, S., Buchel, C., Born, J., & Rasch, B. Labile or stable: opposing consequences for memory when reactivated during waking and sleep. *Nature Neuroscience*, 2011. 14, 381–386.
20. Meerlo P, Mistlberger R, Jacobs B, Heller H.C, McGinty D. New neurons in the adult brain: The role of sleep and consequences of sleep loss.
21. Guzman-Marin R, Suntsova N, Bashir T, Szymusiak R, McGinty D. Cell proliferation in the dentate gyrus of the adult rat fluctuates with the light–dark cycle. *Neurosci Lett* 2007;422:198–201.
22. Guzman-Marin R, Bashir T, Suntsova N, Szymusiak R, McGinty D. Hippocampal neurogenesis is reduced by sleep fragmentation in the adult rat. *Neuroscience* 2007;148:325–33.
23. Stickgold R. Sleep-dependent memory consolidation. *Nature* 2005;437:1272–8.
24. McDermott CM, LaHoste GJ, Chen C, Musto A, Bazan NG, Magee JC. Sleep deprivation causes behavioral, synaptic, and membrane excitability alterations in hippocampal neurons. *J Neurosci* 2003;23:9687–95.
25. Ambrogini P, Orsini L, Mancini C, Ferri P, Barbanti I, Cuppini R. Persistently high corticosterone levels but not normal circadian fluctuations of the hormone affect cell proliferation in the adult rat dentate gyrus. *Neuroendocrinology* 2002;76:366–72
26. Graven S. Sleep and brain development. *Clin Perinatol*. 2006; 33:693–706.
27. Ednick M, et al. A review of the effects of sleep during the first year of life on cognitive, psychomotor, and temperament development. *Sleep*. 2009; 32:1449–1458.
28. Stickgold, R. Walker MP. Memory consolidation and reconsolidation: what is the role of sleep?. *Trends Neurosci*. 2005; 28 (8):408-415.
29. Toni N, Teng EM, Bushong EA, Aimone JB, Zhao C, Consiglio A, et al. Synapse formation on neurons born in the adult hippocampus. *Nat Neurosci* 2007;10:727–34. .
30. Giuseppe C, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Reviews*. 2006;10:323-337.
31. Fogel SM, Smith CT, Cote KA. Dissociable learning-dependent changes in REM and non-REM sleep in declarative and procedural memory systems. *Behav Brain Res*.2007;180(1);48–61.
32. Ellenbogen J. Cognitive benefits of sleep and their loss due to sleep deprivation. *Neurology*. 2005;64: E25-E27.
33. Curcio, G., Ferrara, M., & Gennaro, L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. 2006: *Sleep Medicine Reviews*, 10, 323-337
34. Wolfson AR, Carskadon MA. Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. 2003. *Sleep Med Rev*. Dec;7(6):491-506.
35. Boivin DB, Tremblay G, James F. Working on atypical schedules. *Sleep Med* (2007), doi:10.1016/ j.sleep.2007.03.015
36. Sallinen M, Härmä M, Mutanen P, Ranta R, Virkkala J, et al . Sleepiness in various shift combinations of irregular shift systems. *Ind Health* 2005; 43 (1): 114–22.
37. Rollinson DC, Rathlev NK, Moss M, Killiany R, Sassower KC, et al .The Effects of Consecutive Night Shifts on Neuropsychological Performance of



Alteración de la Atención y Concentración en Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos de Noche

- Interns in the Emergency Department: A Pilot Study. *Ann Emerg Med.*2004; 41:400-6
38. Tellez A. Trastornos del Sueño, Diagnóstico y Tratamiento. Editorial Trillas. 1998;225 – 227
 39. Baldwin Jr DC, Daugherty SR. Sleep deprivation and fatigue in residency training: results of a national survey of first- and second-year residents. *Sleep* 2004;27:217–23.
 40. Cavallo A, Jaskiewicz J, Ris MD. Impact of night-float rotation on sleep, mood, and alertness: the resident's perception. *Chronobiol Int.*2002; 19: 893-902
 41. Besedovsky L, Lange T., Born j. Sleep and immune function. *Pflugers Arch - Eur J Physiol.* 2012; 463:121–137
 42. Kahol K, Leyba MJ, Deka M, Deka V, Mayes S, Smith M, Ferrara JJ, Panchanathan S. Effect of fatigue on psychomotor and cognitive skills. 2008: *Am J Surg.* ;195(2):195-204.
 43. Barger LK, Cade BE, Ayas NT, Cronin JW, Rosner B, et al; Harvard Work Hours, Health, and Safety Group. (2005). Extended work Shifts and the Risk of Motor Vehicle Crashes among Interns; *N Engl J Med.*2005; 352:125-134.
 44. BesedovskyHO, del Rey A (2011) Central and peripheral cytokines mediate immune–brain connectivity. *Neurochem Res* 36:1–6 *Pflugers Arch - Eur J Physiol* (2012) 463:121–137
 45. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. *Occup Environ Med.* 2001; 58:747–52.
 46. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine.*2003; 53:103–8.
 47. Gaba.D, Howard SK. Fatigue among Clinicians and the Safety Of patients. *N Engl J Med.* 2002; 347: 1249-1255.
 48. Kahol K, Leyba MJ, Deka M., Deka V., Mayes S., Smith M., Ferrara J.J, Panchanathan S., Effect of fatigue on psychomotor and cognitive skills *Am J Surgery.* 2008; 195: 195-204
 49. Rufino M. Informe: El Trabajo Nocturno y Turnos, Los Efectos Sobre La Salud de Los Trabajadores. Fes-UGT.2001
 50. Walker MP, Brakefield T, Morgan A, Hobson JA, Stickgold R. Practice with sleep makes perfect: sleep-dependent motor skill learning. *Neurology.* 2002; 35(1):205–211.
 51. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW, Kaushal R, Burdick E. Effect of Reducing Interns work Hours on Serious Medical Errors in Intensive Care Units. *N Engl J Med.* 2002; 351: 1838-1858.
 52. Toulouse E, Pierón H. Manual prueba perceptiva y de atención. TEA ediciones S.A. 1982.
 53. Brickenkamp R, Zillmer E. Manual Test de Atención D2. TEA ediciones S.A. 2002.