



**UNIVERSIDAD CES**

*Un Compromiso con la Excelencia*

Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 1371 del 22 de marzo de 2007



**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO**



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

# AUTORES

Isabel Pérez Olmos, MD (Autor Principal)

MD, MSc en Epidemiología, especialista en psiquiatría, psicoanalista.

Profesor Centro de Investigación de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario

[isabel.perez@urosario.edu.co](mailto:isabel.perez@urosario.edu.co) / [isaperezolmos@gmail.com](mailto:isaperezolmos@gmail.com)

Milciades Pinilla

Matemático, estadístico y epidemiólogo

Profesor Centro de Investigación de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario

[mippalad@yahoo.com](mailto:mippalad@yahoo.com)

Diego Fernando Munévare Sánchez MD.

Médico general, 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](mailto:diego.munevar@urosario.edu.co)

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

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

# CONFLICTO DE INTERESES

- Ninguno por parte de los autores

# RESUMEN

- El sueño, estado fisiológico indispensable
- Procesos de recuperación física y mental
- Maduración de otros procesos complejos
- Consolidación de procesos como la memoria, la atención y el lenguaje

# RESUMEN

- **MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional de cohorte, analítico longitudinal, con tres etapas de medición, mediante la aplicación de la prueba d2 a 180 de los estudiantes de la escuela de Medicina de la Universidad del Rosario, pertenecientes a los semestres VII, VIII y IX, buscando medir el impacto de la privación de sueño sobre el proceso de atención de los mismos.
- **RESULTADOS:** Se encontró dentro del grupo estudiado, que el promedio de horas de sueño nocturno, disminuyó al comparar la línea de base con 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 nocturnas, y el promedio del desempeño en la medida de concentración de la prueba ( $r = 0.168$ ,  $p = 0.029$ )
- **CONCLUSIONES:** La realización de turnos nocturnos, hacen parte de la vida de los médicos, sin embargo es claro que la privación prolongada de sueño impacta de manera importante procesos tales como la memoria, la atención, las funciones psicomotoras, la concentración, el lenguaje y el estado de ánimo.
- **PALABRAS CLAVE:** Sueño, MOR, NMOR, atención, prueba d2, estudiantes, medicina

# INTRODUCCIÓN

El sueño se puede como un estado reversible de desconexión sensorial y falta de respuesta al entorno.

El sueño tiene dos estados completamente diferentes conocidos como sueño

MOR: Movimientos oculares rápidos

NMOR: Sueño sin movimientos oculares rápidos



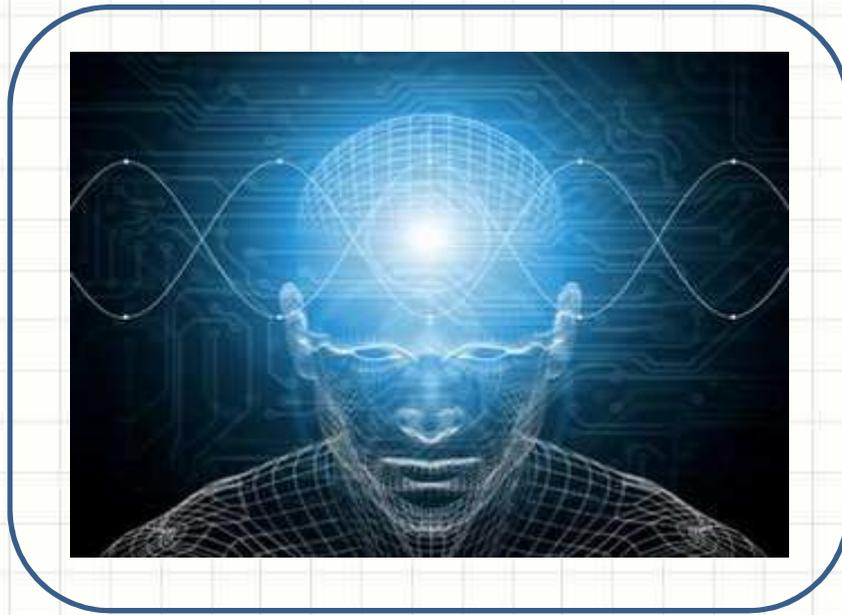
# INTRODUCCIÓN

- NMOR la persona se recupera de la carga física que ha supuesto la vigilia.
- MOR, hay recuperación del cansancio producido por la carga mental de la tarea realizada

La energía se conserva durante el sueño.

Algunos estudios han demostrado que al aumentar el período de sueño no se incrementa la tasa metabólica

# **FUNCIONES DEL SUEÑO: MEMORIA Y APRENDIZAJE**



Múltiples estudios en años recientes han demostrado la importancia del sueño en procesos tales como la consolidación de la memoria y todo el proceso relacionado con el aprendizaje

## - Funciones del sueño - Teorías

### Consolidación de la memoria

Hormonas y los neurotransmisores que fluctúan durante el ciclo sueño vigilia modulan los procesos de memoria.

Sueño MOR el mismo que según otros autores es necesario para reducir o eliminar de la memoria el material adquirido durante la vigilia.

## -Propiedades restauradoras de los tejidos corporales y cerebrales durante el sueño MOR

Se propone el desarrollo de procesos de neurogénesis y su consecuente relación con el proceso de memoria

Se explica la relación directa existente entre el tiempo de privación de sueño y las alteraciones de memoria

### **Que favorece la teoría?**

- Aumento en la secreción de hormonas anabólicas
- Disminución en los niveles de hormonas catabólicas durante el sueño
- Incremento en la mitosis de los linfocitos

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

## PRIVACION DEL SUEÑO Y SUS CONSECUENCIAS

. 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.

- Alteraciones en las funciones cognitivas
- Enlentecimiento del pensamiento
- Trastornos en la memoria y la atención
- Déficit en la ejecución de tareas psicomotoras
- Dificultad para la concentración
- Alteraciones del lenguaje
- Cambios en el estado de ánimo

## PRIVACION DEL SUEÑO Y SUS CONSECUENCIAS

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.



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Formación de los estudiantes de Medicina, es necesario cumplir con la realización de turnos
- La recuperación es mínima
- Tareas y procedimientos que requieren de gran responsabilidad, y experticia para ciertas labores.
- Calidad de atención al paciente

# PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Existe relación entre el número de horas de privación de sueño y el grado de alteración de la atención en estudiantes de medicina de la Universidad del Rosario?

# MARCO TEÓRICO

- 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
- Memoria procesal y declarativa

# MARCO TEÓRICO

- Múltiples estudios en años recientes han demostrado la importancia del sueño en procesos tales como la consolidación de la memoria, y todo el proceso relacionado con el aprendizaje.
- Teoría describe las propiedades restauradoras de los tejidos corporales y cerebrales durante el sueño MOR

# EFFECTOS DE LA DEPRIVACION DEL SUEÑO

1

- Problemas de Salud

2

- Desequilibrio Ritmo Circadiano

3

- Alteraciones Cognoscitivas

4

- Trastornos de memoria

5

- Tiempo de reacción para la toma de decisiones

6

- Compromiso neurológico

# MARCO TEÓRICO

- 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

# MARCO TEÓRICO

- Enfermedades asociadas:
  - Enfermedad acido péptica
  - Enfermedad coronaria
  - Síndrome metabólico
  - Ciertos canceres
  - Agravación de una condición medica existente

# OBJETIVO GENERAL

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 ESPECIFICOS

- Determinar los niveles de privación de sueño en estudiantes de medicina según la rotación de práctica clínica que estén realizando.
- 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.
- 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.

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 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.
- Determinar las diferencias en el nivel de atención según la edad, el sexo, rotación clínica y el semestre de estudio.
- Establecer la relación entre la privación de sueño y el déficit de atención ajustando por las variables de confusión.
- Determinar la percepción de los estudiantes con respecto al efecto de los turnos nocturnos sobre su desempeño en las actividades académicas.

# HIPOTESIS

- **HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ):**

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.

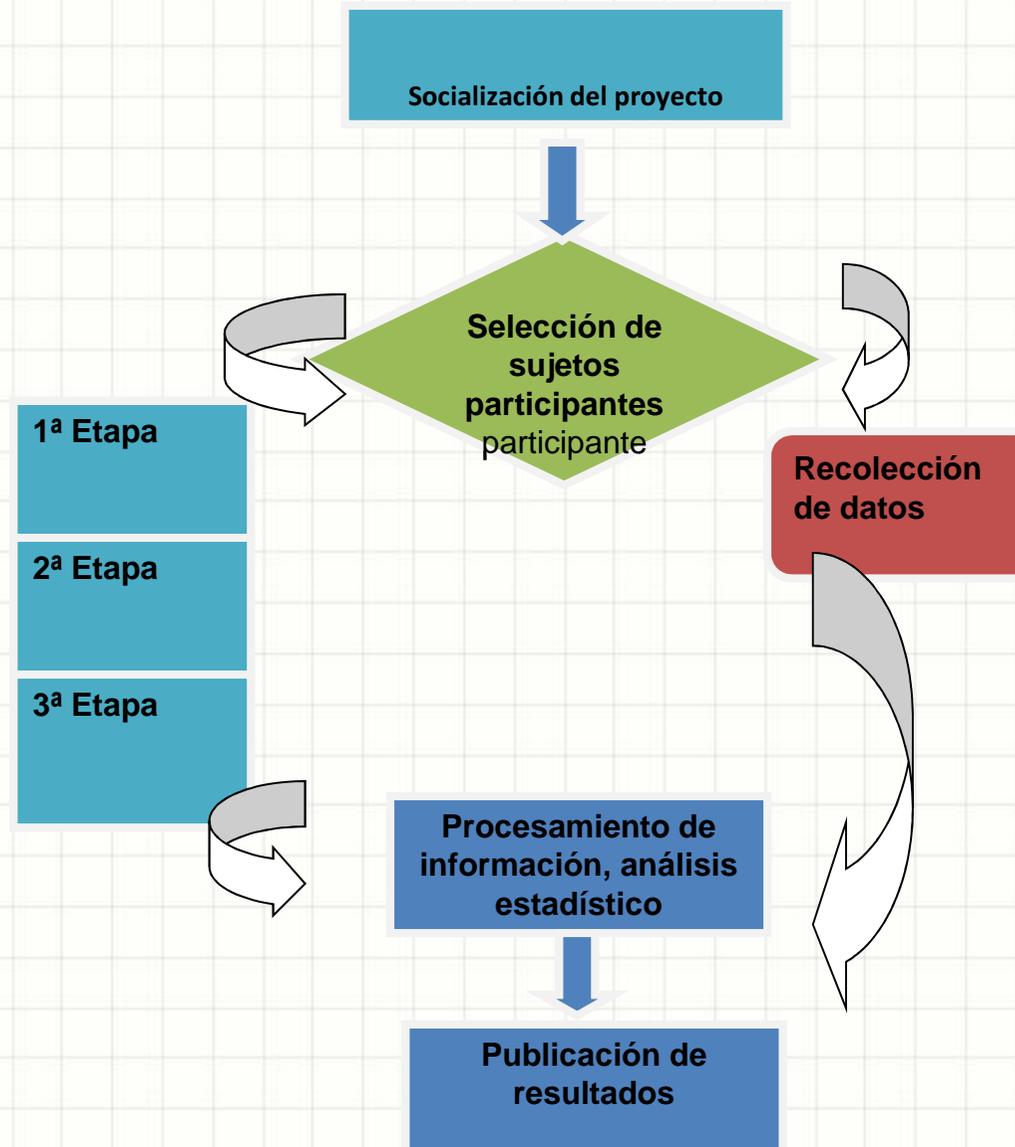
- **HIPÓTESIS ALTERNA ( $H_a$ ) (INVESTIGACION):**

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

# METODOLOGÍA

- Estudio observacional de cohorte analítico longitudinal que se realizará en 3 etapas de medición.
- Estudiantes de VII,VIII,IX Medicina

# METODOLOGÍA



**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					
Turno Asistencial	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

# 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.

# SUJETOS ELEGIBLES

## 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
- Retiro o abandono del semestre en curso

# VARIABLES DE ESTUDIO

- **Variable Dependiente**
- 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 ESTUDIO

## **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

# INSTRUMENTO – Prueba d2

- Ofrece una medida concisa de la velocidad de procesamiento, la atención selectiva y la concentración mental, mediante una tarea consistente en realizar una búsqueda selectiva de estímulos relevantes.
- Util en investigación básica, así como en los campos clínico, neuropsicológico, educativo, de recursos humanos y en Psicología del deporte
- Una de las pruebas más relevantes e importantes de la evaluación de la atención en Europa.
- Confiabilidad alta, criterio, construcción, y validez de la técnica ha sido documentada por un número de estudios de investigación. Las normas fueron basadas en un muestreo alemán sobre de 6.000 temas.

# INSTRUMENTO – Prueba d2

- Su aplicación puede ser individual o colectiva con tiempo variable, entre 8 y 10 minutos. Puede ser aplicada en niños (a partir de 8 años), Adolescentes y Adultos,
- Auto corregible.
- La prueba se desarrolla de la siguiente manera:

"            '   
 d    d    d   
       "    '

# INSTRUMENTO – Prueba d2

- Puntuaciones:
  - TR: Total Respuestas
  - TA: Total aciertos
  - O: Omisiones
  - C: Comisiones
  - TOT: Efectividad total :  $TR-(O+C)$
  - CON: Índice de concentración :  $TA-C$
  - TR+: línea con  $>$  elementos marcados
  - TR-:  $<$  Elementos marcados
  - VAR: Índice de variación :  $(TR+)-(TR-)$

# RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Proyecto: Alteración De La Atención En Estudiantes De Medicina Que Realizan Turnos De Noche”, de la Universidad del Rosario							
2009 II semestre	1a etapa Julio 6 a julio10-09			2a etapa Agosto a Noviembre-09		3a etapa Noviembre y diciembre-09	
sSemestre académico	Alumnos potenciale s	participant es	perdido s	Participantes	perdidos	participantes	perdidos
VII	79	<b>70</b>	9	<b>70</b>	0	<b>70</b>	0
VIII	69	<b>58</b>	11	<b>55</b>	3	<b>58</b>	0
IX	61	<b>52</b>	9	<b>52</b>	0	<b>52</b>	0
Total	<b>209</b>	<b>180</b>	29	<b>177</b>	3	<b>180</b>	0

# 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

# ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- SPSS, versión 15.0 para Windows
- EpiInfo 6.0.
- Primera etapa:
  - cálculo de frecuencias de cada variable estudiada
  - proporciones en las variables cualitativas
  - Variables cuantitativas continuas : promedio, desviación estándar, mediana y moda

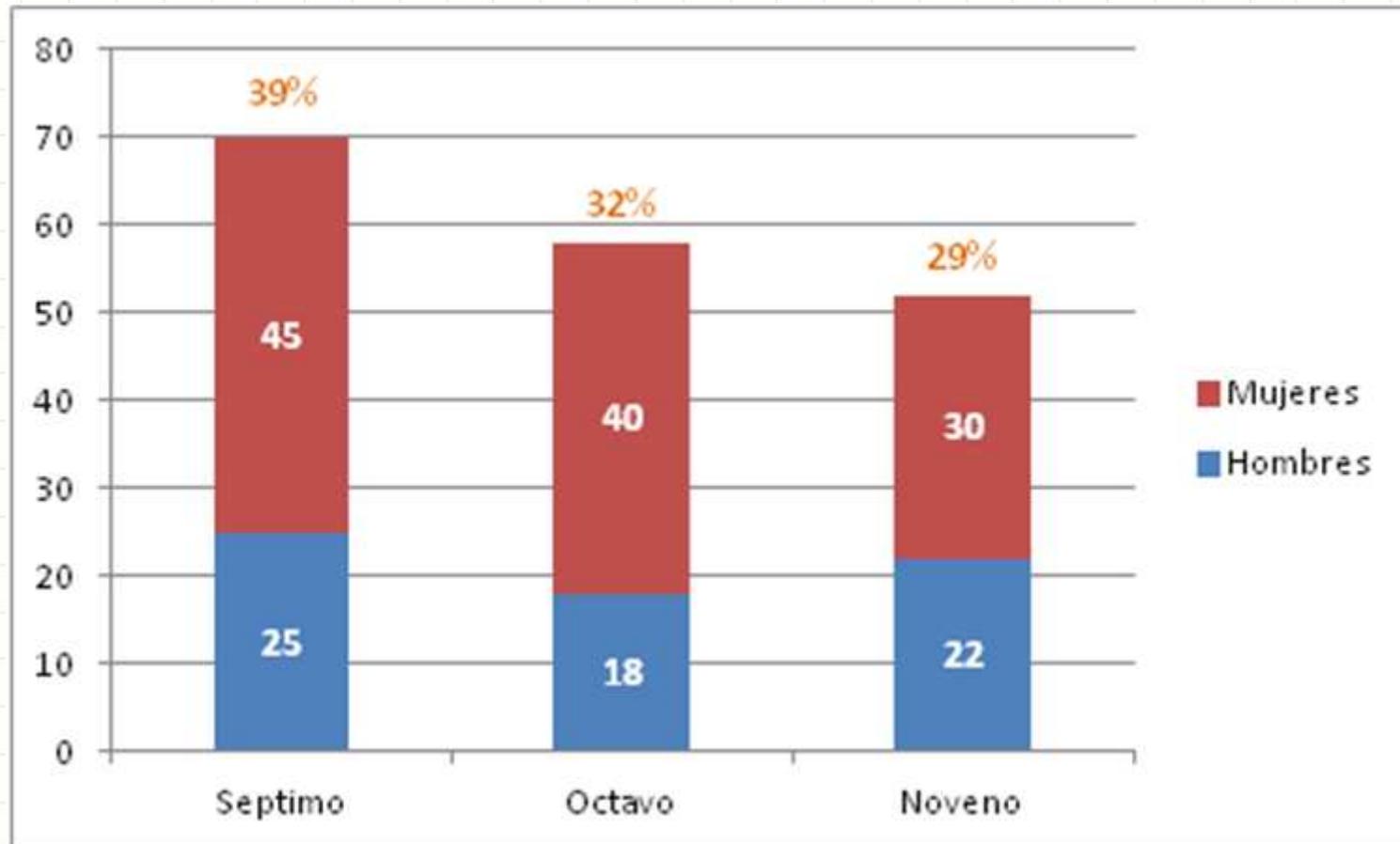
# ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Análisis bivariante calculando medidas de asociación (OR e IC 95 %).
- Test exacto de Fisher para las asociaciones bivariantes cuando alguna de las variables tenga valores esperados menores de 5.
- Análisis multivariado :control de variables de confusión mediante el modelo de análisis de varianza de medidas repetidas
  - cambios intragrupales e intergrupales y establecer la asociación.

# CONSIDERACIONES ÉTICAS

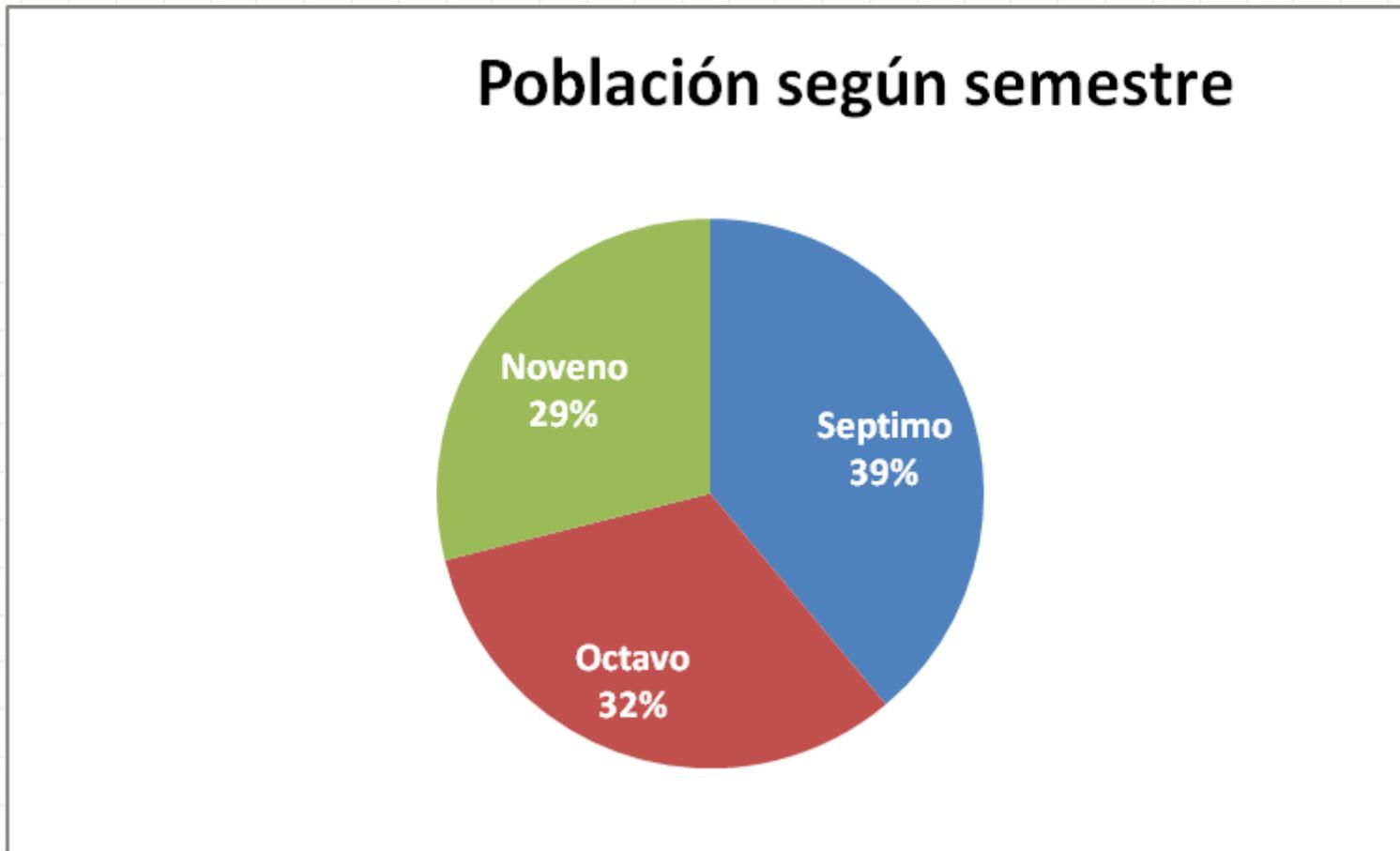
- “Investigación con riesgo mínimo”
- participación voluntaria y anónima
- Sin intervenciones en la población
- Principio de confidencialidad
- Los objetivos, alcances y resultados del estudio serán conocidos por los estudiantes participantes y por la comunidad académica.

# RESULTADOS



**Figura 1:** Caracterización de la población de estudio según género y semestre de estudio

# RESULTADOS



**Figura 2:** Participación porcentual de la población por semestre

# RESULTADOS

- m11, m22, m33
- dif1, dif2 y dif3
- *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*

**TABLA 1.** Medidas descriptivas del promedio de horas de sueño, en las tres observaciones.

	Promedio horas sueño/semana Etapa 1	Promedio horas sueño/semana Etapa 2	Promedio horas sueño/semana Etapa 3
Media	7,9627	5,8306	6,3322
Desviación Std	1,67528	1,4377	1,54389
Mínimo	2,14	1,36	2,36
Máximo	12,71	11,29	11,86

- 
- *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*

# RESULTADOS

- Variable categorizada con variable cuantitativa privación de sueño nocturno:
  - 1- sin déficit de horas de sueño nocturno
  - 2- entre 0,1 a 2 horas de déficit promedio
  - 3- más de 2 horas de déficit de sueño nocturno
- Para los 3 momentos del estudio (D10, D20, D30)



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

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

- 
- *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: ( $r = 0,314$ ,  $p < 0,001$ )*

# Correlación, entre el promedio de horas de sueño de segunda evaluación con las variables del Test de concentración.

		Promedio de horas de sueño en la semana (2)	2-TOT-BIBiana	2-CON-Bibiana	2-VAR-Bibiana	2pCON	2TR+	2TR-	2VAR	2pVAR	dif2x	
<b>Rho de Spearman</b>	Promedio de horas de sueño en la semana (2)	Coeficiente de correlación	1	0,109	0,144	-0,019	,168(*)	-0,019	0,045	-0,036	-0,044	-,561(**)
		Sig. (bilateral)	.	0,152	0,058	0,803	0,029	0,804	0,554	0,638	0,568	0
		N	174	174	174	174	170	174	174	174	174	162
	2pCON	Coeficiente de correlación	,168(*)	,966(**)	,993(**)	-,541(**)	1	,729(**)	,799(**)	-,531(**)	-,485(**)	-,225(**)
		Sig. (bilateral)	0,029	0	0	0	.	0	0	0	0	0,004
		N	170	175	175	175	175	175	175	175	175	158

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

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

- 
- *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*
  - *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*

# Medidas descriptivas de concentración por grupos de privación de sueño

## Estadísticos descriptivos Variable dependiente: 2-CON-Bibiana

<b>d20</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>	<b>N</b>
<b>&lt;= 0</b>	84,57	19,482	30
<b>0,001-2</b>	72,55	25,348	71
<b>&gt; 2</b>	68,87	30,190	61
<b>Total</b>	73,39	26,809	162

- 
- Se utilizaron pruebas no paramétricas para evaluar las comparaciones múltiples de variables sin distribución normal en el segundo momento de la evaluación

# KRUSKAL WALLIS

- *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*

# KRUSKAL-WALLIS

## Rangos

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

# KRUSKAL WALLIS

	Estadísticos de contraste(a,b)				
	2-TOT- BIBiana	2-CON- Bibiana	2-VAR- Bibiana	2pCON	2TR+
<b>Chi- cuadrado</b>	6,435	8,112	,412	9,544	4,771
<b>gl</b>	2	2	2	2	2
<b>Sig. asintót.</b>	,040	,017	,814	,008	,092

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: d20

# DISCUSION 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  $21.3 \pm 1.4$  años, con mediana y moda de 21 años.

Los turnos de noche hacen parte de la vida del médico, el aprendizaje de esta práctica ocurre en la etapa clínica del Programa de Medicina

# DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 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

# DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 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.

# DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 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 ( $r=0.168$ ,  $p=0.029$ ).

# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Nuevos Currículos
- Estructuraciones Integrales
- Legislaciones??
- Mejor Calidad Académica
- Mejor Atención Al Paciente
- TURNOS ASITENCIALES Vs. Académicos
- Ampliar El Escenario De Aplicación

# BIBLIOGRAFÍA

- Sabaté, J. Ergonomía de los turnos de trabajo a través de un estudio estadístico sobre varios tests psicológicos. MAPFRE Seguridad: Segundo Trimestre.2001; 86.
- Vander Helm, E; Walker MP. Overnight Therapy? The Role of Sleep in Emotional Brain Processing. Psychol Bull. 2009 ; 135(5): 731–748
- 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
- Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. Nature Reviews Neuroscience 2010;11:114e26.
- 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
- 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.
- 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
- Ellenbogen J, Hu P., Payne J., Titone D., Walker M. Human relational memory requires time and sleep. PNAS.2007; 104 (18): 7723–7728
- Gomez, R. L., Bootzin, R. R., & Nadel, L. Naps Promote Abstraction in Language-Learning Infants. 2006; Psychological Science, 17(8), 670-67
- Wagner U, Gais S, Haider H, Verleger R, Born J. Sleep inspires insight.2004: Nature 427: 352-355.

# BIBLIOGRAFÍA

- Durmer, D.S., and Dinges, D.F. (2005). Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Seminars Neurology*. Vol. 25 pp 117-129.
- Rial, R.V. and Nicolau, M.C. (2007). The trivial function of sleep. *Sleep Med Rev*. Vol. 11 pp 311-325
- Born, J., Rasch, B. and Gais, S. (2006). Sleep to remember. *Neuroscientist*. Vol.12 pp. 410.
- 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.
- Born J, Wilhelm I., System consolidation of memory during sleep *Psychological Research*. 2012; 76:192–203
- Marshall, L., & Born, J. The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation. *Trends in Cognitive Sciences*2007. 11, 442–450
- Urréa, E. Documento conferencia Universidad Javeriana. Facultad de Medicina, elaborado por el Centro de Investigaciones Neurológicas (CINEO).2003.
- 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.
- Meerlo P, Mistlberger R, Jacobs B, Heller D, McGinty D. New neurons in the adult brain: The role of sleep and consequences of sleep loss.
- 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.
- 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.
- Stickgold R. Sleep-dependent memory consolidation. *Nature* 2005;437:1272–8.

# BIBLIOGRAFÍA

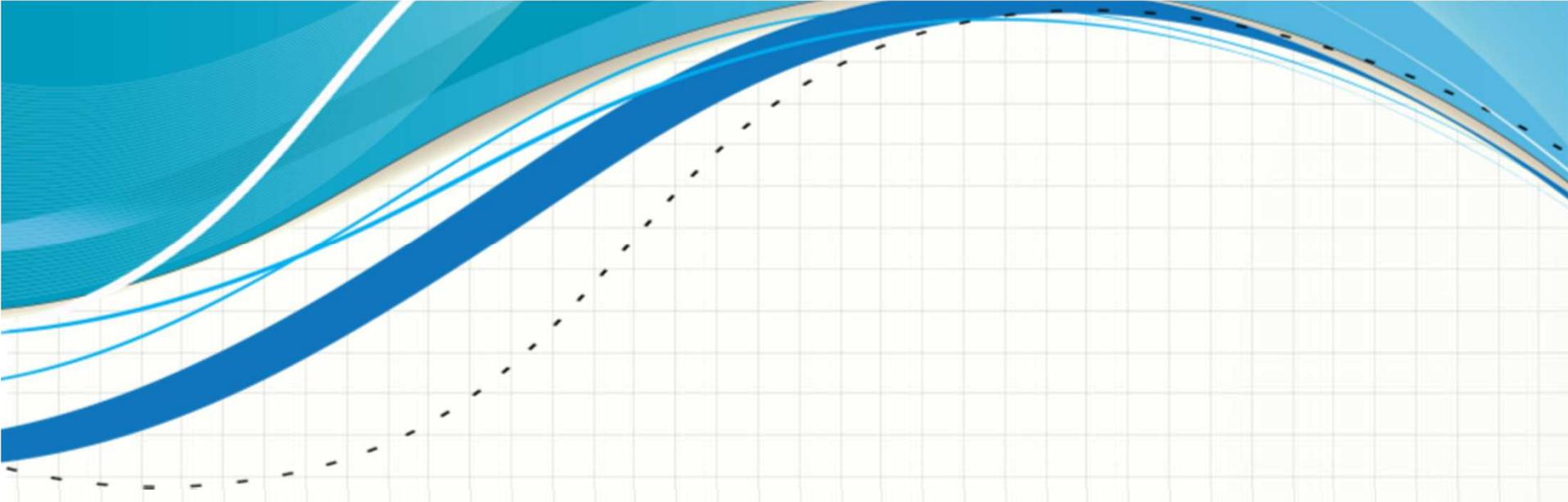
- McDermott CM, LaHoste GJ, Chen C, Musto A, Bazan NG, Magee JC. Sleep deprivation causes behavioral, synaptic, and membrane excitability alterations in hippocampal neurons. *J Neurosci* 2003;23:9687–95.
- Ambrogini P, Orsini L, Mancini C, Ferri P, Barbanti I, Cuppini R. Persistently high corticosterone levels but not normal circadian fluctuations of the hormone affect cell proliferation in the adult rat dentate gyrus. *Neuroendocrinology* 2002;76:366–72
- Graven S. Sleep and brain development. *Clin Perinatol.* 2006; 33:693–706.
- 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.
- Stickgold, R. Walker MP. Memory consolidation and reconsolidation: what is the role of sleep?. *Trends Neurosci.* 2005; 28 (8):408-415.
- 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. .
- Giuseppe C, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Reviews.* 2006;10:323-337.
- 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.
- Ellenbogen J. Cognitive benefits of sleep and their loss due to sleep deprivation. *Neurology.* 2005;64: E25-E27.
- Curcio, G., Ferrara, M., & Gennaro, L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. 2006: *Sleep Medicine Reviews*, 10, 323-337
- [Wolfson AR](#), [Carskadon MA](#). Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. 2003. [Sleep Med Rev.](#) Dec;7(6):491-506.

# BIBLIOGRAFÍA

- Boivin DB, Tremblay G, James F. Working on atypical schedules. *Sleep Med* (2007), doi:10.1016/ j.sleep.2007.03.015
- 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.
- Rollinson DC, Rathlev NK, Moss M, Killiany R, Sassower KC, et al .The Effects of Consecutive Night Shifts on Neuropsychological Performance of Interns in the Emergency Department: A Pilot Study. *Ann Emerg Med*.2004; 41:400-6
- Tellez A. Trastornos del Sueño, Diagnóstico y Tratamiento. Editorial Trillas. 1998;225 – 227
- 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.
- 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
- Besedovsky L, Lange T., Born j. Sleep and immune function. *Pflugers Arch - Eur J Physiol*. 2012; 463:121–137
- [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.

# BIBLIOGRAFÍA

- Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine*.2003; 53:103–8.
- Gaba.D, Howard SK. Fatigue among Clinicians and the Safety Of patients. *N Engl J Med*. 2002; 347: 1249-1255.
- 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
- Rufino M. Informe: El Trabajo Nocturno y Turnos, Los Efectos Sobre La Salud de Los Trabajadores. Fes-UGT.2001
- 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.
- 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.
- Toulouse E, Pierón H. Manual prueba perceptiva y de atención. TEA ediciones S.A. 1982.
- Brickenkamp R, Zillmer E. Manual Test de Atención D2. TEA ediciones S.A. 2002.
- 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.



**GRACIAS**