

# Ritmos circadianos de sueño y rendimiento académico en estudiantes de medicina

## *Medical Students Circadian Sleep Rhythms and Academic Performance*

Isabel Pérez-Olmos\*, Claudia Talero-Gutiérrez\*\*, Rodrigo González-Reyes†, Carlos B. Moreno‡

### Resumen

**Objetivo:** hacer un estudio preliminar de la distribución de los ritmos circadianos, los patrones horarios de sueño y su relación con el desempeño académico de estudiantes de medicina.

**Metodología:** estudio descriptivo con aplicación de encuesta original de 10 ítems sobre ritmos de sueño y rendimiento académico a estudiantes de medicina de varios semestres. Se indagó sobre las preferencias y horarios de sueño en fines de semana y entre semana, la somnolencia diurna y el rendimiento académico. Según la preferencia para acostarse y levantarse, la dificultad para dormirse temprano, la preferencia horaria para preparar exámenes y el horario real de sueño, se definieron tres cronotipos (madrugador, intermedio y vespertino). También se calculó el déficit de horas de sueño por noche entre semana.

**Resultados:** de los 318 estudiantes de medicina que respondieron la encuesta, el 62.6 % correspondió al cronotipo intermedio, el 8.8 % al vespertino y el 28.7 % al matutino. La diferencia entre los dos extremos fue estadísticamente significativa, ji-cuadrado 31.13,  $p=0.000$ . No se encontró correlación entre el rendimiento académico con edad, sexo, cronotipos, déficit de sueño entre semana y número de horas de sueño entre semana y en fines de semana. El 71.1 % de los estudiantes duerme 6 horas o menos entre semana y un 78 % presenta déficit de sueño que es mayor en los vespertinos.

**Conclusiones:** No se encontró relación entre cronotipo de sueño y rendimiento académico. Los estudiantes tienden a una preferencia

matutina. Son pocos los estudios realizados en zonas ecuatoriales o sin estaciones.

**Palabras clave:** sueño, ritmo circadiano, cronobiología, cronotipo, desempeño académico, estudiantes de medicina, educación médica, Bogotá, Colombia.

### Abstract

**Objective:** to evaluate, with a preliminary study, the distribution of circadian rhythms, sleep schedule patterns and their relationship with academic performance on medical students.

**Methodology:** in this descriptive study, a 10 item original questionnaire about sleep rhythms and academic performance was applied to medical students from different semesters. Week (class time) and weekend schedules, preferences, daytime somnolence and academic performance were asked. Three chronotypes (morningness, intermediate and eveningness) were defined among waking-sleeping preference, difficulty to sleep early, exam preparation preference hour and

Recibido: Marzo 22 de 2006.

Aceptado: Agosto 18 de 2006.

\* M.D., psiquiatra, epidemióloga, autor correspondiente, correo electrónico: iperez@urosario.edu.co.

\*\* M.D., foniatra.

† M.D.

‡ M.D., Ed. M.

Grupo de investigación en Neurociencia (NeURos), Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

Todos los autores participaron en todos los componentes del estudio.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses. No hubo fuente externa de financiación.

real sleep schedule. The sleep hour deficit per week night was also calculated. **Results:** Of the 318 medical students that answered the questionnaire, 62.6% corresponded to intermediate chronotypes, 8.8% to evening-type and 28.7% to morning-type. Significant difference was found among the two chronotype tails ( $p=0.000$ , Chi-square 31.13). No correlation was found between academic performance and age, sex, chronotype, week sleep deficit and sleep hours in week and weekends. A 71.1% of the students slept

6 or fewer hours during class time and 78% had a sleep deficit (more frequent in the evening chronotype). **Conclusions:** No relation was found between sleep chronotype and academic performance. Students tend to morningness. Few studies have been made on equatorial zones or without seasons.

**Key words:** sleep, circadian rhythm, chronobiology, chronotype, academic performance, medical students, medical education, Bogotá, Colombia

## INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre sueño han conducido a un creciente interés en relacionar las características del sueño con aspectos de la vida cotidiana, como el desempeño en las funciones cognoscitivas, laborales y académicas de las personas (1). Algunos estudios se han centrado en determinar las características y desarrollo de los ciclos de sueño en niños, adolescentes y adultos jóvenes y establecer la correlación del ciclo circadiano con los eventos biológicos, afectivos, sociales y cognoscitivos (2, 3, 4, 5, 6, 7).

Una de las características más llamativas del sueño es la de los "cronotipos", definidos por la preferencia personal del horario para el ciclo de vigilia (actividad) y sueño (8). Se han descrito tres cronotipos básicos, matutinos (madrugadores), vespertinos (trasnochadores) e intermedios, que no dependen exclusivamente de la hora local para dormir; puesto que ésta, en los países con estaciones, tiene variaciones en las características ambientales asociadas, especialmente en las condiciones de luminosidad. En nuestro país no tenemos informes acerca de los cronotipos según el horario. En las poblaciones estudiadas se ha encontrado que el cronotipo intermedio es el más frecuente (50-60 %), seguido por una distribución similar de los dos cronotipos extremos, los madrugadores y los trasnochadores (9, 10, 11).

La tipología circadiana (matutino-vespertina) podría explicarse por dos mecanismos cerebrales, un marcapasos endógeno circadiano localizado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo anterior y un regulador del ciclo sueño-vigilia (7), cuyo funcionamiento no ha sido del todo esclarecido y aún se encuentra en estudio. El primero puede verse afectado por la inmadurez cerebral (al nacer) y por el proceso de decline en la función cerebral (vejez). El segundo mecanismo se cree que está modulado tanto por impulsos provenientes del exterior (sociales y ambientales, en particular estímulos lumínicos) como del interior. Se considera que si el primer mecanismo es más fuerte, se tiende a la postergación de la hora de dormir, tendencia vespertina; si el segundo es predominante, se tiende a adelantar la hora del despertar así como la de dormir, la tendencia matutina. La interacción de los dos determinaría la tipología circadiana matutina-vespertina, que podría cambiar con la edad (12, 13).

Los ciclos matutinos y vespertinos se pueden afectar por diversas circunstancias, entre las que se encuentran el nacimiento prematuro, la estación del año en la que se nace, la latitud de la zona geográfica donde se vive, la temperatura ambiental, además de factores socioculturales o laborales (5, 7). La modificación de estos ritmos

o la privación de sueño podrían causar alteraciones en la calidad de vida y en las actividades diarias de las personas; así como, en aspectos del funcionamiento cognitivo y social (11, 14).

Se ha desarrollado una serie de cuestionarios para evaluar la distribución de estos cronotipos en diferentes poblaciones. El primero de ellos fue elaborado por Horne y Ostberg en 1976 (15). A partir de éste, se han realizado diferentes modificaciones y versiones como la escala compuesta de Smith y la de Taillard, que buscan mejorar los aspectos estadísticos de la prueba (16, 17).

Dado que la privación acumulada de sueño y las demandas de orden ambiental sobre los cronotipos pueden alterar los desempeños de los sujetos, nos propusimos encontrar (mediante una exploración preliminar) la distribución de los ritmos circadianos y los patrones horarios de sueño y la relación entre éstos y el desempeño académico en estudiantes de medicina de una universidad colombiana. Lo anterior, con el objeto de explorar la correlación entre el desempeño académico y los cronotipos de estudiantes de medicina, con el objetivo de confirmar la hipótesis de que los estudiantes con cronotipos vespertinos y déficit de sueño tienen menor desempeño académico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta exploración preliminar se diseñó un instrumento subjetivo, breve, autodiligenciable y anónimo sobre ritmos de sueño y rendimiento académico, esto debido a que no se contaba con alguno de los instrumentos validados en español para el estudio de cronotipos de sueño. El instrumento titulado "encuesta sobre ritmos de sueño y rendimiento académico", consta de diez ítems dirigidos a recolectar información sobre las preferencias horarias (fines de

semana) y los horarios académicos impuestos (entre semana) en el ciclo sueño vigilia, la somnolencia diurna y el rendimiento académico evaluado con el promedio académico acumulado. En la encuesta no se solicitó información sobre consumo de fármacos o trastornos psiquiátricos que pueden alterar el sueño, debido a que se buscaba establecer el patrón general de sueño de cada estudiante y no la relación de éste con esas variables. Para responder la encuesta no se requería más de cinco minutos (ver anexo 1).

Se establecieron los cronotipos según la preferencia y el horario para acostarse entre semana y en fines de semana reportados por los estudiantes. El cronotipo por preferencias se calculó combinando los siguientes ítems: preferencia matutina vespertina para acostarse y levantarse en época de clases, dificultad o facilidad para dormirse temprano y preferencia horaria para preparar exámenes. El cronotipo horario fue clasificado así: madrugadores, se acuestan antes de las 22:00 horas (h); intermedio-madrugador, entre las 22:00 h y las 23:00 h; intermedio-vespertino, entre las 23:01 h y las 0:00 h, y vespertino, se acuesta más tarde de las 0:01 h.

Debido a que el número total de horas dormidas requeridas por cada persona es variable, para calcular el déficit de horas de sueño por noche no se tuvo en cuenta el número de horas dormidas, sino el número de horas faltantes de sueño según la opinión de cada estudiante. De esta manera, entre semana se calculó el déficit de horas de sueño restando de las horas ideales de sueño, las realmente dormidas según la información suministrada en la encuesta. Con esta información, se definieron tres categorías: sin déficit (horas reales de sueño iguales o mayores a la requerida subjetivamente por el estudiante), déficit leve-moderado (un déficit de sueño de 2 horas o menos de las requeridas subjetivamente por el

estudiante) y déficit severo (un déficit de sueño mayor a dos horas por noche de las horas requeridas subjetivamente por el estudiante).

La encuesta fue aplicada por docentes a grupos de estudiantes de medicina pertenecientes a varios semestres (segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, octavo, noveno y décimo). No hubo representación de séptimo semestre debido a que estos estudiantes realizan sus prácticas académicas en hospitales y no se encontraban en la sede de la Facultad de Medicina cuando se aplicaron las encuestas. Los estudiantes participaron voluntariamente, luego de haber recibido una breve información sobre los objetivos del estudio. Debido a que este trabajo es una exploración preliminar, no se diseñó un tamaño de muestra para buscar representatividad de la población estudiantil de la Facultad de Medicina.

Se generó una base de datos en el programa Excel con la información obtenida, y se analizó en este programa y en SPSS 13.0 para Windows. Se revisaron algunos registros y no se encontraron errores en la digitación de la información.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Dado que este estudio tiene por objeto relacionar las características fisiológicas del sueño, el cronotipo y el rendimiento académico, este trabajo puede clasificarse como una investigación en educación, lo que lo exime de la obligatoriedad de ser aprobada su realización por el Comité de Ética para Investigaciones en Salud. Sin embargo, se protegió la identidad de los sujetos participantes con el carácter anónimo de la encuesta. Aunque los sujetos evaluados por ser estudiantes, tienen una relación de subordinación con los docentes investigadores, su participación fue voluntaria y no implicó beneficios, retribuciones o perjuicios de ninguna índole. A su vez los investigadores declaran no tener conflictos de interés con este estudio.

## RESULTADOS

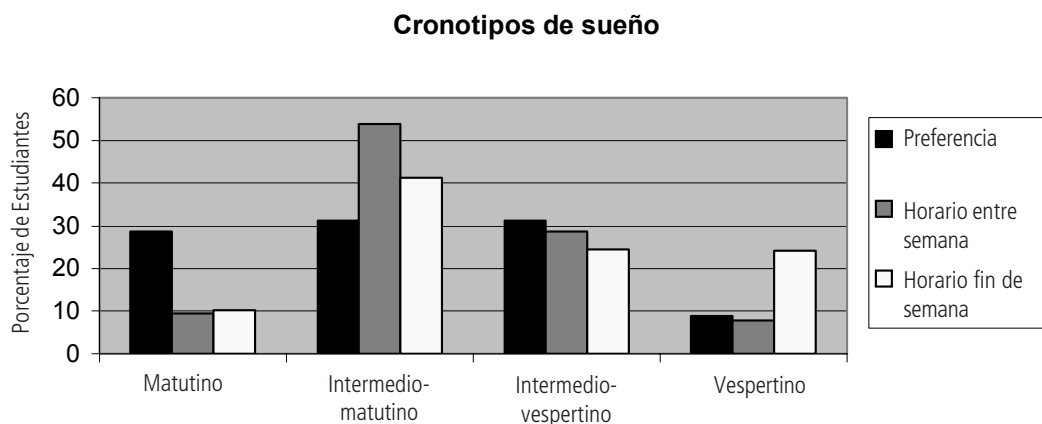
### VARIABLES GENERALES

Respondieron la encuesta 318 estudiantes de medicina, de los cuales el 72 % (n=229) cursaban entre segundo y cuarto semestre, mientras 26.4% (n=84) cursaba entre octavo y décimo semestre. Se encontró un predominio femenino (n=200) y una razón de casi dos mujeres por cada hombre (n=110). El promedio de edad fue 19.5 años, con una desviación estándar de 1.9 años, el 50 % tenía máximo 19 años y la edad más frecuente fue 18 años (rango 14 a 29 años).

A continuación, se presentarán los resultados de las variables relacionadas con el sueño, que se utilizarán posteriormente para la clasificación de diferentes cronotipos.

Las preferencias en el ritmo de sueño durante el período de clases manifestada por los estudiantes mostró que el 73.2 % (n=230) elegían acostarse temprano y madrugar, versus 26.8 % (n=84) que preferían acostarse tarde y levantarse tarde. El 62.3% (n=197) de los estudiantes podían conciliar el sueño temprano; sin embargo, el 37.7% (n=119) reportaban dificultad para ello. En cuanto a la preferencia de madrugar o traspasar para preparar un examen, un 44.4% (n=139) reportaba preferir madrugar, mientras el 55.6% (n=174) traspasaba para lo mismo. La distribución por cronotipos según la preferencia de los estudiantes fue calculada combinando las tres variables anteriores. Se encontró que el 62.6% (n=192) pertenecía al cronotipo intermedio, distribuidos de manera equitativa entre la tendencia matutina y la vespertina. En los extremos de la distribución, la preferencia vespertina fue minoría, con 8.8% (n=27), y la preferencia matutina fue el extremo predominante con 28.7% (n=88). La diferencia entre los dos extremos fue estadísticamente significativa, ( $p = 0.000$ , Chi-cuadrado 31.13) (ver figura 1).

Figura 1. Distribución porcentual de cronotipos. Estudiantes de medicina. Bogotá, Colombia, 2006



La distribución de cronotipos según horario entre semana mostró que el 9.5% (n=30) eran madrugadores, el 53.9% (n=171) eran intermedios con tendencia matutina, el 28.7% (n=91) eran intermedios con tendencia vespertina y el 7.9% (n=25) eran vespertinos, hubo diferencias estadísticamente significativas en la distribución de estos cronotipos,  $p = 0.000$ , Chi-cuadrado 101,607 (ver figura 1).

La distribución de los cronotipos según horario en fines de semana mostró que el 10.2% (n=32) eran madrugadores; intermedios con tendencia matutina el 41.3% (n=130); intermedios con tendencia vespertina el 24.4% (n=77), y vespertinos el 24.1% (n=76). Esta distribución tuvo diferencias significativas entre los cronotipos,  $p = 0.000$ , Chi-cuadrado 34.513 (ver figura 1).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas según el sexo o la edad de los estudiantes en la distribución de los cronotipos.

El número de horas de sueño nocturno que los estudiantes consideraron adecuadas para su normal funcionamiento mostró una tendencia

creciente desde 6 horas o menos (20.2%); 6.1 a 7 horas (24,0%), y hasta 7.1 a 8 horas (47.6%). Sólo una minoría reportó necesitar 8.1 o más horas de sueño (8.2%) para sentirse satisfecho.

Las horas reales de sueño (por noche) de los estudiantes entre semana fueron distribuidas en tres categorías y se encontró que el 71.1% (n=226) duermen 6 horas o menos, el 27.4% (n=87) duermen entre 6.1 y 8 horas y el 1.6% (n=5) duermen más de 8 horas. Hubo diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las horas reales de sueño entre semana,  $p = 0.000$ , Chi-cuadrado 235,491. Para los fines de semana, se encontró que el 11.6% (n=37) duermen 6 horas o menos, el 44.7% (n=142) duermen entre 6.1 y 8 horas y el 43.7% (n=139) duermen más de 8 horas, con diferencias significativas entre estas categorías,  $p = 0.000$ , Chi-cuadrado 67.415 (ver figura 2).

Al correlacionar la duración del sueño por noche, entre semana y en fines de semana, se encontró que hubo una tendencia a compensar la menor duración del sueño entre semana (menor a 8 horas) con el aumento de la duración del

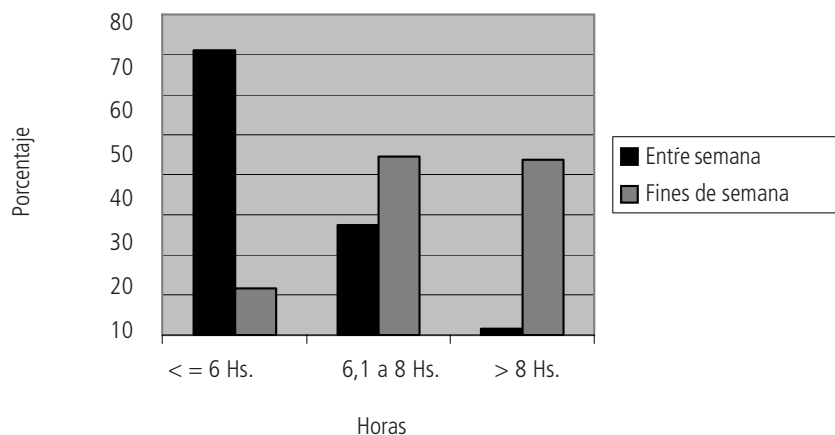
sueño en fines de semana, esta tendencia fue estadísticamente significativa (Chi-cuadrado de Pearson 42.427,  $p = 0,000$ , Coeficiente de correlación de Pearson, 0.341,  $p = 0,000$ .)

En cuanto al déficit de sueño entre semana, se encontró que el 22.1% ( $n=70$ ) no lo tenían, mientras que el 78% ( $n=247$ ) tenían déficit de sueño entre semana. De estos últimos, el

19.6% ( $n=62$ ) presentaban un déficit severo de sueño, mayor a 2 horas por noche, y en el 58.4% ( $n=185$ ) el déficit era leve-moderado (menor o igual a 2 horas por noche). El 80% ( $n= 254$ ) de los estudiantes compensó la duración del sueño entre semana con un aumento del número de horas de sueño en fines de semana (ver figura 2).

Figura 2. Distribución porcentual de horas reales de sueño. Estudiantes de medicina. Bogotá, Colombia, 2006.

Distribución porcentual de horas reales de sueño. Estudiantes de Medicina, Bogotá, Colombia, 2006

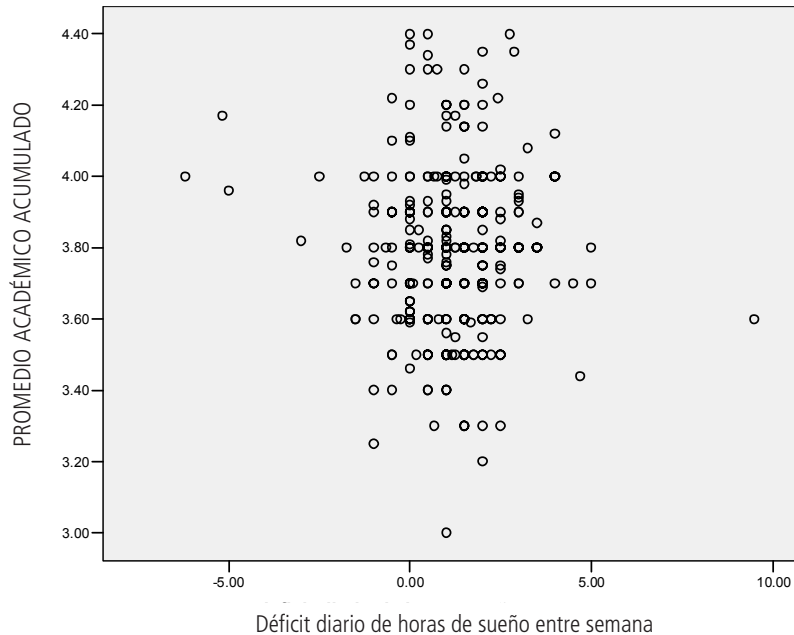


Los cronotipos no se relacionaron con el número real de horas dormidas entre semana o en fines de semana. Sin embargo se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los cronotipos preferenciales trasnochadores que tenían déficit severo de sueño (38.5% ( $n=10$ )), cuyo porcentaje era mayor que el de los cronotipos preferenciales madrugadores con el mismo déficit de sueño severo (10.3% ( $n=9$ )); a su vez, hubo diferencia significativa entre los cronotipos preferenciales y la ausencia de déficit, mientras

que en el 29.9% ( $n=26$ ) de los madrugadores y en el 7.7% ( $n=2$ ) no se encontró déficit de sueño (Chi-cuadrado de Pearson 14.296,  $p = 0.026$ ).

No se encontró correlación entre el rendimiento académico de los estudiantes, evaluado a través del promedio académico acumulado, con la edad y sexo de los estudiantes, los cronotipos, el déficit de sueño entre semana (ver figura 3), el número de horas de sueño entre semana y en fines de semana.

Figura 3. Correlación entre rendimiento académico y déficit de sueño entre semana. Estudiantes de medicina. Bogotá, Colombia, 2006.



En cuanto al sueño, la edad y sexo de los estudiantes, se encontró que los hombres menores de 19 años duermen en promedio más horas los fines de semana que el resto de estudiantes y esta diferencia fue significativa (8.6 h vs. 8.2 h F 15.69,  $P=0.000$ ). Por otro lado, el promedio de la edad de los que prefieren madrugar (19.3 años) fue menor que el promedio de edad de los que prefieren trasnochar (20.1 años) (F 3.846  $P=0.051$ ).

## DISCUSIÓN

El estudio de los cronotipos del sueño en humanos es muy reciente, se inició a partir de los trabajos de Horne y Ostberg en 1976 (15). Numerosos estudios han mostrado que el desempeño laboral podría verse afectado por alteraciones en los ritmos de sueño, en particular aquellos que requieren niveles especiales de aten-

ción, tal como ocurre en el caso de los médicos, quienes se ven obligados a trabajar en los servicios de urgencias, en horarios nocturnos (18, 19, 20). Sin embargo, no se han desarrollado suficientes estudios que relacionen el rendimiento académico con el cronotipo.

En este estudio, realizado en estudiantes de medicina de Bogotá, se encontró una distribución de cronotipos de sueño (matutino-vespertina), donde predominó el cronotipo intermedio, lo que es similar a lo reportado en otros estudios realizados en Italia y Nueva Zelanda (9, 10). Sin embargo, a diferencia de los anteriores, se observó un predominio en el grupo que correspondió al cronotipo intermedio-matutino, en las tres mediciones de cronotipos realizadas. Debido a la ubicación geográfica de Bogotá (latitud norte  $4^{\circ}35'56''57$  y longitud oeste de Greenwich  $74^{\circ}04'51''30$ ), se podría explicar la diferencia

encontrada en la frecuencia de los cronotipos con respecto a los estudios mencionados. Bogotá está en una zona intertropical, lo que implica poca variación horaria anual entre luz-oscuridad, al igual que ausencia de estaciones.

No se encontraron diferencias por edad, ni entre hombres y mujeres, al comparar los cronotipos. Esto es igual a lo reportado por otros autores (1,14), con excepción del estudio de Tankova y cols. (1994) y el de Natale y col. (2002), donde se mostró que los hombres tendían a ser más vespertinos que las mujeres; en éste último estudio, se plantea la necesidad de evaluar muestras grandes de sujetos (mil o más) para encontrar una diferencia de cronotipos entre hombres y mujeres (9, 21).

Se encontró que los estudiantes de medicina evaluados tienden a dormir más horas los fines de semana que entre semana, en concordancia con lo descrito en estudiantes de medicina de Brasil (22). Es posible que el exceso de horas de sueño en los fines de semana se deba a la disminución de horas de sueño entre semana.

Se ha sugerido que la deficiencia de sueño o la alteración de los cronotipos podrían incidir en el rendimiento académico (1). Sin embargo, en nuestro estudio no se encontró correlación entre el promedio académico acumulado de los estudiantes y el déficit de sueño o su cronotipo. Esto ya había sido descrito por otros autores, quienes incluso mostraron que lo que determina un buen rendimiento académico es el número de horas dedicadas al estudio individual y no el número de horas dormidas (5). En un trabajo realizado con estudiantes coreanos de secundaria, se encontró que a medida que se aumentaban el grado escolar y la exigencia académica, se incrementaba la privación de sueño, sin alteración del rendimiento académico; pero en cambio, se afectaba la calidad de vida (4).

En general, en nuestra investigación se encontró que los estudiantes no duermen entre semana el número de horas que ellos mismos creen deberían dormir. Esto puede entenderse como una privación del sueño provocada por las circunstancias académicas o como una percepción errónea del número de horas de sueño requeridas para lograr un descanso satisfactorio. Lo anterior, puede estar influenciado por factores externos, sociales o culturales; por ejemplo, Lima y cols. encontraron que la hora de comienzo diario de clases afectaba el ciclo sueño vigilia; de tal manera, que los estudiantes dormían menos cuando las clases se iniciaban más temprano en la mañana (22). Se hace necesario investigar cuáles son los mecanismos mediante los cuales las personas modifican sus necesidades fisiológicas de ritmos de sueño debido a circunstancias externas.

En nuestro estudio se encontró que los estudiantes con cronotipo vespertino tuvieron mayor deuda de sueño que los estudiantes con cronotipo matutino. Esto es concordante con la afirmación de Paine y cols. acerca de que la deuda de sueño experimentada por los sujetos vespertinos es el resultado de una necesidad mayor de sueño, propia de éste cronotipo, más que por la imposición de un horario laboral (10).

Se encontró, que los estudiantes de sexo masculino menores de 19 años dormían en promedio un mayor número de horas en los fines de semana, que los hombres de 19 o más años y todas las mujeres. Este hallazgo puede tener una explicación fisiológica, si se tiene en cuenta que en los hombres el proceso natural de crecimiento y desarrollo puberal se presenta en una edad mayor que en las mujeres y que hay una correlación estrecha entre la liberación de hormona del crecimiento con el sueño de ondas lentas (23,24). También se observó que a mayor edad de los estudiantes, ma-



yor tendencia a trasnochar y viceversa. Esto puede ser explicado por la tendencia natural del ciclo de sueño a ser más vespertino a medida que la persona crece (3); este hecho se observa, al comparar los horarios de acostarse de niños pequeños con los horarios de acostarse de los adolescentes (1, 23).

La mayoría de los estudios sobre cronotipos se han realizado en regiones no ecuatoriales, por lo que es importante observar las características de ritmicidad del sueño en el trópico, pues éstas variables geográficas podrían incidir en el desarrollo de los ciclos sueño-vigilia (5).

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio no mostraron relación entre el cronotipo, las horas de sueño y la privación de éste, con el rendimiento académico en estudiantes de medicina. Para evaluar el rendimiento académico es importante estudiar otros factores relacionados como las horas de estudio independiente. La relación entre cronotipos, calidad de vida y la adecuación de los horarios académicos y laborales amerita investigaciones futuras.

Hay pocos estudios de cronotipos hechos en zonas de latitud baja (ecuatoriales). La distribución por cronotipos encontrada en éste fue similar a la de otros estudios, aunque mostró una mayor proporción de madrugadores que la reportada por otros autores. Debido a que esta característica podría estar relacionada con la zona geográfica es importante realizar nuevas investigaciones que estudien esta variable. También se encontró que los estudiantes con cronotipo vespertino tienen mayor déficit de sueño entre semana que los madrugadores y que los hombres menores de 19 años duermen más horas en fines de semana que el resto del grupo.

Sería conveniente realizar en el futuro estudios con actimetría o polisomnografía para precisar las horas reales de sueño y diferenciarlas de las horas en cama, porque los sujetos tienden a equiparar las horas de sueño con las horas que han estado en cama. Estos estudios también permitirían correlacionar la información subjetiva del sueño con la información objetiva proporcionada por los instrumentos de evaluación del sueño.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, Ottaviano S. Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *J Sleep Res* 2002;11: 191-199.
2. Laberge L, Petit D, Simard C, Vitaro F, Tremblay RE, Montplaisir J. Development of sleep patterns in early adolescence. *J Sleep Res* 2001;10: 59-67.
3. Laberge L, Carrier J, Lespérance P, Lambert C, Vitaro F, Tremblay RE, Montplaisir J. Sleep and circadian phase characteristics of adolescent and young adult males in a naturalistic summertime condition. *Chronobiol Int* 2000;17(4):489-501.
4. Yang CK, Kim JK, Patel SR, Lee JH. Age-related changes in sleep/wake patterns among Korean teenagers. *Pediatrics*. 2005;115(1 Suppl):250-256.
5. Eliasson A, Eliasson A, King J, Gould B, Eliasson A. Association of sleep and academic performance. *Sleep Breath*. 2002;6(1):45-48.
6. Taillard J, Philip P, Bioulac B. Morningness/eveningness and the need for sleep. *J Sleep Res*. 1999;8(4): 291-295.

7. Natale V, Sansavini A, Trombini E, Esposito MJ, Alessandrini R, Faldella G. Relationship between preterm birth and circadian typology in adolescence. *Neurosci Lett*. 2005;382(1-2):139-142.
8. Posey TB, Ford JA. The morningness-eveningness preference of college students as measured by the Horne and Östberg questionnaire. *Int J Chronobiol* 1981; 7:141-144.
9. Natale V, Danesi E. Gender and circadian typology. *Biol Rythm Res* 2002;33(3):261-269.
10. Paine SJ, Gander PH, Travier N. The Epidemiology of morningness/eveningness: Influence of age, gender, ethnicity, and socioeconomic factors in adults (30-49 years). *J Biol Rythms* 2006;21(1):68-76.
11. Díaz-Morales JF, Aparicio-García M. Relaciones entre matutinidad-vespertinidad y estilos de personalidad. *Anales de Psicología* 2003;19(2):247-256.
12. Natale V, Cicogna PC. Circadian regulation of subjective alertness in morning and evening types. *Pers Indiv Differ* 1996;20(4):491-497.
13. Taillard J, Philip P, Coste O, Bioulac B. Deficiency in the sleep homeostatic process in evening-type subjects: clinical implications. *J Sleep Res* 2002;11(Sup 1):221.
14. Diaz-Morales JF, Sanchez-Lopez MP. Composite scales of morningness and preferences: preliminary validity data in Peruvian undergraduates. *Ergonomics*. 2005;48(4):354-363.
15. Horne JA, Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms, *Int. J. Chronobiol* 1976;4:97-110.
16. Smith C, Reilly C, Midkiff K. Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *Journal of Applied Psychology* 1989;74:728-738.
17. Taillard J, Philip P, Chastang JF, Bioulac B. Validation of Horne and Ostberg Morningness-Eveningness Questionnaire in a middle-aged population of French workers. *J Biol Rythms* 2004;49:76-86.
18. Johnston SL. Societal and Workplace Consequences of Insomnia, Sleepiness, and Fatigue. *Medscape Neurology & Neurosurgery*. 2005;7(2). Disponible en: <http://www.medscape.com/viewarticle/513572>. Descargado en diciembre 2005.
19. Durmer JS, Dinges DF. Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation. *Seminars in Neurology* 2005; 25(1): 117-129.
20. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE, Cade BE, Lee CJ, Landrigan CP, Rothschild JM, Katz JT, Lilly CM, Stone PH, Aeschbach D, Czeisler CA; Harvard Work Hours, Health and Safety Group. Effect of Reducing Interns' Weekly Work Hours on Sleep and Attentional Failures. *N Engl J Med* 2004;351:1829-1837.
21. Tankova I, Adan A, Buela-Casal G. Circadian typology and individual differences: A review. *Person Individ* 1994;16:674-684.
22. Lima PF, Medeiros ALD, Araujo JF. Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2002; 35: 1373-1377.
23. Ganong WE. *Fisiología Médica*. Ed. 20. México: Manual Moderno; 2005. p. 183-191.
24. Drucker-Colín R. *Fisiología Médica*. México: Manual Moderno; 2005. p. 893-905.

Anexo 1. Encuesta sobre ritmos de sueño y rendimiento académico

Sexo\_\_\_\_\_ Edad\_\_\_\_\_ Semestre\_\_\_\_\_ Fecha\_\_\_\_\_

1. En época de clases qué preferiría usted, levantarse temprano y acostarse temprano \_\_\_\_ o levantarse tarde y acostarse tarde \_\_\_\_
2. Habitualmente en periodo de clases, cuál es su hora de acostarse?\_\_\_\_ y de levantarse?\_\_\_\_
3. Habitualmente en fines de semana (sábados) en periodo de clases, cual es su hora de acostarse?\_\_\_\_ y levantarse?\_\_\_\_
4. Cuántas horas cree usted que debería dormir por noche normalmente?\_\_\_\_
5. Entre semana, cuántas horas duerme en promedio cada noche?\_\_\_\_ y en fines de semana (sábados y domingos)?\_\_\_\_
6. Le cuesta trabajo quedarse dormido temprano? Sí\_\_\_\_no\_\_\_\_
7. Con frecuencia se queda dormido en clase o en otras actividades que requieren atención?\_\_\_\_
8. Con frecuencia siente la necesidad de dormir siesta? Sí\_\_\_\_no\_\_\_\_
9. Señale una opción: Cuando usted tiene que preparar un examen, qué prefiere, trasnocharse\_\_\_\_ o madrugar\_\_\_\_?
- 10.Cuál es su promedio de calificaciones en la carrera?\_\_\_\_