



RECIBIDO EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2022 - ACEPTADO EL 25 DE ENERO DE 2023

# Sueño y rendimiento académico: Una relación importante

## Sleep and academic performance: An important relationship

Elena Fabiola Ruiz Ledesma<sup>1</sup>

Lorena Chavarría Báez<sup>2</sup>

Juan Jesús Gutiérrez García<sup>3</sup>

Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior  
de Cómputo

Ciudad de México, México.

### Resumen

El sueño es una parte importante de nuestra biología como seres vivos, ya que durante esta actividad se realizan varios procesos dentro de nuestro organismo que nos ayudan a mantener condiciones físicas y mentales en un estado óptimo. El propósito del estudio que se presenta, es identificar la relación entre somnolencia diurna, debido al no, a través del test de Epworth, y la variable bajo rendimiento académico, mediante las calificaciones obtenidas por los estudiantes de la

muestra (n=179). Se encontró una razón mayor a 1 entre la probabilidad de tener somnolencia alta y la de bajo rendimiento (OR=1.85; p=0.001), También se identificó una función matemática que mide el ciclo de sueño que una persona alcanzó, además de que se dan consejo a las estudiantes para mejorar su descanso.

**Palabras clave:** Ciclos del sueño, rendimiento académico, relación matemática, estudiantes universitarios.

### Abstract

Sleep is an important part of our biology as living beings, since during this activity several processes are carried out within our body that help us maintain physical and mental conditions in an optimal state. The purpose of the study

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo, México [eruilz@ipn.mx](mailto:eruilz@ipn.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-1513-8243>

<sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo, México [lochavarr@ipn.mx](mailto:lochavarr@ipn.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-8746-6342>

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo, México [jgutierrezg@ipn.mx](mailto:jgutierrezg@ipn.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-0656-9922>

presented is to identify the relationship between daytime sleepiness, due to no, through the Epworth test, and the variable low academic performance, through the grades obtained by the students in the sample (n=179). A ratio greater than 1 was found between the probability of having high sleepiness and low performance (OR=1.85; p=0.001). A mathematical function was also identified that measures the sleep cycle that a person reached, in addition to They give advice to the students to improve their rest.

**Key words:** Sleep cycles, academic performance, mathematical relationship, university students.

## Introducción

Una gran parte de los estudiantes universitarios mexicanos no suelen tener un descanso acorde a las horas de sueño establecidas como saludables, ni tampoco es de buena calidad, esto está relacionado directamente al rendimiento académico, ya que la calidad y cantidad de horas de sueño se relacionan con procesos cognitivos como la memoria y la concentración, habilidades ligadas al estudio (Hershner, Chervin, 2014). La mayoría de las personas no suelen dormir lo recomendado que son de 7 a 9 horas de sueño continuo (Bijwadia J, Dexler, 2006). En México, 2 de cada 10 personas duermen 8 horas diarias, eso significa que el 20% de los mexicanos tiene un buen descanso, mientras que el otro 80% descansan alrededor de 5 horas diarias (Vela-Bueno, Fernández-Mendoza, Olavarrieta-Bernardino, 2009).

El propósito del presente trabajo es poder determinar una relación entre factores que influyen en el sueño y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

## Aspectos teóricos

Es de suma importancia conocer aquellos factores que inciden en el rendimiento escolar; si bien en nuestro país existen muchos factores

externos perjudiciales en la calidad educativa, como la falta de recursos, insuficiencia y falta de profesionalismo del personal docente, planes de estudio obsoletos, entre otros, también existen aquellos que involucran al estudiante, por ello se considera que un posible factor relevante en este aspecto sea la relación entre las horas de sueño y el rendimiento escolar.

El sueño es uno de los contribuyentes más importantes para el bienestar físico y psicológico (Banks, Dinges, 2007). La palabra sueño hace referencia al acto de quedarse dormido y a su vez a la actividad de la mente que entra en un estado de inconciencia durante ese período de descanso donde el cerebro es capaz de crear imágenes donde nada es lo que parece o bien, recordando algún antecedente que nos haya ocurrido.

Haciendo énfasis a la palabra sueño como el acto de descansar, el sueño es una función biológica fundamental para el ser vivo, por lo que es importante definirlo como un fenómeno en donde un ser vivo entra en un estado de reposo implicando la ausencia de movimientos que son controlados y la ausencia del sentido. Al dormir, una persona logra eliminar residuos celulares de su cerebro y consigue consolidar su memoria (Tavernier, Willoughby 2014).

El sueño tiene diversos puntos de profundidad, y es representado por modificaciones fisiológicas concretas en cada una de las etapas de este (cita).

## Fases del sueño

Al dormir, nuestro organismo atraviesa por un ciclo de movimiento y los estudios del sueño emplean sensores que registran los movimientos oculares y la actividad cerebral, lo cual se se usa para clasificar las fases y etapas del sueño. Estas etapas son Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, Ottaviano, 2002; Laberge, Carrier, Lesperance, Lambert, Vitar, Tremblay RE, 2000).



### **Etapa 1. Adormecimiento**

El intervalo de duración es de 5 a 10 minutos. En este tiempo se da la transición entre la vigilia y el sueño. Es muy fácil despertarse ante distintos estímulos en los que nos encontremos; además la actividad fisiológica y las constantes vitales del metabolismo comienzan a disminuir de forma gradual.

### **Etapa 2. Sueño ligero**

En esta etapa se gasta el 50 % del tiempo total del sueño, así los ritmos cardiacos y respiratorios continúan disminuyendo, cayendo en una relajación progresiva.

### **Etapa 3. Sueño profundo**

En esta fase comienza el sueño profundo, en la cual los músculos se encuentran relajados así como se da el descenso de las funciones regulares.

### **Etapa 4. Sueño Delta**

Aquí se ingresa a un estado más profundo del sueño.

### **Etapa 5. Sueño paradójico.**

En esta fase la característica principal es el movimiento ocular y la activación del cerebro, la cual se incrementa conforme se vayan completando los ciclos del sueño.

### **Ciclos de Sueño.**

Todos tenemos un reloj interno que controla cuándo estamos despiertos y cuándo nuestro cuerpo está listo para dormir, los cuales tienen un ciclo de 24 horas aproximadamente. Las horas se regulan por distintos factores como la oscuridad o la luz. Una vez que nos quedamos dormidos, pasamos por fases de sueño a lo largo de la noche en un patrón predecible (McCormick, Westbrook, 2013).

El reloj biológico central del cerebro nos dice cuándo dormir. Otros relojes biológicos se encuentran en órganos de todo el cuerpo. El reloj interno del cuerpo se sincroniza con ciertas señales ambientales. La luz, la oscuridad y otras señales nos ayudan a determinar cuándo estamos despiertos y cuándo tenemos sueño. Por ejemplo, puede ser normal que muchos adolescentes prefieran acostarse más tarde y dormir más tarde que los adultos. (McCarley, 2004).

### **Trastornos de Sueño.**

Gardey & Pérez Porto (2017) comentan que se considera que un trastorno del dormir es considerado como todo aquello que afecta o altera en la persona sus ciclos de sueño.

La importancia de una buena calidad del sueño no solo es un determinante fundamental de la salud, sino también un factor que contribuye a una buena calidad de vida. Dormir bien no se trata solo de dormir bien por la noche, sino también de tener un buen desempeño durante el día (Sinton, McCarley, 2011).

A partir de la valoración conductual, de acuerdo con lo expresado por el Instituto Nacional del Sueño (INS 2021), se asume que : “el sueño está determinado por cuatro aspectos diferentes: el ritmo circadiano, es decir, el momento del día en que se produce, factores intrínsecos del organismo (edad, sueño, hábitos de sueño), y facilita e inhibe las conductas que realiza. El sujeto y el ambiente en el que duerme. La salud del sueño afecta a estas dos últimas dimensiones, y en nuestro estudio nos centraremos en las conductas inhibitorias”.

Las alteraciones del sueño son muchas y algunas de ellas pueden provocar situaciones graves en la persona, tanto físicas como psíquicas y emocionales. Algunas de estas situaciones son: cansancio crónico o fatiga, bajo rendimiento académico, somnolencia diurna, déficit para



atender tareas y compromisos familiares o profesionales, morales etc (Healhl, 2018).

### **Insomnio**

El insomnio es un problema en que el conciliar el sueño o permanecer dormido, es causado por estrés, ansiedad, inquietud, problemas digestivos, problemas hormonales, y por un cambio drástico de horario. Este trastorno es problemático para la salud en general y afecta en la calidad de vida provocando depresión, aumento de peso, irritabilidad, déficit de concentración y la limitación del desempeño en actividades laborales y/o escolares.

### **Importancia del Sueño**

Como parte de los beneficios del sueño está el que la persona tenga la capacidad para que funcione adecuadamente en su día a día. También le da al cuerpo y a la mente el tiempo para recuperarse del estrés Si se tiene una buena noche de sueño, la persona se vuelve más productiva y capaz de tomar mejores decisiones. Dormir nos ayuda a sentirnos más despiertos y optimistas y a mejorar la comunicación con las personas

Cuando existe alguna privación temporal o parcial del sueño, es decir, cuando no se nos da la oportunidad de dormir un solo día o no nos permiten descansar, el cuerpo produce una respuesta al aumento de las fases de sueño. La necesidad de dormir en los días siguientes a esta privación. Esto confirma que el cuerpo intentará por todos los medios mantener su equilibrio restituyendo aquello de lo que ha sido privado.

### **El sueño y su relación con el rendimiento académico.**

Como se ha mencionado, la importancia del sueño es de mayor vitalidad ya que es una necesidad biológica que se debe cumplir de cualquier manera con el fin de recuperar la

pérdida de energías que se fueron agotando durante el transcurso del día.

Si una persona no duerme lo suficiente presenta varios problemas que impiden que el rendimiento sea fatal.

Hay estudios (Machado-Duque, Chabur, Machado-Alba, 2015; Taylor, Vatthauer, Bramoweth, Ruggero, Roane, 2013; Veldi, Aluoja, Vasar, 2005; Peter, Joireman, Ridgwa, 2005), que reportan que una mala calidad del sueño se asocia con un mal rendimiento, y viceversa.

En los estudios reportados por Thacher (2008) y Orzech et al (2011), se muestra la relación entre la cantidad insuficiente de tiempo para dormir con el rendimiento académico. De tal forma que los estudiantes que llevaban poco tiempo de dormir presentaban calificaciones bajas y en general un mal rendimiento académico. En cambio, los estudiantes que dormían una cantidad suficiente de horas, habían tenido un mejor rendimiento académico.

### **Test de valoración del sueño de Epworth**

La escala de **Epworth** (Chica-Urzola, Escobar-Córdoba, Eslava-Schmalbach, 2007), asigna a una persona un valor probabilístico que va de 0=nunca, hasta 3=muchas veces de quedarse dormido en la realización de ocho diferentes acciones. Por ejemplo el que se encuentre sentado y esté leyendo, o está viendo la televisión. La puntuación va de 0 a 24 y dependiendo de lo que se obtenga se asigna un grado de somnolencia. Si se obtiene una puntuación mayor que 10 se estima que la persona presenta una somnolencia diurna fuerte, si la puntuación oscila entre 7 y 9, se indica que la somnolencia diurna es moderada y cuando la puntuación es menor a 6 se señala que no padece somnolencia diurna.

## Metodología

El alcance del estudio fue descriptivo de acuerdo a lo señalado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), efectuado con una muestra de 179 estudiantes de la carrera de Sistemas Computacionales del Instituto Politécnico Nacional. Previo al estudio, los alumnos firmaron un consentimiento en el que se les informaba sobre las características del estudio y que la información proporcionada solo se emplearía con fines de investigación, sin revelar sus nombres o fecha de nacimiento, en general datos que pudieran identificarlos. Se tomaron en cuenta como variables a la somnolencia y al rendimiento académico. La somnolencia se midió con la escala de valoración del sueño Epworth (Chica-Urzola, Escobar-Córdoba, Eslava-Schmalbach, 2007), El rendimiento académico se midió mediante las calificaciones de los cursos tomados por los estudiantes al final del semestre Enero-Julio 2022. Se definió: a) rendimiento académico alto: calificaciones  $\geq 8$  en una escala de 0 a 10, en donde de 0 a 5 el estudiante tiene reprobado el curso, de 6 a 10 lo tiene aprobado. También en este nivel alto el estudiante no debía tener reprobada ninguna asignatura. b) nivel moderado: calificaciones entre 7 y 8 sin reprobación de ninguna asignatura, y c) nivel bajo: promedio de calificaciones entre 0 y 6 del semestre en curso. Los resultados obtenidos del test se procesaron en Excel y se analizaron con el software SPSS, empleando la prueba ANOVA.

## Resultados

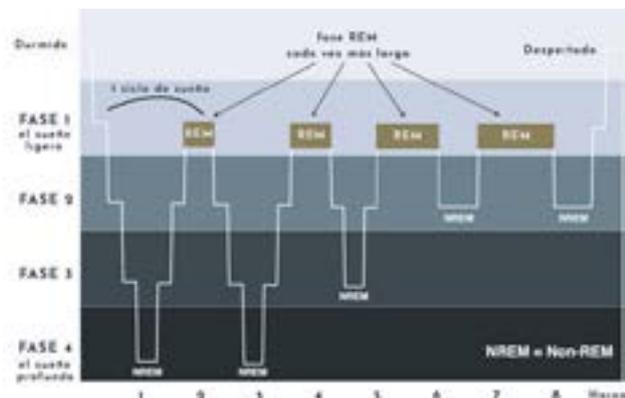
Se evaluó a un total de 179 estudiantes, con edad promedio de entre 18 y 21 años, de los cuales 149 eran varones (83.4%) y 30 (17.6%) eran mujeres. El promedio de las materias cursadas que se obtuvo del total de estudiantes de la muestra al finalizar el semestre que duró de Enero a Julio de 2022, fue de  $5.6 \pm 0.5$  en relación a 10 puntos que es el máximo valor de calificación. En relación

al rendimiento académico, el 30.2% ( $n_1 = 54$ ) de la muestra reprobó una materia; el 12.8% ( $n_2 = 33$ ), no acreditó dos materias y el 6.1% ( $n_3 = 11$ ) no aprobó tres cursos. Sumando los tres porcentajes se obtuvo que el 49.1% de los estudiantes ( $n_4 = 88$ ) tuvo un bajo rendimiento académico. El 17.9% de los estudiantes ( $n_5 = 32$ ) mostró alto rendimiento académico y el 33% ( $n_6 = 59$ ), presentó moderado rendimiento.

## Evaluación de somnolencia empleando el test Epworth

Después de aplicar el test de Epworth se obtuvo como promedio  $11.4 \pm 3.7$ . Se encontró que el 23.6% de los estudiantes no presentó somnolencia, el 26.6% manifestó somnolencia diurna moderada y el restante 91.3%, tuvo alta somnolencia diurna.

Se obtuvo la razón entre dos probabilidades (*odds ratio* OR), una de ellas correspondió a somnolencia y la otra a bajo rendimiento.



Se encontró una razón mayor a 1 entre la probabilidad de tener somnolencia alta y la de bajo rendimiento ( $OR=1.85$ ;  $p=0.001$ ), por lo que se puede decir que si un estudiante presenta alta somnolencia según la escala de Epworth, es probable que tenga bajo rendimiento académico. Para el caso de la relación entre escasa probabilidad de somnolencia con bajo rendimiento académico se obtuvo  $OR = 0.54$ ;  $p = 0.022$ , como el valor es menor que la unidad

se estima que su rendimiento académico no sería bajo.

Para la comparación de variables cuantitativas el análisis realizado permitió encontrar que los jóvenes que se encuentran estudiando en un rango de 18 a 21 años no duermen adecuadamente por actividades que trastornan la higiene del sueño.

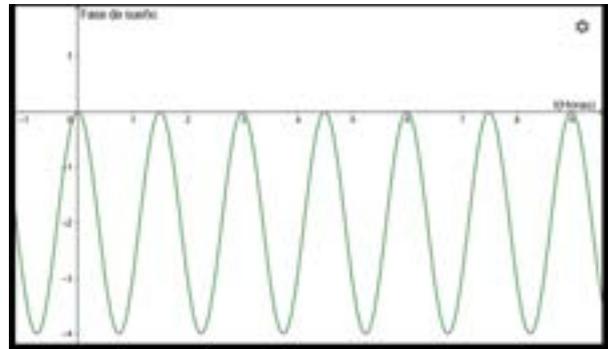
Con la afirmación de algunos jóvenes se comentó que dormir menos de 8 o 6 horas realmente afecta el desempeño en la escuela, ya que su condición no les permite prestar la atención suficiente para entender algún tema o actividad. Y a consecuencia de esto hay quienes prefieren saltarse alguna clase para poder descansar o bien dormirse en la misma.

Esto es un problema que se debe considerar con mayor importancia al ser uno de los principales factores que dañan el rendimiento estudiantil provocando que sus notas caigan en un declive y de ese modo afectar al estatus académico.

### Representación del ciclo del sueño como una función matemática.

Como se explicó con anterioridad, existen 5 fases del ciclo de sueño, el cual inicia con lo que conocemos como sueño REM (rapid eye movement, por sus siglas en inglés) y después prosigue al sueño NREM (non-rapid eye movement). Se sabe también que las últimas dos fases corresponden a un sueño profundo, a medida que escalamos del sueño profundo, nuevamente regresamos a la punta del sueño REM, teniendo así cada ciclo durando alrededor de 1 hora con 30 minutos. Dada esta situación, nos dimos a la tarea de determinar una función que describiera de manera cercana el comportamiento de los ciclos de sueño. Con base a lo identificado, se graficó el tiempo vs. fase del sueño obteniendo una gráfica como la que se muestra en la figura 1.

Figura 1. Representación de las fases del sueño



De acuerdo a la forma que tiene y que es cíclica se puede bosquejar a través de una función trigonométrica periódica cada 1 hora y media, o 1.5 horas. Para ello, primero determinemos el tipo de variables:

Sea  $E$  (fase del sueño) la variable dependiente de  $t$  (número de horas que has dormido), la variable independiente:

Luego  $E=f(t)$

Ahora falta definir  $f(t)$ .

Para deducirla, se sabe que esta función es periódica y se repite cada 1 hora y 30 minutos (1.5 horas = Periodo). Sea la hora de levantarse cuando  $S=0$ , y seguimos asignando al siguiente estado el siguiente número negativo:

$$E_1 = -1$$

$$E_2 = -2$$

Y seguimos asignando así hasta:

$$E_4 = -4$$

Probamos varios valores y obtuvimos una función que se repitiera cada 1.5hrs y fuera periódica:

$$f(t) = 2\cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right) - 2$$

Ahora grafiquémosla:

Figura 2. Representación gráfica

Como se observa en la figura 2, se repite cada 1.5 horas, lo que tendríamos que probar ahora, es si al evaluar  $f(1.5)$ , nos da 0, que es la primera fase del ciclo.

$$f(1.5) = 2\cos\left(\frac{4\pi}{3}(1.5)\right) - 2 = 0$$

$$f(0.75) = 2\cos\left(\frac{4\pi}{3}(0.75)\right) - 2 = -4$$

Como se observa, se cumple al evaluar, por lo que esta función estima en que parte del sueño se encuentra la persona, dependiendo del número de horas.

### Programa Calculador de ciclos de sueño desarrollado en lenguaje

El programa que se desarrolló tiene como principal finalidad, ayudar a los estudiantes que no tienen la posibilidad de dormir de 7-9 horas o para estudiantes que a pesar de que duermen las horas correctas se levantan cansados, y en cambio, hacer que utilicen la teoría de los ciclos de sueño a su favor.

El hecho de interrumpir ciclos de sueño implica que no se realicen ciertos procesos dentro de nuestro cuerpo, esto nos afecta en como nos sentimos y como estamos tanto mentalmente como físicamente.

En la Figura 3 se muestra una captura de pantalla del menú principal, consta de 3 opciones, la primera es para ingresar datos de sueño, la segunda que es para mostrar recomendaciones según los datos ingresados, y la tercera que es la calculadora de ciclos de sueño.

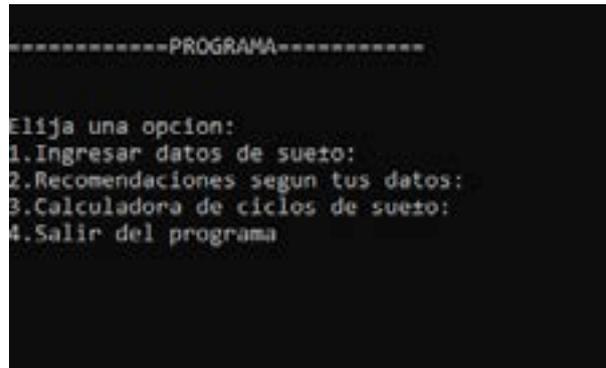


Figura 3. Captura de pantalla del programa.

### Conclusiones

Dados los resultados presentados en el test de Epworthse e puede concluir que la falta de descanso en los estudiantes es una realidad, la mayoría de no tiene buenos hábitos de descanso, lo que provoca un inminente rezago en el desarrollo académico.

La respuesta a la pregunta de la causa de no descansar lo suficiente, tuvo como predominante el insomnio y procrastinación, entonces podemos decir que quizá el hecho de que los alumnos no descansen bien se debe a la falta de organización y a la carga de trabajo que se acumula cuando se procrastina, entonces el área de oportunidad debería ser los hábitos de estudio, en el caso del insomnio, puede ser causado por muchas cosas, una de ellas es el estrés, que en la mayoría es causado por la universidad.

Los alumnos necesitan mejorar los hábitos de descanso, pero también tienen que mejorar sus hábitos de estudio, pues la procrastinación es una decisión propia, así como aprender a delimitar entre la vida normal y académica, porque la salud es lo más importante que se debe tomar en cuenta.

## Referencias bibliográficas

- Banks S, Dinges DF. (2007). Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *Clin Sleep Med*, 3, pp. 519-28.
- Bijwadia J, Dexler D. (2006). The student with sleep complaints. In Lee-Chiong TL, ed. *Sleep: a comprehensive handbook*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, pp. 959-63.
- Chica-Urzola HL, Escobar-Córdoba F, Eslava-Schmalbach J. Validating (2007). The Epworth sleepiness scale. *Rev Salud Pública (Bogotá)*, 9, pp. 558-67.
- Gardey, A., & Pérez, J. (2017). *Definición del sueño*. México.
- Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, Ottaviano S. (2002). Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research*, 11(3), pp.191-99.
- Laberge L, Carrier J, Lesperance P, Lambert C, Vitaro F, Tremblay RE. (2000). Sleep and circadian phase characteristics of adolescent and young adult males in a naturalistic summertime condition. *Chronobiol Int.*, 17(4), pp. 489-501.
- Healthline. (2018). *El sueño y sus afectaciones*. Singapur. Obtenido de <https://www.healthline.com/health/es/depression-y-sueno>
- Hernández-Sampieri, R & Mendoza, Ch. P. (2018). *Metodología De La Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Hershner SD, Chervin RD.(2014). Causes and consequences of sleepiness among college students. *Nat Sci Sleep*, 6, pp.73-84.
- INS. (2021). *¿Qué es el sueño?* Instituto del sueño, Madrid. Recuperado el 08 de junio de 2022, de <https://www.iis.es/que-es-como-se-produce-el-sueno-fases-cuantas-horas-dormir/>
- Machado-Duque ME, Chabur JEE, Machado-Alba JE. (2015). Somnolencia diurna excesiva, mala calidad del sueño y bajo rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 44, pp. 137-42.
- McCarley RW. (2011). Neurobiology of REM sleep. *Handb Clin Neurol*. 98, pp. 151-71.
- McCormick DA, Westbrook GL. (2013). Sleep and dreaming. En: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ, editores. *Principles of neural science*. 5 ed. New York: Mc Graw Hill Medical, pp. 1140-58.
- Orzech KM, Salafsky DB, Hamilton LA. (2015). The state of sleep among college students at a large public university. *J Am Coll Health*, 59, pp. 612-9
- Peters BR, Joireman J, Ridgway RL. (2005). Individual differences in the consideration of future consequences scale correlate with sleep habits, sleep quality, and GPA in university students. *Psychol Rep*, 96, pp. 817-24.
- Tavernier R, Willoughby T. (2014). Bidirectional associations between sleep (quality and duration) and psychosocial functioning across the university years. *Dev Psychol* 50, p. 674.
- Taylor DJ, Vathauer KE, Bramoweth AD, Ruggiero C, Roane B. (2011). The role of sleep in predicting college academic performance: is it a unique predictor? *Behav Sleep Med*, 11, pp. 159-72.



Thacher PV. (2008). University students and the 'all-nighter': correlates and patterns of students' engagement in a single night of total sleep deprivation. *Behav Sleep Med*, 6, pp. 16-31.

Sinton CM, McCarley RW. (2004). Neurophysiological mechanisms of sleep and wakefulness: a question of balance. *Semin Neurol*, 3, pp. 211-23.

Vela-Bueno A, Fernández-Mendoza J, Olavarrieta-Bernardino S. (2009). Sleep patterns in the transition from adolescence to young adulthood. *Sleep Med Clin*, 4, pp. 77-85.

Veldi M, Aluoja A, Vasar V. (2005). Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. *Sleep Med*, 6, pp. 269-75.