

CAPÍTULO 4

Reloj biológico en los procesos cognitivos de adolescentes del norte de Colombia (reloj biológico y cognición)⁶

Biological clock in the cognitive processes of adolescents from northern Colombia (biological clock and cognition)

Olaiza Esther Lobato-Pérez

Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia

© <https://orcid.org/0000-0001-7428-7268>

✉ olaizalobato@unicesar.edu.co

Elisama Beltrán de la Rosa

Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia

© <https://orcid.org/0000-0002-3119-2944>

✉ elisama.beltran@unimetro.edu.co

Resumen. Los adolescentes, población inmersa en actividades nocturnas, varían su cronotipo de matutino a vespertino, debido a los cambios del reloj biológico ocurridos por el constante uso de dispositivos tecnológicos en dicho horario, siendo este un factor predisponente del normal desarrollo de sus procesos cognitivos en las actividades diarias, generando afecciones en su desempeño. Por lo tanto, se busca identificar esta relación, describirla y clasificarla.

Metodología: se contó con 201 adolescentes entre los 13 y 18 años, utilizando el Test de Inteligencia Breve de Reynolds RIST, la Escala de Somnolencia de Epworth para Niños y Adolescentes (ESS-CHAD) y un cuestionario de tiempo y

⁶ Capítulo producto de la investigación, “Relación entre el tiempo de uso de dispositivos tecnológicos en franja nocturna, con la somnolencia diurna y su afectación en el rendimiento académico de adolescentes en Valledupar”. Realizada entre los años 2017 y 2018.

Cita este capítulo / Cite this chapter

Lobato-Pérez, O. E. y Beltrán de la Rosa, E. (2022). Reloj biológico en los procesos cognitivos de adolescentes del norte de Colombia (reloj biológico y cognición). En: Erazo Santander, O. A. (eds. científico). *Alcances en neurociencias cognitivas. Modelo para la fundamentación de la línea de investigación en neurociencias y neurodesarrollo*. (pp. 71-93). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

uso de dispositivos tecnológicos en la noche, bajo una metodología cuantitativa, con un diseño transeccional, no experimental de corte descriptivo.

Resultados: los principales hallazgos muestran que un 68,2 % de la población presenta niveles de somnolencia por estar expuesta a dispositivos tecnológicos que utilizan entre 3 y 6 horas después de las 7.00 p.m.; un 89 % requiere de ayuda para levantarse los días de clase y un 53,2 % trabaja con mayor efectividad en la tarde, seguido de 23,4 % en la noche y 10.9% en la madrugada; es decir, solo un 12.4% de esta población tiene mayor efectividad en la mañana.

Conclusión: se concluye que aspectos fisiológicos del organismo están regulados por el sistema circadiano y, al cambiar el horario, se exteriorizan privaciones en la atención, concentración, memoria, razonamiento y habilidades psicomotoras en el día.

Palabras claves: adolescencia, cognición, reloj biológico, cronotipo, ritmo circadiano.

Abstract. Adolescents, a population immersed in nocturnal activities, vary their chronotype from morning to evening, due to changes in the biological clock caused by the constant use of technological devices at that time, this being a predisposing factor for the normal development of their cognitive processes in daily activities, causing problems in their performance.

Methodology. There were 201 adolescents between the ages of 13 and 18, using the Reynolds RIST Brief Intelligence Test, the Epworth Sleepiness Scale for Children and Adolescents (ESS-CHAD) and the questionnaire on time and use of technological devices in the night, under a quantitative methodology, with a transeccional, non-experimental descriptive design.

Results. The main findings show that; 68.2% of the population has levels of drowsiness due to being exposed to technological devices that they use between 3 and 6 hours after 7:00 pm; 89% require help to get up on school days; and 53.2% work more effectively in the afternoon, followed by 23.4% at night and 10.9% at dawn; that is, only 12.4% of this population is more effective in the morning.

Conclusion: It is concluded that physiological aspects of the organism are regulated by the circadian system and, when the schedule changes, deprivations in attention, concentration, memory, reasoning and psychomotor skills are expressed during the day.

Keywords: adolescence, cognition, biological clock, chronotype, circadian rhythm.

Introducción

La tierra gira sobre su eje 24 horas, evento cotidiano importante que genera la pregunta: ¿Qué hacen los seres que habitan en este tiempo?, por lo que resulta menester comprender que, dentro de cada organismo, existe un reloj biológico que ayuda a anticipar y preparar los procesos que deben ocurrir en determinados momentos en estas 24 horas, ya que este se adapta a su ritmo de manera sincronizada con las revoluciones de la Tierra. (Tassino et al., 2018).

En el 2017, el Nobel de Medicina y Fisiología, fue otorgado a Michael W. Young, Michael Rosbash y Jeffrey C. Hall, por su trabajo que explica el mecanismo molecular que controla el reloj biológico, o ritmo circadiano, aquel proceso que dura cerca (circa) de un día (diano); su descubrimiento explica que las disfunciones del reloj biológico se han relacionado con trastornos del sueño, así como como afecciones en la función cognitiva (Castro, L. F. L., 2018).

Cabe resaltar que, si se conoce cuándo nuestros procesos cognitivos están al máximo, se podrá planificar los horarios de trabajo y descanso de forma más conveniente. (Goldin et al., 2020); sin embargo, en nuestra sociedad la causa más habitual de excesiva somnolencia diurna, según Córdoba, F. E. (2020), es la privación crónica de sueño, la cual es voluntaria y se produce por exigencias sociales y laborales, siendo también acumulativa, sin presentar mejora hasta tal punto que no se alcanzan las horas necesarias de sueño.

De igual forma, de acuerdo con un estudio de García et al., (2020) denominado: “Interrelación entre calidad, hábitos de sueño y ajuste escolar en 56 adolescentes entre 13 y 17 años”, se pudo concluir que la somnolencia es el problema más relevante en el grupo de malos durmientes, ejerciendo una influencia negativa en el rendimiento escolar y en la motivación para las actividades escolares, siendo frecuente y subestimada en la mayoría de los casos.

Por otro lado, de acuerdo con Jiménez Puig (2019), en su investigación sobre las funciones ejecutivas, el cronotipo y rendimiento académico en estudiantes de primer año de universidad, con una muestra de 176 estudiantes, evidenció que sólo el 8 % de la muestra estudiada (14 sujetos) no presentó deuda de sueño y, la mayor parte de los estudiantes, el 73.3% (129 sujetos), poseía una deuda de sueño, presentando en este resultado una gran relación con el hecho de que la mayor cantidad de estudiantes presentó un cronotipo vespertino.

De la misma forma, Goldin et al., (2020) esboza que la mayoría de adolescentes presenta cronotipos muy tardíos, es decir, que la interacción y el horario escolar de un individuo influyen directamente en el rendimiento académico, asociándose ambas condiciones con importantes problemas y un deterioro del rendimiento cognitivo, todo esto debido a que prevalece en ellos la somnolencia diurna,

argumento apoyado por García et al., (2019), quien manifiesta que la somnolencia diurna excesiva puede llegar a interferir en el desempeño académico y profesional, debido a que las personas afectadas tienden a quedarse dormidas en situaciones que exigen un alto nivel de atención.

Asimismo, Izquierdo et al., (2019), manifiesta que el 20% de los trabajadores en el mundo occidental trabaja en turnos, ya que muchas empresas de trabajo con distintos turnos se están interesando en conocer el cronotipo, entendiéndose este como el ciclo fisiológico de 24 horas que se produce en la mayoría de los organismos vivos, incluidos los humanos, para tener en cuenta y saber quiénes son más activos durante el día y quienes durante la noche, midiendo así su efectividad y poder tener un menor riesgos de accidentes laborales. (Goldin et al., 2020).

Siguiendo la misma línea, Goldin et al (2020) proyecta que se debe tener en cuenta esta condición para los adolescentes en la escuela, debido a que los estudiantes con los últimos cronotipos se desempeñan mejor en las últimas horas de clases, mientras que los estudiantes con cronotipos tempranos funcionan mejor por la mañana y, adicional a estos resultados, los individuos con cronotipos tempranos siempre se desempeñan mejor que individuos con cronotipos tardíos porque se evalúan en su mejor momento del día.

Los autores, Makoto et al., (2020), plantean que en la actualidad los trastornos del sueño son atribuidos a la disfunción circadiana y que dentro de ellos se encuentra el trastorno de la fase de sueño-vigilia retardada, el cual se caracteriza por la desincronía en el tiempo habitual de sueño y, dados los entornos y hábitos de vida modernos, el número de personas que potencialmente lo padecen puede ser sustancial, particularmente entre las generaciones más jóvenes.

De igual forma, Ceruelo & Marcos (2018) plantean que el SRF (síndrome de retraso de fase) es un trastorno neurológico en el que el ciclo sueño/vigilia de una persona se retrasa con respecto al ciclo día/noche externo y afecta a más de una persona de cada 1000 adultos y, con mayor frecuencia, a los adolescentes debido a las diferentes actividades que estos realizan durante la noche, tales como: demandas académicas, redes sociales, el uso de las diversas herramientas tecnológicas (televisión, móvil, tabletas, ordenadores, internet), invadiendo su sueño al dormirse hasta altas horas de la madrugada, normalmente entre las 2 y las 6 de la mañana, lo que conlleva a dormir proporcionalmente hasta más tarde durante el día y muchas veces en horas de la tarde.

Otros autores como, Ríos et al., (2019), han demostrado que alteraciones en los ciclos del sueño afectan significativamente los estados de atención y alerta, la toma de decisiones y la resolución de problemas, destacándose un compromiso relevante en la función de los lóbulos frontales y poniendo en evidencia la relación que existe entre la calidad del sueño y la cognición de las personas.

Del mismo modo, Rodríguez et al., (2020) afirman que, dentro de los componentes afectados a nivel cognitivo, tras la pérdida del sueño, también se afecta la atención sostenida, la flexibilidad cognitiva, el tiempo de reacción, la toma de decisiones, la capacidad de juicio, la auto vigilancia y la autocrítica, ya que los mecanismos homeostáticos del organismo buscan adaptarse a esta condición. Cabe resaltar que a esta privación crónica del sueño le aparece la fatiga, la somnolencia y las alteraciones del humor, lo que hace que el compromiso cognitivo aumente.

Otro rasgo relevante para tener en cuenta sobre los trastornos del sueño y su compleja relación con las funciones cognitivas, de acuerdo con Lira & Custodio (2018), es que los estudiantes de secundaria presentan, en promedio, notas más elevadas cuando tienen una mejor calidad de sueño en relación con los que tienen una mala calidad de sueño. Por ejemplo, en el caso de los niños de 6 y 7 años se evidenció que dormir menos de nueve horas y acostarse tarde de forma irregular afecta su rendimiento académico. Además, hallaron que los pacientes con deterioro cognitivo leve (DCL), en estado de pre-demencia, tienen niveles más elevados de trastornos de sueño que la población general con cognición normal, lo cual puede producir deterioro cognitivo progresivo (DCP), por lo que es necesario la identificación temprana de los trastornos de sueño y su tratamiento adecuado para evitar la progresión a demencia.

Lo mencionado anteriormente, según expresa Poza et al. (2018), se debe a que una buena medida de sueño genera una correcta producción de melatonina, hormona producida por la glándula pineal, cuya función es la regulación del ciclo sueño-vigilia, regularizada por el NSQ (núcleo supraquiasmático) y los relojes periféricos repartidos por todo el cuerpo; de acuerdo con Natasha et al. (2020), en su estudio *Endocrine Consequences of Circadian Rhythm Disruption in Early Life*, se concluye que el origen de esta hormona es endógeno y tiene mecanismos para sincronizarse con los ciclos ambientales, siendo el sincronizador principal el ciclo de luz y oscuridad que depende de esta, al igual que la hora en la que se haga la exposición, la intensidad, la duración y la longitud de onda, ya que la retina del ojo, una vez detecta que la luz solar empieza a desaparecer, envía su señal al núcleo supraquiasmático NSQ, indicándole a la glándula pineal la producción de melatonina. Por ello, cuando hay poca luz, se libera esta hormona, indicando que es momento para dormir, seguido con la baja temperatura que produce el hipotálamo para que se mantenga el reposo y se cree un mayor deseo de dormir. (Segura et al., 2020).

Y, es menester resaltar que, cuando hay exposición a luz antes de dormir, se detiene o enlentece la liberación de melatonina por parte de la glándula pineal y una exposición a la luz artificial, entre medianoche y las cuatro de la madrugada, causa una completa inhibición de la secreción de melatonina, dejando de lado las ganas de dormir (Maganty, 2020).

Según, Mancero et al., (2020) en su investigación sobre relación del sueño y rendimiento académico, apoyada por la Fundación Nacional del Sueño de Estados Unidos, encontró que entre mayor cantidad de horas de sueño se registra, mejor puntaje o rendimiento académico se obtiene; sin embargo, se evidenció que el 71% de su población de estudio dormía de 5 a 7 horas, el 19% de 4 horas o menos, y solo un 9% dormía más de 8 horas.

Asimismo, Díaz et al., (2019) afirman que en la etapa adolescente se evidencia una sensación de lucha por la autonomía y deseos de adquirir un control de su vida, por lo que se genera libertad de asumir la organización en sus horarios, siendo estos organizados de acuerdo a su propia dinámica en contextos creados en sus propias habitaciones, donde cuentan con computador, dispositivo de música, celular, televisión, mesa de estudio e intimidad; de esta investigación se deriva que el 87.1% de los jóvenes dispone de un ordenador y el 84.2% de móvil, utilizando ambos dispositivos tanto en el contexto académico como social, mayoritariamente un 52.36% en casa, un 16.25% en la calle y un 13.49% en el instituto.

Por último, Molina et al., (2020) resaltan la importancia de comprender que los adolescentes son una población que menosprecia el sueño, porque la noche les genera mayor intimidad para conversar por celular con sus pares, acción en la que pasan más de cuatro horas conectados durante la noche, generando problemas en sus funciones cognitivas y conductuales, evidenciándose en que el 33% de los adolescentes de su estudio se sienten cansados durante el día, el 30.6% le ha disminuido su capacidad de retención y el 22.2% pierde la conciencia de lo que ocurre en su entorno mientras utilizan el móvil.

En conclusión, es imprescindible crear conciencia de la importancia del sueño en los adolescentes y el papel que este ejerce en el buen funcionamiento de sus procesos cognitivos en el día y, para ello se requiere de un gran apoyo por parte de los padres a través de un control en las horas de irse a la cama, debido a que se ha otorgado mucha autonomía a la hora de dormir, aun cuando deben levantarse temprano por las responsabilidades escolares que tienen.

Método

La investigación es de tipo no experimental, de corte transversal, con un muestreo no probabilístico intencional; incluye estudiantes matriculados en el año lectivo 2017, con una puntuación promedio entre 90 – 109 del RIST y con el respectivo consentimiento informado de parte de sus padres de forma libre y voluntaria, conformada por 201 adolescentes pertenecientes a una institución educativa privada en Valledupar, Colombia, con diferentes niveles de Educación

Secundaria Obligatoria, de los cuales el 41,8% cursó noveno grado, el 24,3% décimo, y el 33,8% undécimo grado, con una edad media entre 15 y 28 años. En cuanto al género, el 50,7% corresponde a hombres y el 49,3% a mujeres. El análisis estadístico se realizó a través del programa Stargraphic y SPSS. (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18.

Instrumentos

El Test de Inteligencia Breve de Reynolds – RIST, es una prueba de *screening* que permite obtener una estimación general del nivel de inteligencia de personas con edades comprendidas entre los 3 y los 94 años de edad, siendo útil su aplicación en aquellos casos en que se requiere una evaluación rápida, de seguimiento o aplicación a grandes grupos en una investigación para evaluar el estado psicológico o cognitivo de sus participantes.

Tiene su origen de la escala RIAS y está compuesto de dos subtest: adivinanzas (subtest verbal) y categorías (subtest no verbal). La prueba de adivinanzas es una medida clásica de inteligencia cristalizada, mientras que el subtest de categorías está íntimamente relacionado con la evaluación de la inteligencia fluida. Ambos subtest tienen buenas propiedades psicométricas y similares, evidenciando validez de criterio y de constructo y se aplican y corrigen de forma sencilla. Los baremos de la prueba están basados en una muestra de más de 2000 casos españoles (Reynolds et al., 2013).

Tabla 1. Valoración del RIAS y RIST.

Descriptor Verbales	Intervalo test de inteligencia
Considerablemente por debajo del promedio	Menor o Igual de 69
Moderadamente por debajo del promedio	70 - 79
Por debajo del promedio	80 - 89
En el promedio	90 - 109
Por encima del promedio	110 - 119
Moderadamente por encima del promedio	120 - 129
Considerablemente por encima del promedio	Mayor o Igual a 130

Fuente: Santamaría & Fernández (2009, p.160).

La escala de somnolencia de Epworth para niños y adolescentes (ESS-CHAD), desarrollada en 2015 por el Dr. Murray W Johns, como una versión modificada

de la *epworth sleepiness scale* (ESS), es ampliamente utilizada para determinar la somnolencia durante el día en adultos, pero contiene referencias a alcohol y la conducción, por ello la escala de somnolencia de Epworth para niños y adolescentes (ESS-CHAD) se ha propuesto como la versión oficial modificada de la ESS, para niños y adolescentes.

La ESS-CHAD es muy similar al ESS para adultos, pero con cambios menores en las instrucciones y descripciones de algunas de las actividades, haciéndolas más fáciles de comprender y más probables de estar dentro de la experiencia de niños y adolescentes. El intervalo de recuperación se especifica más claramente como en el último mes y la referencia al alcohol se omite en la pregunta 7 y se especifica un aula en la escuela como el lugar público en la pregunta 3. La pregunta 8 se reemplaza por una pregunta sobre quedarse dormido mientras está sentado e ingiere una comida. Se mantiene el mismo marco conceptual que se usa para el ESS-CHAD, siendo este el mismo de la ESS para adultos, y se califican de la misma forma, también las actividades en ambos cuestionarios presentan los mismos significados y, en cuanto al rango de referencia de puntajes normales, es el mismo.

La EES-CHAD ha demostrado ser válida, confiable y unidimensional (Janssen et al, 2017). El análisis psicométrico de la EES-CHAD está establecido como una medida de somnolencia durante el día para adolescentes de 12 a 18 años de edad. Contiene ocho preguntas que expresan la probabilidad de quedarse dormido haciendo unas actividades que se describen en la escala, luego mediante un escalafón de valores, el sujeto deberá elegir el número que mejor describa la acción durante cada actividad expresada en el último mes, puntaje que al ser sumado estipulará su condición.

El escalafón de valores es:

0 = nunca se dormirá,

1 = pequeña posibilidad de quedarse dormido,

2 = probabilidad moderada de quedarse dormido,

3 = alta probabilidad de quedarse dormido.

Tabla 2. Rangos de escala de Epworth para niños y adolescentes (ESS-CHAD).

Puntaje cuantitativo (ESS-CHAD)	Interpretación
0 y 7.	Es poco probable que usted está anormalmente somnoliento
8 y 9	Usted tiene una cantidad media de sueño durante el día
10 y 15	Puede ser excesivamente somnoliento. es posible que considere la búsqueda de atención médica
16 y 24	Usted está excesivamente somnoliento y debe considerar la búsqueda de atención medica

Fuente: Murray, Johns (2015).

Nota: la versión original de esta escala se encuentra en inglés, pero para efectos de aplicación de esta investigación se solicitó el permiso a la casa matriz para su reproducción y traducción al idioma español, con el apoyo de un profesional en idiomas, con su respectivo perfil disciplinar.

Cuestionario de tiempo y uso de dispositivos electrónicos: para efectos de identificar los dispositivos tecnológicos utilizados por los adolescentes y el tiempo de uso que se les dedica a estas herramientas en la franja nocturna, se diseñó un cuestionario para identificar dichas variables antes de dormir, con preguntas argumentadas por la revisión teórica de esta investigación, junto con un soporte bibliográfico y argumentativo que se tiene como respaldo para plantear las preguntas respectivas en el estudio.

El cuestionario consta de 21 preguntas repartidas así: seis preguntas relacionadas con el uso de dispositivos tecnológicos que permiten identificar los dispositivos a los que tiene acceso la unidad de estudio, el lugar de cohabitación de estos y el tiempo de uso, tanto en la noche, como en días de semana y fines de semana; ocho preguntas relacionadas con hábitos de conducta en las noches con el uso de estos dispositivos tecnológicos; tres preguntas relacionadas con actividades que realizan habitualmente en las noches aparte del uso de dispositivos tecnológicos; y cuatro preguntas relacionadas con su actitud y efectividad en el desarrollo de sus actividades.

Por otro lado, como criterio de validación del presente cuestionario, se solicitó a expertos evaluar el instrumento para su validación y aplicación a la muestra y calcular la confiabilidad del cuestionario a ser aplicado. Del mismo modo, se aplicó una prueba piloto a 300 sujetos que no forman parte de la muestra pero que poseen iguales características y, una vez tabulados los resultados en un cuadro de doble entrada donde se registraron sujetos versus ítems, se recurrió al uso del coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un índice de confiabilidad de

0,87 el cual se traduce en un instrumento altamente confiable, con consistencia en las respuestas de los sujetos, según los criterios establecidos por Ruiz (2007).

Tabla 3. Escala para la Interpretación de la Confiabilidad.

Rango	Interpretación
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Ruiz (2007).

Resultados

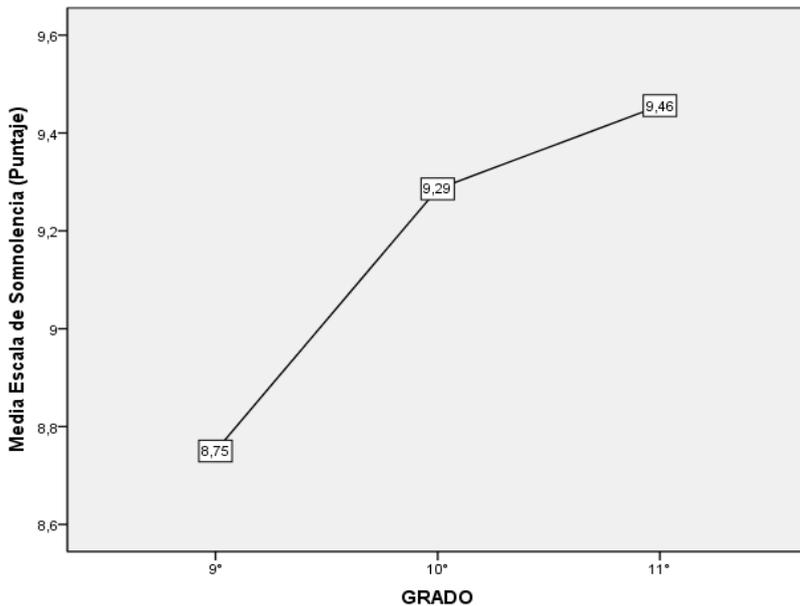
Con respecto a los hallazgos de la variable nivel de somnolencia con la edad y los niveles de educación, se evidencia que la población de estudio se encuentra entre 8 y 9 puntos de la escala; es decir, presenta una cantidad media de sueño durante el día, que inicia desde 8,75 en noveno grado, curso que tiene estudiantes entre 13 y 16 años, luego la media va subiendo a 9.29 en 10º, donde la edad de su población aumenta a 17 años y sigue en ascenso la media hasta 11º, con 9,46, donde la edad de la población máxima es 18 años. Es decir, a medida que va aumentando el curso y la edad, la media aumenta, lo que es un indicador de un alto nivel de somnolencia, en estos cursos. Tabla 4 y figura 1.

Tabla 4. Relación entre edad y los grados de la población de estudio.

Edades	Puntaje escala de somnolencia		
	Noveno	Décimo	Undécimo
13 y 16 años	8,75		
17 años		9,29	
18 años			9,46

Fuente: elaboración propia (2020).

Figura 1. Relación medida de somnolencia con grados de la población de estudio.



Fuente: elaboración propia (2020).

Nivel de somnolencia en la población de estudio. A partir de los puntajes obtenidos en la escala de somnolencia se evidencia que un 2,5% de la población presenta nivel superior de somnolencia diurna, el 40,8% puntuó nivel alto, seguido por el 24,9% con un nivel medio y finalmente un 31,8% con un bajo nivel. Es decir que el 68,2% de población presenta un nivel de somnolencia diurna y solo un 31,8 bajo nivel.

Tabla 5. Rango de escala de somnolencia.

	f	%	% acumulado
Baja probabilidad de somnolencia	64	31,8	31,8
Nivel medio de somnolencia diurna	50	24,9	56,7
Nivel alto de somnolencia	82	40,8	97,5
Nivel superior de somnolencia	5	2,5	100
Total	201	100	

Fuente: elaboración propia (2020).

La población de estudio se despierta sola o requieren ayuda. El 89% de la población requiere ayuda para despertarse y el 10,9% lo hace sola.

Tabla 6. ¿Se despierta solo o necesita ayuda?: Días de clase.

	f	%	% acumulado
Algún familiar me despierta	110	54,7	54,7
Utilizo un despertador	69	34,3	89,1
Me despierto solo(a)	22	10,9	100
Total	201	100	

Fuente: elaboración propia (2020).

Actividades nocturnas en días de clase. Se evidencia que las actividades que más realiza la población de estudio en las noches después de 7.00 p.m. es utilizar el celular con un 41,3%, ver televisión con un 33,8% y el 24,9 % realiza otras actividades. Ver tabla 7.

Tabla 7. Actividades nocturnas en días de clase.

	f	%	% acumulado
Utilizar mi celular	83	41,3	41,3
Ver televisión	68	33,8	75,1
Utilizar el computador	19	9,5	84,6
Salir	7	3,5	88,1
Utilizar la videoconsola	4	2	90
Hacer tareas	10	5	95
Ir al gimnasio	4	2	97
Leer pdf	4	2	99
Escuchar música	2	1	100
Total	201	100	

Fuente: elaboración propia (2020).

Problemas de sueño en el colegio, el 82,5% de la población algunas veces o siempre presenta problemas de sueño en el colegio, frente a un 17,4% que no les da sueño en el colegio.

Tabla 8. ¿Tiene problemas de sueño en el colegio?

	F	%	% acumulado
Siempre	21	10,4	10,4
Algunas veces	145	72,1	82,6
No me da sueño	35	17,4	100
Total	201	100	

Fuente: elaboración propia (2020).

Actitud durante las primeras horas de clase. El 52,7 % manifiesta distraerse con facilidad, aburrirse fácilmente y les cuesta concentrarse, mientras que un 47,3 presta atención. Ver tabla 9.

Tabla 9. Actitud durante las primeras horas de clase.

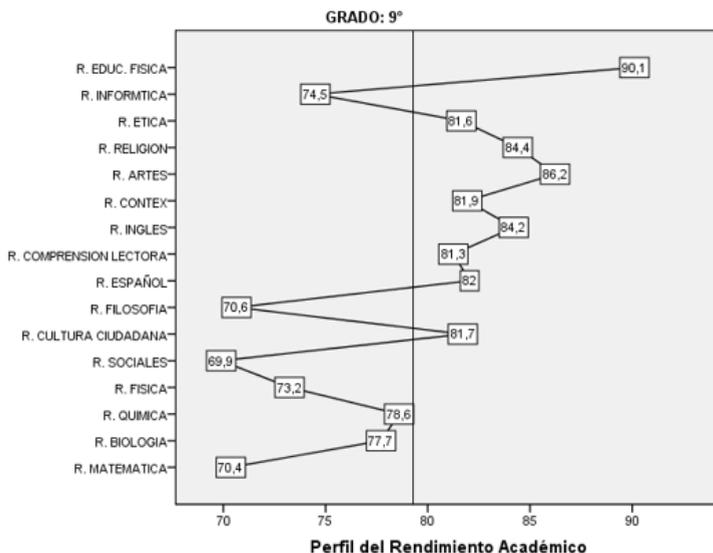
	f	%	% acumulado
Presto atención	95	47,3	47,3
Me distraigo fácilmente	49	24,4	71,6
Me aburro fácilmente	32	15,9	87,6
Me cuesta mucho concentrarme	25	12,4	100
Total	201	100	

Fuente: elaboración propia (2020).

Momento del día en el que trabajan con mayor efectividad. El 53,2% de la población de estudio es más efectiva para desarrollar sus actividades en las tardes; seguido de la noche con un 23,4% y un 10,9% en la madrugada. Solo un 12,4% de la población tiene mayor efectividad en la mañana.

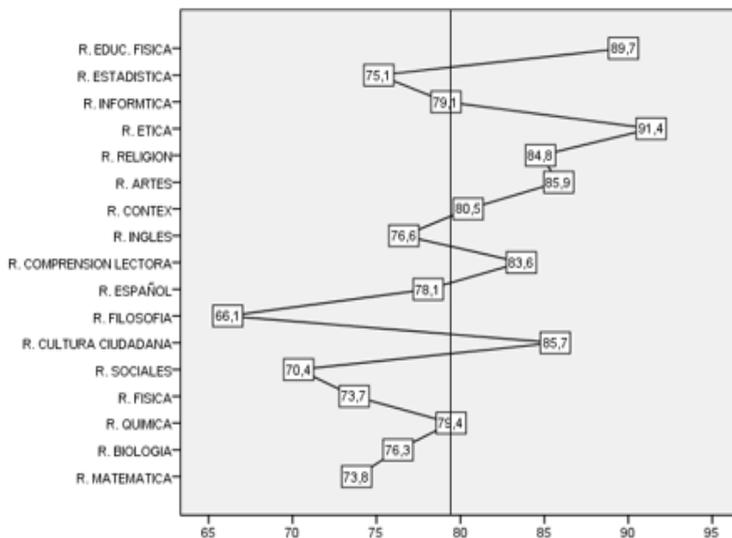
En el perfil de rendimiento académico de la población de estudio. De las 17 asignaturas comprendidas en la estructura curricular de la Educación Secundaria Obligatoria –grados 9°, 10° y 11°– las figuras 2 y 3 evidencian que, para la población de estudio, 14 de las asignaturas se encuentran en desempeño básico, solo 3 están en el desempeño alto, y ninguno se encuentra en superior. Es decir, el 83% de la población de estudio está en el nivel de desempeño académico básico y solo el 17 % está en los niveles altos, pero ninguno llega a superior o bajo. También se evidencia que las asignaturas con más bajos promedios son, matemáticas, biología, química, física, filosofía, estadística (ver figuras 2, 3 y 4 sobre rangos generales de promedio de rendimiento académico por asignaturas, en los grados 9, 10 y 11).

Figura 2. Noveno grado.



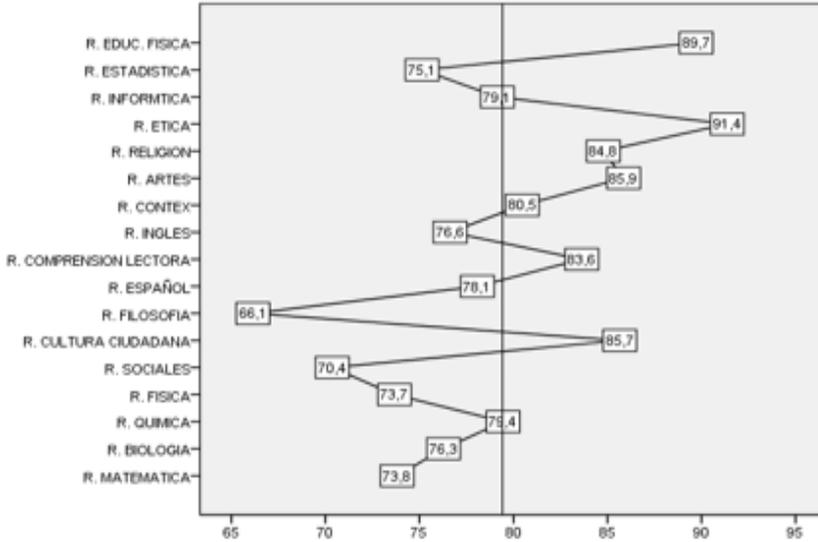
Fuente: elaboración propia (2020).

Figura 3. Décimo grado.



Fuente: elaboración propia (2020).

Figura 4. Undecimo grado.



Fuente: elaboración propia (2020).

Análisis entre variables, la tabla 10 y figura 5, evidencia en los resultados que, a mayor puntaje en la escala de somnolencia, el desempeño académico es básico, a menor puntaje en la escala de somnolencia, su desempeño es alto, encontrándose por encima de la media y la desviación estándar.

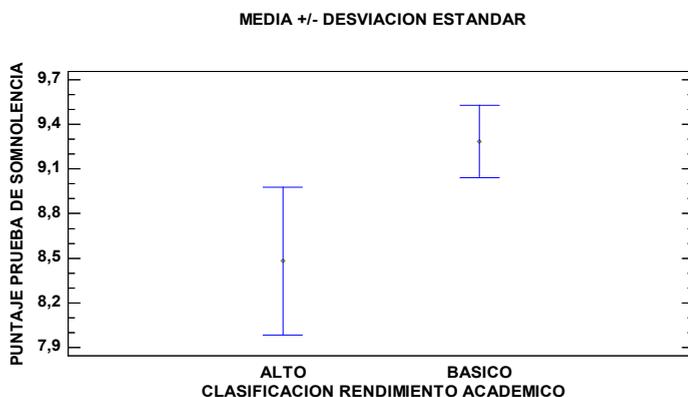
Tabla 10. Somnolencia y desempeño académico.

Clasificación	f	Promedio	Md	DE	Coefficiente Variación	Mínimo	Máximo	Rango
Alto	27	8,48	8	2,57	30,39%	4	14	10
Básico	168	9,28	9	3,14	33,89%	2	20	18
Total	195	9,17	9	3,08	33,59%	2	20	18

Fuente: elaboración propia (2020).

De igual forma, se evidencia que no existe un nivel de dispersión de los resultados en desempeño alto, y en desempeño básico se encuentra que a mayor somnolencia menor es el desempeño.

Figura 5. Escala de somnolencia y desempeño académico.



Fuente: elaboración propia (2020).

En el numeral ESS3 de la escala de somnolencia. Qué tan probable es que se haya quedado dormido, sentado en un aula en la escuela durante la mañana, con la escala de rendimiento académico, se evidencia de acuerdo con el análisis estadístico que, a mayor probabilidad de quedarse dormido en clase, más bajo es el rendimiento académico, a menor probabilidad de quedarse dormido, más alto será su rendimiento académico, información apoyada en la tabla 12, figura 8.

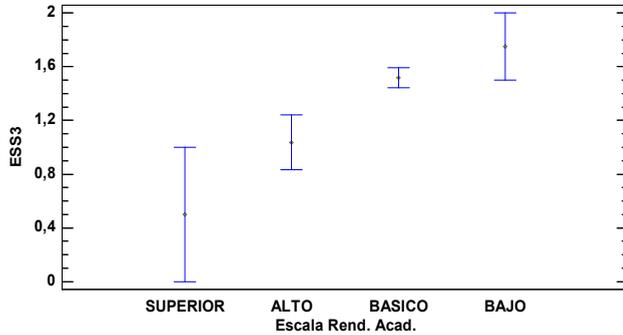
Tabla 11. Somnolencia y rendimiento académico.

Escala RA	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente Variación	Mínimo	Máximo
Superior	2	0,5	0,70	141,42%	0	1
Alto	27	1,03	1,05	101,78%	0	3
Básico	168	1,51	0,97	64,07%	0	3
Bajo	4	1,75	0,5	28,57%	1	2
Total	201	1,44	0,98	68,33%	0	3

Fuente: elaboración propia (2020).

Nota: RA rendimiento académico.

Figura 6. Escala de somnolencia y Quedarse dormido.



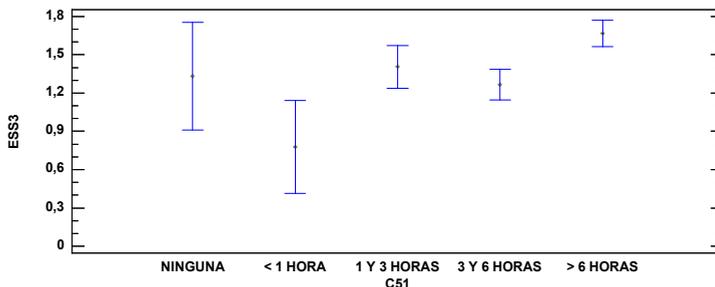
Fuente: elaboración propia (2020).

Nota: RA rendimiento académico.

Se evidencia que entre más horas de dedicación al celular antes de dormir mayor el grado de somnolencia cuando se está sentado en el aula de clases en las mañanas; los que respondieron “ninguna” no usan el celular, pero se dedican a ver televisión, navegar en internet o utilizar el computador, por esto igual arrojan valores moderadamente altos de somnolencia cuando se está sentado en el aula durante la mañana.

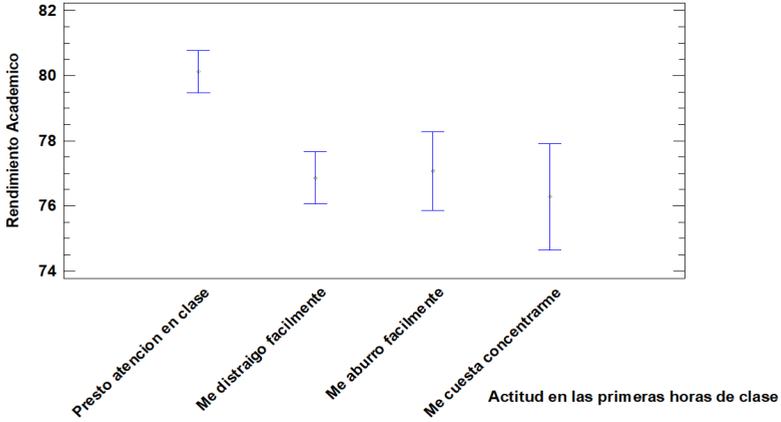
Actitud en las primeras horas de clase, con el rendimiento académico. De la pregunta, 17 del cuestionario, actitud en las primeras horas de clase, con el rendimiento académico, se muestra que los estudiantes que más atención prestan en clase tienen un rendimiento académico alto, por encima de los estudiantes que manifestaron en el cuestionario actitud de aburrimento, distracción y dificultad de concentración, en sus primeras horas de clase, para los cuales, su nivel de rendimiento académico está por debajo de los que sí prestan atención.

Figura 7. ítem ESS3 de la prueba de somnolencia. Posibilidad de quedarse dormido en el aula de clases en la mañana y horas de uso de celular.



Fuente: elaboración propia (2020).

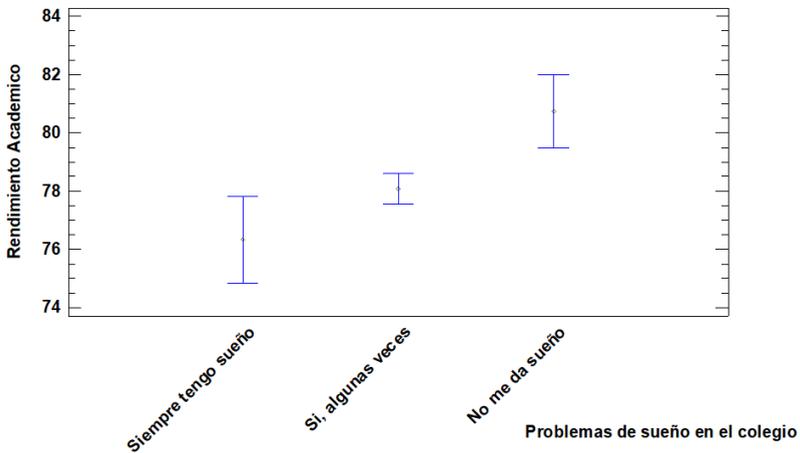
Figura 8. Actitud en primeras horas de clase.



Fuente: elaboración propia (2020).

Problemas de sueño en el colegio, con rendimiento académico. La gráfica evidencia para que los estudiantes que declararon siempre tener sueño, su rendimiento académico está por debajo de los que respondieron algunas veces y estos con respecto a los que respondieron no me da sueño, su rendimiento está muy por debajo. Es decir, el rendimiento académico del estudiante es mejor, en la medida que no presentan problemas de sueño en el colegio.

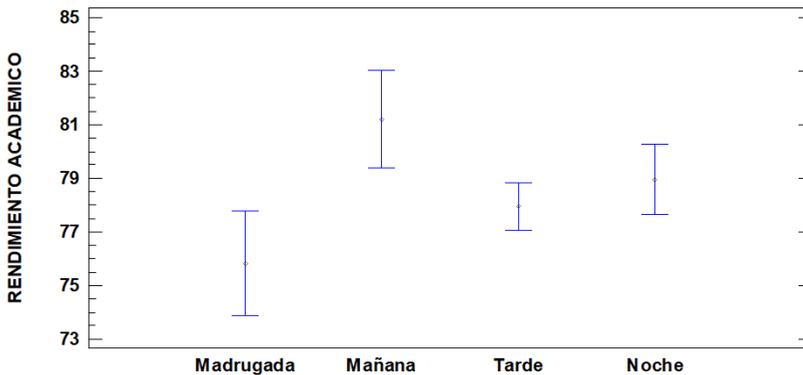
Figura 9. Problemas de sueño y rendimiento académico.



Fuente: elaboración propia (2020).

La gráfica describe que los estudiantes que respondieron que el momento del día que trabajan con mayor efectividad es la madrugada, se relacionan con los que presentan bajo rendimiento académico, al igual que los de la tarde y noche, diferente a los que manifiestan que sus horas del día con mayor efectividad es la mañana, tienen mayor desempeño académico, muestra de que su cronotipo es matutino, diferencia de los otros que son vespertinos.

Figura 10. Hora de mayor efectividad, con el rendimiento académico.



Fuente: elaboración propia (2020).

Discusión

Los resultados entregados permiten afirmar que el reloj biológico está implicado en los procesos cognitivos en los adolescentes debido a que las alteraciones en los ciclos del sueño afectan significativamente los estados de atención y alerta, la toma de decisiones y la resolución de problemas, tal como lo plantean los estudios de Ríos et al. (2019).

También, el 68,2 % de los adolescentes en esta investigación presenta un nivel de somnolencia diurna y solo 31,8 % bajo nivel. Además de que el 52,7% manifiesta distraerse con facilidad, aburrirse fácilmente y le cuesta concentrarse. Tal como lo plantean Córdoba (2020) y García et al., (2020), la somnolencia es el problema más relevante en el grupo de malos durmientes y en la motivación para las actividades escolares, ya que puede interferir en el desempeño académico y profesional, debido a que las personas afectadas tienden a quedarse dormidas en situaciones que exigen un alto nivel de atención.

En cuanto a problemas de sueño, el 82,5% de la población de este estudio afirmó que, algunas veces o siempre, presentan problemas de sueño en el colegio, frente

a un 17,4% que no les da sueño en el colegio. Del mismo modo Goldin et al (2020) y Jiménez Puig, E. (2019), reconocen en sus investigaciones, que la causa habitual de excesiva somnolencia diurna es la privación crónica de sueño, según lo establecido con 129 sujetos, donde el 73,3% poseía una deuda de sueño.

Otro hallazgo significativo evidencia que el 53,2 % de los estudiantes respondió que el momento en que trabajan con mayor efectividad, es la tarde, seguido de un 23,4 % en la noche y un 10.9% en la madrugada, es decir, solo un 12.4% de esta población presenta mayor efectividad en la mañana, confirmando así que el 87.5% de la población de estudio se encuentran en el cronotipo vespertinos, tal como lo plantean Jiménez Puig (2019), Makoto, et al. (2020) y Ceruelo & Marcos (2018).

En relación al uso de dispositivos en las noches, se evidencia que las actividades que más realizan los estudiantes en las noches después de 7.00 p.m. es utilizar el celular con un 41,3%, ver televisión con un 33,8% y solo el 24,3 % realiza otras actividades, resultados que coincide con lo planteado por Díaz et al. (2019) y Ceruelo & Marcos (2018), donde el ciclo sueño/vigilia de una persona se retrasa con respecto al ciclo día/noche, debido a las actividades que estos realizan durante la noche, las cuales invaden su sueño llevándolos a dormirse hasta altas horas de la madrugada, tal como el caso de su investigación, de la cual se deriva que el 87.1% de los jóvenes dispone de un ordenador, el 84.2% de móvil y el 52.36% utiliza ambos dispositivos, tanto en el contexto académico como social y de forma muy regular en sus hogares.

Por lo que, en lo concerniente al uso de dispositivos durante las noches, la somnolencia diurna y el rendimiento académico, resultados de la investigación, confirman que entre más horas de dedicación a los dispositivos antes de dormir, mayor es el grado de somnolencia, evidenciando así ganas de dormir en el aula de clases en las mañanas.

Asimismo, a mayor puntaje en la escala de somnolencia, el desempeño académico de la población es básico y, a menor puntaje de la escala de somnolencia, su desempeño académico es alto. Cabe resaltar que los estudiantes de secundaria presentan promedios de notas más elevados cuando tienen una mejor calidad de sueño en relación con los que tienen una mala calidad de sueño (Lira & Custodio, 2018; García-Real, Losada-Puente, Rodríguez & Díaz-Román, 2020; Mancero, 2020).

En cuanto a qué tan probable es que se queden dormidos sentados en un aula en la escuela durante la mañana, con la escala de rendimiento académico se evidencia que, a mayor probabilidad de quedarse dormido en clase, más bajo es el rendimiento académico y a menor probabilidad de quedarse dormido, más alto será su rendimiento académico. Para Molina et al. (2020), también revela que el 33% de los adolescentes de su estudio se sienten cansados durante el día, el 30.6% ha disminuido su capacidad de retención y el 22.2% pierde la conciencia de lo que ocurre en su entorno mientras utilizan el móvil.

Por último, al analizar el nivel de somnolencia con la edad y los niveles de educación, se encontró que a medida que aumenta el nivel de educación y la edad, aumenta el nivel de somnolencia, ya que el 89% de la población requieren ayuda para despertarse y solo el 10,9% lo hace solo. Por ello, como plantean Córdoba (2020) y Molina et al. (2020), la privación crónica de sueño en esta población es voluntaria y se produce por exigencias sociales, siendo también acumulativa y no presenta mejora hasta que no se alcanzan las horas necesarias de sueño, resaltándose así la importancia de comprender que es una población que menosprecia el sueño y se debe hacer algo al respecto.

La investigación realizada, frente al tema del reloj biológico y cognición, arroja resultados significativos que permiten proyectar nuevos estudios, identificando la falta de sensibilidad por parte de los padres de familia, adolescentes y niños, con respecto al déficit cognitivo que se genera por no guardar los hábitos correspondientes a la hora de irse a la cama, sobre todo en horario escolar, algo que se evidencia a través de los múltiples estudios planteados para la conceptualización de esta investigación y teniendo en cuenta que en Colombia el índice de rendimiento en los adolescentes es bajo.

Nuevas vías de investigación que se derivan de este capítulo las generan el momento actual que vive el mundo producto de la Pandemia por el SARS-CoV-2, Covid-19 y todo lo referente al uso de la tecnología para desarrollar las actividades, laborales y académicas, factor predisponente si no se trazan rutas específicas para mejorar los hábitos en el uso de dispositivos tecnológicos, sobre todo en las noches.

Por último, en cuanto a las limitaciones del estudio, el acceso fue una gran problemática, debido al poco tiempo que le dedican algunos padres a las actividades académicas de sus hijos, por lo que se requirió un trabajo casi personalizado con estos para obtener la autorización de participación a la población de estudio en la investigación, aun cuando por parte de la institución se abrieron dos espacios en reuniones con padres de familia para socializar la investigación, obteniendo poca participación de ellos.

Asimismo, en cuanto al tiempo de aplicación de los instrumentos, fue extenso debido a que se realizó en jornadas académicas y se requirió darle prioridad a estas, sobre todo el test de inteligencia de Reynolds Rist, que requería ser aplicado inicialmente para estimar el nivel cognitivo de la población de estudio, siendo esta aplicación uno a uno, en un tiempo estimado de 20 minutos por estudiante; sirvió también de criterio de exclusión, toda vez que los estudiantes que puntuaron por debajo del promedio no calificaron para la investigación, porque ya traían de base, afectaciones cognitivas.

Referencias

- Benarous, X., & Mazet, P. (2020). Trastornos psíquicos en la adolescencia. *EMC-Tratado de Medicina*, 24(1), 1-5. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(20\)43347-1](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(20)43347-1).
- Castro, L. F. L. (2018). Relojes Circadianos y Premio Nobel: hora de tomarse unos minutos para hablar de ritmos biológicos. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 42(3), 7-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.11565/arsmed.v42i3.1070>
- Ceruelo, E. E., & Marcos, M. D. (2018). Protocolo diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del sueño en el adolescente. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(61), 3619-3624. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.08.008>
- Córdoba, F. E. (2020). *Somnolencia diurna excesiva e insomnio: males de los tiempos actuales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Díaz-Vicario, A., Mercader Juan, C., & Gairín Sallán, J. (2019). Uso problemático de las TIC en adolescentes. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e07.1882>
- García-Real, T. J., Losada-Puente, L., Rodríguez, I. V., & Díaz-Román, T. M. (2020). Interrelación entre calidad, hábitos de sueño y ajuste escolar en adolescentes de un distrito urbano de Galicia. *Rev Esp Salud Pública*, 94(20), 14.
- García, J. A. N., Vergel, M. F. B., Labrador, J. A. O., Vera, M. E. O., & Olaya, H. L. G. (2019). Factores asociados con somnolencia diurna excesiva en estudiantes de Medicina de una institución de educación superior de Bucaramanga. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 48(4), 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2017.12.002>
- Goldin, AP, Sigman, M., Braier, G. et al. La interacción del cronotipo y el horario escolar predice el rendimiento escolar. *Nat Hum Behav*, 387-396 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0820-2>
- Izquierdo, A. Y., Pascual, F. H., & Monteiro, G. C. (2019). Trastornos del sueño. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(72), 4205-4214. <https://doi.org/10.1016/j.med.2019.02.001>
- Jiménez Puig, E. (2019). *Funciones ejecutivas, cronotipo y rendimiento académico en estudiantes de primer año de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (Doctoral dissertation)*, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Psicología.
- Lira, D., & Custodio, N. (2018). Los trastornos del sueño y su compleja relación con las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 81(1), 20-28. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/rnp.v81i1.3270>
- Maganty, S. (2020). Ritmo circadiano adaptativo: un enfoque cognitivo mediante la gestión dinámica de la luz. En *Informática Cognitiva, Modelado por Computadora y Ciencias Cognitivas* (págs. 123-135). Prensa académica. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819443-0.00007-6>Obté

- Makoto Akashi, Reimi Sogawa, Ritsuko Matsumura, Atsuhiko Nishida, Rino Nakamura, Isao T. Tokuda, Koichi Node, (2020). A detection method for latent circadian rhythm sleep-wake disorder, *EBioMedicine*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2020.103080>
- Mancero, E. T. S., Cáceres, S. M. S., & Pérez, V. S. S. (2020). Relación de la duración del sueño y rendimiento académico en alumnos de la Unidad de Admisión y Nivelación. *La Ciencia al Servicio de la Salud*, 11(1), 16-24. <http://dx.doi.org/10.47244/cssn.Vol11.Iss1.465>
- Molina, M. G. P., Quintero, M. E. S., Navarrete, E. S. G., & Zúñiga, F. S. (2020). Repercusiones cognitivo-conductuales del vamping en adolescentes del Instituto Reino de Suecia de Estelí. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (34), 91-106. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i34.10010>
- Murray, Johns. (2015) Escala de Somnolencia de Epworth - Adolescente Niño (ESS-CHAD). Versión modificada de la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS). https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/epworth-sleepiness-scale-child-adolescent#contact_and_conditions_of_use
- Natasha L. Sorensen, Shane K. Maloney, Jane J. Pillow, Peter J. Mark. (2020). Endocrine consequences of circadian rhythm disruption in early life, *Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research*, Volume 11, Pages 65-71, ISSN 2451-9650, <https://doi.org/10.1016/j.coemr.2020.02.001>.
- Poza, J. J., Pujol, M., Ortega-Albás, J. J., & Romero, O. (2018). Melatonina en los trastornos de sueño. *Neurología*. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2018.08.002>
- Ríos-Flórez, J. A., López-Gutiérrez, C. R., & Escudero-Corrales, C. (2019). Cronobiología del sueño y su influencia en la función cerebral. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 13(1). DOI: 10.7714/CNPS/13.1.201 <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/351>
- Rodríguez, U., Campos, F. R. D., Chionbacanga-Nafital, A., Ceballos-ospino, G., & Paba-Barbosa, C. (2020). Las inteligencias, emociones y cronotipo, ¿explican el desempeño académico en universitarios? *Educación y Humanismo*, 22(38), 1-21. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3636RI>
- Ruiz, C. (2007). *Instrumentos de Investigación Educativa. Procedimientos para su Diseño y Validación*. Barquisimeto: Editorial Brujas.
- Santamaría & Fernández (2009) *Test De Inteligencia Breve De Reynolds RIST. Adaptación española*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.U.
- Segura, J. L. C., & Quirós, M. A. (2020). Neuroanatomía del Sueño. *Revista Clínica Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 10(1), 36-44.
- Tassino, B., Migliaro González, A., Estevan Debat, I. M., & Silva Barbato, A. C. (2018). El reloj biológico frente a los desafíos de la modernidad. *Revista Electrónica de Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 2018, 2 (1), 113-126. <http://dx.doi.org/10.5027/reinnec.V2.I1.36>

