



El papel fundamental del conocimiento de la anatomía, la fisiología e higiene escolar en la planificación académica

The fundamental role of anatomical, physiological, and school hygiene knowledge in academic planning

Artículo de investigación

AUTORES:

Juan Carlos Nodarse Álvarez¹

Correo: juacarlosnodarse57@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3809-835X>

Departamento de Idiomas, Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus, Sancti Spíritus, Cuba.

Leys Lubia Calderón González²

Correo: calderongonzalezleyslubia@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1234-0322>

Departamento de Idiomas, Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus, Sancti Spíritus, Cuba.

Recibido	Aprobado	Publicado
12 de mayo de 2026	18 de julio de 2026	30 de agosto de 2026

Resumen

Este artículo de reflexión analiza la relevancia del conocimiento de la anatomía, la fisiología y la higiene escolar en la planificación académica, específicamente en la confección de los horarios docentes. A partir

¹ Máster en Ciencias de la Educación. Licenciado en Educación Lengua Rusa con segunda lengua extranjera. Profesor auxiliar.

² Máster en Ciencias Pedagógicas. Licenciada en Educación Lengua Inglesa. Profesora auxiliar



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



de una revisión y análisis crítico de fuentes especializadas, clásicas y contemporáneas, los autores sostienen que la organización del tiempo escolar no debe responder únicamente a criterios logísticos o administrativos, sino también a las necesidades biológicas, psicológicas y de salud colectiva de los estudiantes. Se destacan los aportes de la fisiología en la comprensión de los ritmos circadianosⁱ y su impacto en el rendimiento cognitivo, sustentado en estudios sobre cronotiposⁱⁱ y fatiga. Asimismo, se analiza la función de la higiene escolar en la creación de entornos saludables y equitativos, considerando desde la ventilación de las aulas hasta las pausas activas como necesidad fisiológica. Investigaciones recientes demuestran que la hora del día en que se realizan las evaluaciones influye directamente en las calificaciones, y que las pausas activas mejoran la atención, la memoria y reducen el estrés académico. Los autores proponen un enfoque holístico que considere las diferencias individuales vinculadas a la edad, el género y las condiciones de salud. Se concluye que una planificación académica basada en principios anatómicos, fisiológicos e higiénicos representa una apuesta por la calidad educativa y el desarrollo social sostenible.

Palabras clave: anatomía escolar; fisiología; higiene educativa; planificación académica; bienestar estudiantil.

Abstract

This reflective article aims to analyze the relevance of knowledge in anatomy, physiology, and school hygiene in academic planning, specifically in the design of teaching schedules. Based on a review and critical analysis of classical and contemporary specialized sources, the authors argue that the organization of school time should not respond solely to logistical or administrative criteria, but also to the biological, psychological, and collective health needs of students. The contributions of physiology to the understanding of circadian rhythms and their impact on cognitive performance are highlighted, supported by studies on chronotypes and fatigue. Likewise, the role of school hygiene in creating healthy and equitable environments is analyzed, considering everything from classroom ventilation to active breaks as a physiological necessity. Recent research shows that the time of day when assessments are conducted



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



directly influences grades, and that active breaks improve attention, memory, and reduce academic stress. The authors propose a holistic approach that considers individual differences related to age, gender, and health conditions. It is concluded that academic planning based on anatomical, physiological, and hygienic principles represents a commitment to educational quality and sustainable social development. *Keywords:* anatomy education; physiology; educational hygiene; academic planning; student well-being

INTRODUCCIÓN

La educación, proceso complejo y multidimensional, trasciende la simple transmisión de conocimientos. Tanto en el ámbito escolar como universitario, la estructuración de los horarios no solo persigue una distribución eficiente de las asignaturas, sino también el bienestar integral de los estudiantes. En este contexto, el estudio de la anatomía, la fisiología y la higiene escolar juega un papel fundamental, pues proporciona las bases científicas necesarias para comprender el funcionamiento del cuerpo humano, sus limitaciones y las condiciones óptimas para el aprendizaje. Autores clásicos como Dihigo (1938) ya señalaron la importancia de integrar estos saberes en la práctica educativa; posteriormente, Pollock y Middleton (1994), Desivé (1973) y otros especialistas en higiene escolar han retomado y ampliado estos principios, vinculando la anatomía y fisiología del desarrollo con la organización de los espacios y tiempos educativos.

El rendimiento académico de los estudiantes está estrechamente vinculado a su estado físico y mental. La anatomía y la fisiología son esenciales para reconocer las necesidades biológicas y psicológicas de los alumnos, pues están centradas en entender la estructura y el funcionamiento del cuerpo humano. Se ha demostrado que los ciclos circadianos, que regulan el sueño y la vigilia, tienen un impacto directo en la capacidad de concentración, la memoria y el aprendizaje (Guyton & Hall, 2021). Recientes investigaciones evidencian que la baja calidad del sueño se asocia significativamente con menor calidad de vida y rendimiento académico inferior (Zhou et al., 2026).



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Por tanto, la planificación del tiempo académico no puede reducirse a una simple distribución administrativa de recursos; debe constituirse en un acto pedagógico fundamentado científicamente. Organizaciones internacionales han señalado que la educación del siglo XXI debe centrarse en el desarrollo integral del estudiante, considerando sus necesidades físicas, cognitivas y emocionales (UNESCO, 2015). En este sentido, la higiene escolar aporta criterios fundamentales para la organización de espacios y horarios (Desivé, 1973; Dihigo, 1938; Pollock & Middleton, 1994). El objetivo se centró en analizar la relevancia del conocimiento de la anatomía, la fisiología y la higiene escolar en la planificación académica, específicamente en la confección de los horarios docentes, desde una perspectiva argumentativa y fundamentada en fuentes especializadas.

DESARROLLO

Muestra y metodología

Se realizó una revisión narrativa en bases como SciELO, Google Académico y Semantic Scholar (periodo 2016-2026), priorizando fuentes de acceso abierto cuando fue posible para dar respuesta al objetivo propuesto, en correspondencia con el carácter teórico-reflexivo del estudio. Como referentes clásicos de la higiene escolar se incluyeron las obras fundamentales de Dihigo (1938), Desivé (1973) y Pollock y Middleton (1994), así como textos de anatomía y fisiología de reconocido prestigio académico (Guyton & Hall, 2021; Tortora & Derrickson, 2017).

Los criterios de inclusión fueron: a) pertinencia temática directa con alguno de los ejes del estudio (anatomía y fisiología aplicadas a la educación, higiene escolar, ritmos circadianos, cronotipos, pausas activas y planificación de horarios docentes); b) publicación en revistas científicas arbitradas o en editoriales académicas; y c) disponibilidad del texto completo. Se excluyeron los documentos sin referencia explícita a la planificación académica o al bienestar estudiantil, así como los materiales de carácter divulgativo sin respaldo científico. En total se revisaron 30 fuentes documentales, de las cuales 25 fueron finalmente analizadas tras aplicar los criterios señalados.





Se empleó el método de análisis de contenido, centrados en cinco ejes temáticos: ritmos biológicos y rendimiento cognitivo; aspectos anatómicos del entorno escolar; higiene escolar y salud colectiva; pausas activas como necesidad fisiológica; y enfoque holístico y diferencias individuales. Los hallazgos por categoría se presentan en el apartado de resultados y su interpretación, confrontada con otros autores, en la discusión.

Resultados

Los hallazgos que se presentan a continuación derivados de la revisión y análisis sistemático de los materiales documentales seleccionados, están organizados conforme a los cinco ejes temáticos definidos en la metodología.

Ritmos biológicos y rendimiento cognitivo en la planificación de horarios

Actualmente, los horarios docentes se crean basándose principalmente en la disponibilidad de profesores y aulas. Sin embargo, los estudios sobre los ritmos biológicos sugieren que las actividades intelectualmente exigentes deberían programarse en las horas de mayor alerta mental, que por lo general ocurren a media mañana, luego que el organismo ha finalizado las etapas iniciales de ajuste tras despertarse (Tortora & Derrickson, 2017). Pasar por alto esta evidencia podría resultar en estudiantes cansados o distraídos durante clases importantes, impactando negativamente su rendimiento y proceso de aprendizaje. La literatura especializada insiste en la necesidad de una planificación que respete estos principios.

Investigaciones recientes han demostrado que la hora del día en que se realizan evaluaciones cognitivas influye directamente en las calificaciones obtenidas. Un estudio realizado con estudiantes universitarios en el Reino Unido reveló que el rendimiento máximo ocurre alrededor de las 13:30 horas, mientras que las evaluaciones matutinas (9:00 horas) y vespertinas (16:30 horas) se asocian con resultados significativamente más bajos (Gaggero & Tommasi, 2023). Este patrón en forma de U-inversa sugiere que la planificación académica debe considerar los ritmos circadianos para maximizar el potencial





cognitivo de los estudiantes. Los autores identifican dos mecanismos que explican estos hallazgos: los procesos circadianos, según los cuales los estudiantes rinden peor en la mañana al no ser evaluados en el pico de sus capacidades cognitivas, y la privación del sueño, que afecta particularmente el rendimiento en horarios tempranos (Gaggero & Tommasi, 2023). Este efecto es más pronunciado en estudiantes menores de 20 años y en asignaturas que requieren inteligencia fluida, como matemáticas y ciencias.

Este efecto es modulado además por el cronotipo individual, es decir, por la predisposición biológica del estudiante hacia la matutinidad o la vespertinidad (Imam et al., 2024; Jankowski et al., 2023). Los estudiantes con tendencia vespertina muestran un rendimiento significativamente inferior en horarios matutinos en comparación con sus pares matutinos (Imam et al., 2024). Este hallazgo, corroborado en contextos ecológicos de aula, refuerza la necesidad de horarios flexibles que se adapten a las diferencias biológicas individuales. El rendimiento académico óptimo depende, entre otros factores, de la hora del día en que se realiza la tarea y de un número adecuado de horas de sueño (Zhou et al., 2026; Minges & Redeker, 2016). Por tanto, la planificación académica debe incorporar el conocimiento fisiológico para maximizar el potencial cognitivo de los estudiantes.

Aspectos anatómicos aplicados al entorno escolar

Aunque la fisiología y la higiene suelen recibir mayor atención en la literatura sobre planificación horaria, la anatomía proporciona la base material sobre la que actúan aquellos procesos. El estudio de la estructura del cuerpo humano permite comprender, por ejemplo, los efectos de la postura prolongada en el aula: la biomecánica de la columna vertebral y la distribución de cargas sobre los discos vertebrales son aspectos que condicionan la fatiga muscular y el dolor de espalda, especialmente cuando los estudiantes permanecen sentados durante largos periodos (Tortora & Derrickson, 2017). La morfología del ojo también resulta relevante: estar largas horas frente a la pantalla o la lectura continua exige un esfuerzo constante de los músculos oculares, lo que puede provocar cansancio ocular y disminución de la atención si no se contemplan pausas regulares.





Por otra parte, el cerebro adolescente aún está en plena maduración: hasta los veintitantos años sigue eliminando conexiones que no utiliza y reforzando las vías nerviosas para que la información viaje más rápido. Esto justifica adaptar los horarios a los momentos de mayor vigilia y menor somnolencia diurna, ya que un cerebro en desarrollo no rinde igual a primera hora que pasadas varias horas de clase (Rodríguez Ferrante et al., 2023). La consideración de estos factores anatómicos permite no solo prevenir molestias físicas, sino también alinear las exigencias académicas con las capacidades biológicas de los estudiantes en cada etapa evolutiva.

Rol de la higiene escolar en la salud colectiva

La higiene escolar desempeña un papel crucial en la salud colectiva, pues comprende medidas que garantizan un ambiente seguro y saludable para los estudiantes. Esto incluye desde la ventilación adecuada de las aulas, cuyo fundamento científico se halla en los principios de la salud ambiental, hasta los recesos para que los estudiantes puedan relajarse, socializar, moverse físicamente y recargar energías. Autores como Dihigo (1938), Pollock y Middleton (1994) y Desivé (1973) ya sistematizaron estos principios, aún vigentes. Lo anterior no solo mejora la concentración y el rendimiento académico, sino que también fomenta habilidades sociales y alivia el estrés.

Los espacios organizados, la duración de las clases y la distribución de las actividades deben responder a criterios que preserven la salud física y mental del estudiante. La higiene escolar no constituye un elemento secundario, sino una componente esencial de la planificación académica, tal como lo reflejan los trabajos clásicos en la materia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha enfatizado que los entornos escolares saludables son fundamentales para el desarrollo integral de niños y adolescentes (World Health Organization, 2021).

En Latinoamérica, la higiene escolar ha sido objeto de creciente atención desde perspectivas teóricas y prácticas. Hernández-Sánchez et al. (2019) analizaron las tendencias en promoción de la salud en el ámbito escolar de la región, evidenciando un campo en plena consolidación. Desde una mirada





epistemológica, Gandini (2025) examina la transición de los modelos higienistas hacia enfoques críticos en América Latina, lo que enriquece la comprensión de la higiene escolar como práctica social.

En el caso cubano, Benítez Reyes et al. (2024) reflexionan sobre la capacitación del maestro como facilitador de la higiene escolar, destacando su influencia en la promoción de la salud de niños y adolescentes. Estos autores precisan los principios higiénicos para una organización escolar que preserve la salud y estimule hábitos para la formación integral. Por su parte, Lozada Sotelo y Guilarte Columbie (2018) presentan un proyecto educativo ambiental aplicado en escuelas rurales de Santiago de Cuba, que logró consolidar el comportamiento higiénico-ambiental y transformar los modos de actuación en el entorno natural y social. Estos estudios demuestran que la aplicación de principios higiénicos en la planificación escolar es factible y beneficiosa en contextos latinoamericanos y cubanos, superando la limitación de investigaciones centradas exclusivamente en países de altos ingresos.

Pausas activas como necesidad fisiológica

Los recesos entre clases no son una pérdida de tiempo, sino una necesidad fundamentada en la fisiología. Estas pausas permiten que el sistema nervioso descanse y que los músculos se relajen, lo cual es crucial para evitar la fatiga ocular, mental y corporal. Los horarios que no contemplan estas pausas esenciales pueden aumentar el agotamiento, reducir la eficiencia y afectar negativamente el bienestar general (Guyton & Hall, 2021).

Recientemente una revisión sistemática concluyó que las pausas activas tienen un impacto positivo en las habilidades cognitivas, principalmente en atención, memoria y motivación, existiendo una tendencia favorable en el desempeño académico (Caamaño-Navarrete et al., 2023). Se recomienda introducir una pausa activa cada 20-30 minutos, ya que estudios previos han observado una mejora en el rendimiento cognitivo tras interrumpir períodos prolongados de sedentarismo (Méndez-Giménez & Pallasà -Manteca, 2023).





Investigaciones adicionales han confirmado que las pausas activas estructuradas reducen significativamente los niveles de estrés académico y mejoran la concentración en estudiantes universitarios (Javier-Rivera et al., 2024; Keating et al., 2022). Un estudio de viabilidad con metodología mixta, realizado específicamente en clases universitarias, demostró que las pausas de movimiento no solo reducen el comportamiento sedentario, sino que también aumentan la concentración, el estado de alerta y el disfrute durante las sesiones académicas (Peiris et al., 2021). Este hallazgo respalda la incorporación de descansos activos en la educación superior, aunque la frecuencia óptima puede diferir de la recomendada para educación primaria (Méndez-Giménez & Pallasà-Manteca, 2023). En el nivel universitario, donde las clases suelen ser más largas y los estudiantes poseen mayor madurez atencional, intervalos de pausa de 5-10 minutos cada 45-60 minutos de clase continua parecen una adaptación razonable, siempre que incluyan movimientos suaves y cambios posturales que contrarresten el sedentarismo prolongado. Estudios con revisiones sistemáticas han demostrado que los descansos activos en el horario escolar mejoran los procesos atencionales, particularmente en tareas que requieren atención sostenida (Infantes-Paniagua et al., 2021; Pastor-Vicedo et al., 2024).

Enfoque holístico y diferencias individuales

La creación de horarios con un enfoque holísticoⁱⁱⁱ tiene en cuenta también las diferencias individuales entre los estudiantes. La edad, el género y las condiciones de salud influyen en las necesidades fisiológicas y en la capacidad de los alumnos para adaptarse a diferentes ritmos académicos. Debido a cambios hormonales los adolescentes tienen ciclos de sueño más tardíos, lo que respalda la necesidad de iniciar las clases más tarde en las escuelas secundarias (Rodríguez Ferrante et al., 2023; Tortora & Derrickson, 2017; Minges & Redeker, 2016).

Un estudio realizado en la Universitat de les Illes Balears, España, encontró diferencias significativas por género en el rendimiento según el horario: las estudiantes muestran un mayor declive en franjas tardías,





mientras que los varones obtienen peores resultados en horarios matutinos tempranos (Balart, 2021). Este hallazgo tiene implicaciones importantes para la planificación equitativa de horarios.

La exposición a la luz solar es otro factor modulador identificado en la literatura. Los efectos de la hora del día en el rendimiento cognitivo son significativamente más fuertes en sesiones de invierno, cuando la luz solar matutina es limitada (Gaggero & Tommasi, 2023). Esto sugiere que la planificación académica debe ser sensible también a las variaciones estacionales.

La flexibilidad horaria, la distribución racional de actividades teóricas y prácticas, y el respeto a los tiempos de descanso constituyen ejes de un enfoque pedagógico verdaderamente centrado en el estudiante.

Discusión

Los resultados de esta revisión confirman que el rendimiento cognitivo escolar y universitario no es uniforme a lo largo del día, sino que sigue un patrón regulado por los ritmos circadianos. La curva en forma de U-inversa descrita por Gaggero y Tommasi (2023), con un desempeño máximo en torno a la media tarde, resulta coherente con los fundamentos fisiológicos clásicos sobre la variación diaria del estado de alerta (Guyton & Hall, 2021; Tortora & Derrickson, 2017) y con la evidencia experimental acumulada sobre el sueño adolescente (Minges & Redeker, 2016). Coinciden además estos hallazgos, con lo reportado por Balart (2021) en el contexto de la educación superior española, aunque difieren de estudios que ubican el pico matutino alrededor de las 10:00 horas; discrepancia que puede explicarse por las diferencias de edad de las muestras y por el nivel de exigencia de las tareas evaluadas, pues el efecto del horario es más pronunciado en asignaturas que demandan inteligencia fluida (las matemáticas y las ciencias).

En cuanto a las pausas activas, los resultados obtenidos se concuerdan con la revisión sistemática de Caamaño-Navarrete et al. (2025) y con el metaanálisis de Infantes-Paniagua et al. (2021), que documentan efectos favorables sobre la atención y la memoria. No obstante extrapolar estas sugerencias





al ámbito universitario no está exenta de controversia: mientras en la educación primaria se recomienda interrumpir el sedentarismo cada 20-30 minutos (Méndez-Giménez & Pallasà-Manteca, 2023), en la educación superior los estudios de viabilidad sugieren intervalos de 5-10 minutos cada 45-60 minutos (Peiris et al., 2021; Pastor-Vicedo et al., 2024), lo que evidencia la necesidad de adaptar los principios higiénicos a las características de cada etapa educativa en lugar de aplicarlos sin considerar sus particularidades.

El peso real de los criterios biológicos frente a los administrativos es otro aspecto debatido es en la confección de horarios. Los autores clásicos de la higiene escolar (Dihigo, 1938; Desivé, 1973; Pollock & Middleton, 1994) ya advirtieron que la organización del tiempo escolar constituye un acto pedagógico y no puramente logístico, planteamiento recogido hoy por estándares internacionales de la Organización Mundial de la Salud (2021). Los estudios cubanos y latinoamericanos revisados (Benítez Reyes et al., 2024; Lozada Sotelo & Guilarte Columbie, 2018; Hernández-Sánchez et al., 2019) muestran que esta integración es posible incluso aún, en contextos con recursos limitados, aunque persisten resistencias derivadas de la disponibilidad de docentes y aulas. Desde la perspectiva epistemológica analizada por Gandini (2025), superar el modelo higienista tradicional exige concebir la higiene escolar no como un conjunto de normas aisladas sino como una práctica social crítica.

La revisión por su naturaleza narrativa, no permite estimar efectos cuantitativos ni inferir causalidad, sumado a que la evidencia experimental procede en su mayor parte de países de altos ingresos, lo que aconseja cautela en su generalización. En el contexto cubano se recomiendan estudios empíricos que evalúen el efecto de la redistribución de horarios y la implementación de pausas activas sobre el rendimiento y el bienestar de los estudiantes, de modo que los principios anatómicos, fisiológicos e higiénicos aquí sistematizados puedan contrastarse con datos locales.

CONCLUSIONES



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



El estudio y la integración del conocimiento de la anatomía, la fisiología y la higiene escolar en la planificación académica, específicamente en la confección de los horarios docentes, no constituye un elemento complementario sino una necesidad científica. La organización del tiempo escolar debe fundamentarse en las leyes que rigen el funcionamiento del cuerpo humano y sus interacciones con el entorno, no únicamente en criterios administrativos o de disponibilidad de recursos.

La comprensión de los ritmos circadianos y los cronotipos individuales demuestra que el rendimiento cognitivo no es uniforme a lo largo del día. Las actividades que demandan mayor esfuerzo intelectual, especialmente en asignaturas de alta exigencia lógica, deberían programarse en las horas de máxima alerta mental, mientras que los horarios extremos se asocian con un desempeño significativamente menor. La fisiología y la higiene escolar aportan además criterios fundamentales para el diseño de entornos saludables: desde la ventilación y la iluminación de las aulas hasta la distribución de las pausas activas. Los recesos no constituyen un tiempo muerto, sino una necesidad biológica que previene la fatiga, restaura la atención y reduce el estrés académico, tal como lo avalan estudios realizados en contextos universitarios (Peiris et al., 2021).

El enfoque holístico exige considerar las diferencias individuales (edad, género, cronotipo y condiciones de salud) como factores determinantes. Los adolescentes presentan un retraso fisiológico en sus ciclos de sueño, lo que avala el inicio más tardío de la jornada escolar, y existen diferencias significativas por género en la respuesta al horario. Ignorar estos conocimientos en la planificación académica se queda en una visión puramente técnica que sacrifica el bienestar y el potencial cognitivo de los estudiantes. Por el contrario, cuando estos saberes se incorporan sistemáticamente, los horarios docentes se transforman en una herramienta pedagógica activa capaz de potenciar el rendimiento, proteger la salud y respetar la singularidad de cada educando. Invertir en este conocimiento es, en definitiva, invertir en la calidad educativa y en el futuro de la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



- I. Balart, P. (2021). *Rendimiento y horario en las pruebas de conocimiento: Evidencia de la educación superior*. Fundación Ramón Areces; Fundación Europea Sociedad y Educación.
- II. Benítez Reyes, D., Rodríguez Pérez, M., & Fernández García, L. (2024). *La capacitación del maestro como facilitador de la higiene escolar: principios y experiencias en el contexto cubano*. Revista Cubana de Educación, 46(2), 1-15.
- III. Caamaño-Navarrete, F., Arriagada-Hernández, C., Sandoval-Obando, E., Lagos-Hernández, R., Delgado-Floody, P., & Fuentes-Vilugrón, G. (2025). *Pausas activas y funciones cognitivas en el contexto escolar. Una revisión sistemática*. Retos, 74, 423-438.
<https://doi.org/10.47197/retos.v74.117320>
- IV. Desivé, C. H. (1973). *Anatomía, fisiología, higiene*. Pueblo y Educación.
- V. Dihigo, M. E. (1938). *Anatomía, fisiología e higiene*. P. Fernández y Cía.
- VI. Gaggero, A., & Tommasi, D. (2023). *Time of day and high-stake cognitive assessments*. The Economic Journal, 133(652), 1407-1429. <https://doi.org/10.1093/ej/ueac090>
- VII. Gandini, L. (2025). *De los modelos higienistas a los enfoques críticos en América Latina: una revisión epistemológica*. Salud y Educación, 12(1), 45-62.
- VIII. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Tratado de fisiología médica* (14ª ed.). Elsevier.
- IX. Hernández-Sánchez, J., Martínez-Rojas, M., & Gómez-Álvarez, P. (2019). Tendencias en promoción de la salud en el ámbito escolar latinoamericano: una revisión de la literatura. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 43, e45. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.45>
- X. Imam, H., Singla, D., & Basista, R. (2024). *Effect of morningness-eveningness chronotype on academic performance of undergraduate students*. Bulletin of Faculty of Physical Therapy, 29(1), 199. <https://doi.org/10.1186/s43161-024-00199-2>
- XI. Infantes-Paniagua, Á., Silva, A. F., Ramírez-Campillo, R., Sarmiento, H., González-Fernández, F. T., González-Villora, S., & Clemente, F. M. (2021). *Active school breaks and students'*





attention: A systematic review with meta-analysis. *Brain Sciences*, 11(6), 675.

<https://doi.org/10.3390/brainsci11060675>

- XII. Jankowski, K. S., Diaz-Morales, J. F., & Vollmer, C. (2023). Chronotype, time of day, and performance on intelligence tests in the school setting. *Journal of Intelligence*, 11(1), 13. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11010013>
- XIII. Javier-Rivera, L. S., Barceló-Rodríguez, V., Canté-Cuevas, X. C., Kent-Sulú, M. P., & Vázquez-Gutiérrez, M. G. (2024). Beneficio de la aplicación de las pausas activas para la disminución de estrés académico en estudiantes de Fisioterapia. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28), 1759. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1759>
- XIV. Keating, R., Ahern, S., Bisgood, L., Mernagh, K., Nicolson, G. H., & Barrett, E. M. (2022). Stand up, stand out: Feasibility of an active break targeting prolonged sitting in university students. *Journal of American College Health*, 70(7), 2237-2243. <https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1847119>
- XV. Lozada Sotelo, M., & Guilarte Columbie, T. (2018). *Proyecto educativo ambiental en escuelas rurales de Santiago de Cuba: transformación de modos de actuación. Educación y Sociedad*, 20(3), 78-92.
- XVI. Méndez-Giménez, A., & Pallasà-Manteca, M. (2023). *Efecto de los descansos activos sobre procesos atencionales y la regulación motivacional en escolares. Apuntes Educación Física y Deportes*, 151(1), 49-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.05)
- XVII. Minges, K. E., & Redeker, N. S. (2016). Delayed school start times and adolescent sleep: A systematic review of the experimental evidence. *Sleep Medicine Reviews*, 28, 86-95. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.06.002>
- XVIII. Pastor-Vicedo, J. C., León, M. P., González-Fernández, F. T., & Prieto-Ayuso, A. (2024). *Effects of physical activity breaks on cognitive function in undergraduate students: A pilot*



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



- study. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2326692.
<https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2326692>
- XIX. Peiris, C. L., O'Donoghue, G., Rippon, L., Meyers, D., Hahne, A., De Noronha, M., Lynch, J., & Hanson, L. C. (2021). Classroom movement breaks reduce sedentary behavior and increase concentration, alertness and enjoyment during university classes: A mixed-methods feasibility study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5589.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18115589>.
- XX. Pollock, M. B., & Middleton, K. (1994). *School health instruction: The elementary & middle school years (3rd ed.)*. Mosby.
- XXI. Rodríguez Ferrante, G., Goldin, A. P., Sigman, M., & Leone, M. J. (2023). *A better alignment between chronotype and school timing is associated with lower grade retention in adolescents*. *npj Science of Learning*, 8(1), 21. <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00171-0>
- XXII. Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2017). *Principles of anatomy and physiology (15th ed.)*. Wiley.
- XXIII. UNESCO. (2015). *Replantear la educación: ¿Hacia un bien común mundial?* Ediciones UNESCO.
- XXIV. World Health Organization. (2021). Making every school a health-promoting school: Global standards and indicators. World Health Organization.
- XXV. Zhou, J., Liu, Y., Yue, C., Wang, M., Chen, K., & Rosales, K. P. (2026). *The effect of sleep quality on academic performance: A systematic review and meta-analysis study*. *Behavioral Sciences*, 16(5), 634. <https://doi.org/10.3390/bs16050634>

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS ÉTICOS Y CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Los autores declaran que el manuscrito es original y no se ha enviado a otra revista. Los autores son responsables del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios ni conflictos de interés ni éticos.

Juan Carlos Nodarse Álvarez: conceptualización, investigación, metodología, análisis formal, redacción del borrador original, administración del proyecto, recursos y supervisión.

Leys Luvia Calderón González: conceptualización, investigación, metodología, análisis formal, redacción del borrador original (colaboración), redacción-revisión y edición, validación, visualización y recursos.

ⁱ **Ritmos circadianos:** Patrón repetitivo de las funciones biológicas que siguen un período cercano a 24 horas (por ejemplo, el ritmo sueño-vigilia, la variación de la temperatura corporal y otros procesos fisiológicos).

ⁱⁱ **Cronotipo:** Predisposición biológica individual hacia la matutinidad o la vespertinidad, determinada por el reloj circadiano endógeno y medible mediante instrumentos validados como el Cuestionario de Matutinidad-Vespertinidad de Horne y Östberg (MEQ) o la escala de Cronotipo de Munich (MCTQ), que condiciona la hora óptima de máximo rendimiento cognitivo, físico y afectivo durante el ciclo de 24 horas, distinguiéndose principalmente tres tipos: matutino (energía en la mañana), intermedio (adaptable) y vespertino (energía en la tarde-noche).

ⁱⁱⁱ **Enfoque holístico:** Entiende cualquier fenómeno como un todo integrado, cuyas partes se influyen mutuamente y no pueden entenderse por separado sin perder las propiedades emergentes del sistema completo.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)