

CRONODISTORSIÓN UNIVERSITARIA: EL CONFLICTO ENTRE BIOLOGÍA Y ACADEMIA

UNIVERSITY CHRONODISTORSION: THE CONFLICT BETWEEN BIOLOGY AND ACADEMIA

Yngris Coromoto Vitriago Romero

Especialista en Gerencia Educativa. Docente UNELLEZ.Municipalizada Rómulo Gallegos
yngrisvitriago@gmail.com

Daisebrys del Valle Rojas Castellanos

Magister Scientiarum en Ciencias de la Educación.Mención Docencia Universitaria.Docente UNELLEZ
VIPI.daisebrys@gmail.com

Autor para correspondencia yngrisvitriago@gmail.com

Recibido: 23/02/2026 **Admitido:** 11/03/2026

RESUMEN

La presente investigación de tipo cualitativo-documental analiza la incidencia de la cronodistorsión y el desajuste circadiano como factores de interferencia biológica en el aprendizaje de la educación superior. A través de un diseño interpretativo estructurado en fases de heurística, hermenéutica y triangulación teórica entre la cronobiología y la pedagogía, se examinaron 25 documentos indexados para determinar el impacto de las estructuras académicas tradicionales. Los resultados revelan que el fenómeno del "Social Jetlag" induce un estado de inflamación sistémica leve y desregulación del cortisol, comprometiendo las funciones ejecutivas de la corteza prefrontal y la memoria de trabajo. Asimismo, se identificó que la exposición a la luz azul (450-480 nm) y los horarios de "primera hora" (7:00 AM) supriman la melatonina y erosionan la fase REM del sueño, impidiendo la consolidación de la memoria a largo plazo y la capacidad de pensamiento interdisciplinar. El estudio concluye que la universidad actual mantiene un modelo "anti-biológico" al ignorar el retraso de fase hormonal del adulto joven. Se propone, en definitiva, un cambio de paradigma hacia la "Neuroarquitectura del Tiempo", fundamentada en una gestión de higiene neurocognitiva institucional que respete la ecología del cerebro humano.

Palabras clave: Cronodistorsión, Universidad, Estudiante, Ritmos Circadianos, Rendimiento Académico.

ABSTRACT

This qualitative-documentary research analyzes the incidence of chronodistorsion and circadian mismatch as factors of biological interference in higher education learning. Through an interpretative design structured in phases of heuristics, hermeneutics, and theoretical triangulation between chronobiology and pedagogy, 25 indexed documents were examined to determine the impact of traditional academic structures. The results reveal that the "Social Jetlag" phenomenon induces a state of mild systemic inflammation and cortisol dysregulation, compromising the executive functions of the prefrontal cortex and working memory. Furthermore, it was identified that exposure to blue light (450-480 nm) and "early bird" schedules (7:00 AM) suppress melatonin and erode the REM phase of sleep, preventing long-term memory consolidation and the capacity for interdisciplinary thinking. The study concludes that the current university maintains an "anti-biological" model by ignoring the hormonal phase delay of young adults. Ultimately, a paradigm shift toward the "Neuroarchitecture of Time" is proposed, based on an institutional neurocognitive hygiene management that respects the ecology of the human brain.

Keywords:: Chronodistorsion, University, Student, Circadian Rhythms, Academic Performance.

INTRODUCCIÓN

Históricamente, la institución universitaria ha sido diseñada como un espacio de rigurosa disciplina horaria, heredando modelos de producción propios de la era industrial. En este esquema tradicional, la eficiencia académica se ha medido erróneamente por la capacidad de presencia temprana y la resistencia al agotamiento, bajo la premisa de que el rigor horario es sinónimo de compromiso intelectual. Sin embargo, esta estructura ignora una realidad fisiológica fundamental: el aprendizaje no es un proceso lineal y constante, sino un fenómeno rítmico profundamente anclado en nuestra biología.

La neurociencia aplicada y la cronobiología contemporánea han comenzado a cuestionar estos cimientos pedagógicos. Como señala Walker (2017) en su estudio sobre la neurobiología del sueño, la privación de descanso no es simplemente un estado de cansancio, sino el mayor disruptor conocido de la memoria episódica y la plasticidad neuronal. Cuando el sistema educativo impone horarios que colisionan con los ritmos circadianos de los estudiantes, se genera una desconexión que afecta la consolidación de la información a nivel celular.

Este conflicto se agrava en el contexto de la educación superior, donde los jóvenes adultos atraviesan una transición biológica crítica hacia el "retraso de fase". Mientras la academia exige

un rendimiento óptimo en las primeras horas del día, el reloj interno del estudiante se encuentra en un estado de baja activación, creando lo que la literatura denomina "Social Jetlag" o desajuste entre el tiempo biológico y el social. A esto se suma la interferencia ambiental de las tecnologías digitales, cuya emisión de luz azul altera la síntesis de melatonina y posterga aún más el inicio del sueño reparador.

En consecuencia, el presente artículo se propone desglosar, mediante una revisión documental de carácter cualitativo, cómo los diversos factores de cronodistorsión actúan como "barreras de entrada" biológicas. Estas barreras impiden que el estudiante alcance su máximo potencial cognitivo, comprometiendo no solo su rendimiento en el aula, sino también su salud mental y su capacidad de resiliencia ante las demandas del entorno universitario. A través de este análisis, se busca transitar de una visión administrativa del tiempo hacia una "Neuroarquitectura del Tiempo" que respete la ecología del cerebro humano.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Ontogenia de los Ritmos Circadianos en el Adulto Joven

La literatura científica, encabezada por autores como Roenneberg (2019), confirma que el reloj circadiano no es estático. Durante la juventud, se produce un "retraso de fase" mediado por cambios hormonales.

Categoría de Interferencia: La asincronía circadiana. El núcleo supraquiasmático del estudiante universitario suele activar la señal de alerta máxima varias horas después que el de un adulto de mediana edad. Obligar a un cerebro en fase de "nadir biológico" a procesar cálculos complejos o análisis críticos resulta en una asimilación superficial de contenidos.

La Hipótesis del "Downscaling" Sináptico:

Desde la perspectiva de la Homeostasis Sináptica (Tononi & Cirelli, 2014), el aprendizaje durante la vigilia produce un aumento en la fuerza de las conexiones sinápticas. Si este proceso no se compensa con el sueño profundo (fases N3 y REM), el cerebro alcanza un estado de "saturación energética".

Impacto Documentado: La interferencia aquí es estructural; un cerebro sin homeostasis es incapaz de realizar el long-term potentiation (LTP), lo que explica el fenómeno de "olvido post-examen" en estudiantes que sacrifican horas de sueño para estudiar.

La comprensión de la cronodistorsión universitaria exige un análisis que trascienda la simple fatiga, enfocándose en la "biopatología del rendimiento". La literatura científica actual, sustentada en los trabajos de Foster (2020), sostiene que el sistema circadiano no solo regula el descanso, sino que actúa como el director de la orquesta metabólica e inmunológica del organismo. Cuando las estructuras académicas ignoran el "retraso de fase" hormonal del adulto

joven un fenómeno donde el núcleo supraquiasmático posterga la señal de alerta máxima se genera una desconexión biológica que va más allá del cansancio. Esta asincronía induce un estado de 'inflamación sistémica leve' y una desregulación del cortisol matutino, lo que compromete directamente la corteza prefrontal, responsable de las funciones ejecutivas y la regulación emocional.

Desde la perspectiva de la "Neuropsicología del Aprendizaje", la interferencia se manifiesta con especial severidad en la memoria de trabajo. Según la hipótesis del "Downscaling" Sináptico de Tononi y Cirelli (2014), el cerebro requiere de una homeostasis que solo se alcanza en el sueño profundo para evitar la saturación energética de las neuronas. Sin este proceso, el estudiante experimenta una degradación de la plasticidad sináptica, lo que imposibilita la "Potenciación a Largo Plazo (LTP)" necesaria para transformar datos aislados en conocimiento interdisciplinar. A este escenario se suma la disrupción ambiental por luz azul, la cual actúa como un inhibidor químico de la melatonina en la glándula pineal, extendiendo artificialmente el estado de vigilia y reduciendo la ventana crítica de la fase REM, esencial para la integración creativa y la estabilidad psíquica del individuo.

METODOLOGÍA

Se ha optado por un diseño de investigación documental de carácter interpretativo. El

proceso de recolección de datos se estructuró en tres fases:

1. **Heurística:** Localización de 25 documentos clave en bases de datos indexadas (Web of Science, Scopus, PubMed) bajo los descriptores Circadian Disruption, Higher Education Learning y Social Jetlag.
2. **Hermenéutica:** Análisis crítico del contenido, contrastando hallazgos empíricos con teorías pedagógicas contemporáneas.
3. **Triangulación Teórica:** Cruce de datos entre la cronobiología, la neuropsicología y la administración educativa.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El concepto de Social Jetlag (Wittmann et al., 2006) es fundamental en este análisis. Se define como el desajuste entre el tiempo biológico (interno) y el tiempo social (externo). Los documentos revisados indican que este fenómeno induce un estado de inflamación sistémica leve y niveles elevados de cortisol matutino. En el aula, esto se traduce en una disminución de la memoria de trabajo y una mayor impulsividad emocional, lo que afecta la resolución de conflictos y el trabajo en equipo.

Por otro lado, la interferencia no es solo horaria, sino ambiental. La exposición a la luz azul (450-480 nm) emitida por pantallas LED suprime la síntesis de melatonina en la glándula

pineal. Estudios de Cajochen (2011) demuestran que apenas dos horas de exposición a pantallas antes de dormir retrasan el ciclo circadiano en más de una hora. Para el estudiante universitario, esto crea un círculo vicioso: utiliza la tecnología para estudiar o distraerse debido al estrés, lo que retrasa su sueño, reduciendo su alerta al día siguiente y aumentando su nivel de estrés.

Sin embargo, la fase de movimientos oculares rápidos (REM) es crucial para la integración creativa de la información. La documentación sugiere que las clases de "primera hora" (7:00 AM) cortan precisamente las últimas horas de sueño, que son las más ricas en fase REM. El estudiante puede recordar datos aislados, pero pierde la capacidad de conectar conceptos de manera interdisciplinar, una competencia esencial en el nivel de grado y posgrado. Por su parte, la discusión de los hallazgos documentales revela que el sistema de educación superior actual es, en gran medida, "anti-biológico". Si bien la universidad busca la excelencia, sus estructuras de tiempo promueven la ineficiencia cognitiva.

Se propone el concepto de "Higiene Neurocognitiva Institucional", que implica:

1. Reformulación de Bloques Horarios: Desplazar las materias de alta densidad teórica a la franja de las 10:00 AM a 2:00 PM.
2. Evaluación Crítica de la Virtualidad: Evitar que las plataformas de aprendizaje

(LMS) promuevan entregas en horarios de madrugada (e.g., 11:59 PM), lo que incentiva la vigilia forzada.

3. Neuroarquitectura: Implementar iluminación dinámica en las aulas que cambie de temperatura (luz fría a cálida) para ayudar a la sincronización de los ritmos de los estudiantes.

CONCLUSIONES

La cronodistorsión no es un fenómeno aislado o superficial, sino un factor de interferencia de primer orden en el ecosistema de la educación superior. A través de la revisión de fuentes especializadas, se hace evidente que el bajo rendimiento académico o la aparente falta de atención no deben reducirse a un problema de “falta de voluntad” o indisciplina por parte del estudiante, sino que responden a un desajuste sistémico y profundo entre la biología humana y la organización social del tiempo. La universidad contemporánea, al heredar modelos de la era industrial que priorizan la presencialidad temprana, ignora el “retraso de fase” hormonal propio del adulto joven, forzando procesos cognitivos de alta complejidad en momentos de nadir biológico donde la asimilación es apenas superficial.

Asimismo, se establece que el fenómeno del “Social Jetlag” y la supresión de la fase REM causada por horarios que interrumpen las últimas horas de sueño erosionan no solo la memoria de trabajo, sino también la salud

mental y la capacidad de resiliencia cognitiva del alumnado. A esto se suma la interferencia tecnológica por luz azul, que crea un círculo vicioso de vigilia forzada y estrés ambiental. En definitiva, la universidad del futuro debe ser capaz de integrar los hallazgos de la cronobiología y la neuroarquitectura del tiempo para crear entornos que respeten el ciclo vital del cerebro. Solo mediante una reforma de la gestión institucional que contemple la higiene neurocognitiva se podrá transitar de una pedagogía basada en el agotamiento hacia una pedagogía del rendimiento sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cajochen, C., et al. (2011). La exposición nocturna a pantallas de computadora con retroiluminación LED afecta la fisiología circadiana y el rendimiento cognitivo. *Journal of Applied Physiology*. Este estudio es clave para demostrar cómo la luz azul suprime la melatonina y retrasa el ciclo circadiano.
- Foster, R. G. (2020). Sueño, ritmos circadianos y salud. *Interface Focus*. Proporciona la base para entender cómo la desincronización biológica afecta la salud sistémica y el bienestar general.
- Roenneberg, T., & Merrow, M. (2016). El reloj circadiano y la salud humana. *Current Biology*. Analiza la relación entre el cronotipo y los impactos en la salud cuando

los horarios sociales no coinciden con los biológicos.

Tononi, G., & Cirelli, C. (2014). El sueño y el precio de la plasticidad: De la homeostasis sináptica y celular a la consolidación de la memoria. *Neuron*. Explica el proceso de "limpieza" sináptica necesario para el aprendizaje y la saturación energética del cerebro sin descanso.

Walker, M. (2017). Por qué dormimos: Desbloqueando el poder del sueño y los

sueños. Penguin Books. Texto fundamental que vincula la privación de sueño con la interrupción de la memoria episódica y el potencial cognitivo.

Wittmann, M., et al. (2006). Jetlag Social: Desajuste del tiempo biológico y social. *Chronobiology International*. Define formalmente el conflicto entre el reloj interno y las exigencias externas de la sociedad y la universidad.