

Universidad Pedagógica Nacional
Programa Interinstitucional De Doctorado En Educación
Propuesta Seminario Doctoral

Nombre del seminario:	Habilidades cognitivas, lateralidad cerebral y cronotipo en el contexto escolar.	
Profesor(es) oferente(s):	Dr. Jairo Alejandro Fernández (cabeza de lista) y Dra. Luz Amelia Hoyos.	
Profesor (es) invitado(s):	Dra. Fabiana Andrade Machado, Dr. Angela Montarulli.	
Correos electrónicos:	jairofdz@pedagogica.edu.co , lhoyos@pedagogica.edu.co	
Extensión:	N/A	
Énfasis Oferente:	Educación en Ciencias.	
Grupo(s) de investigación	Centro de Investigación en Deporte Educación Física y Recreación.	
Universidad donde se oferta el seminario	Universidad Pedagógica Nacional	
Intensidad del seminario (marque con X)	Permanente:	Intensivo: X
Semestre en el que se oferta	Semestre: 1	Año: 2025
Tipo de seminario (marque con X)	De énfasis: ___	De Educación y Pedagogía: <u>X</u>
Horario del seminario	W y J 17h – 21h Intensivo 1: 19, 20, 26, 27 marzo, 2, 3 abril. W y J 16h – 22h Intensivo 2: 11, 12, 18, 19 de junio.	No. sesiones: 10
No. de créditos	3	
No. de horas presenciales:	48	
No. de cupos estudiantes de doctorado:	15	
No. de cupos estudiantes de maestría	15	

Justificación del seminario

La escuela es, un lugar de permanencia casi obligatoria para la mayoría de las personas. Está estructurado por reglas y exigencias propias, donde los horarios, las secuencias, los programas, el empleo del tiempo, aunque contemplan la edad como referente para establecer los niveles académicos, no tienen en cuenta la madurez biológica del niño y perfil de su cronotipo (1, 2) En Colombia, los ritmos escolares están definidos por el calendario académico (A o B), que varía dependiendo de la región y de la modalidad educativa y que establecen el inicio y fin del año escolar y periodos de vacaciones. La jornada escolar varía dependiendo del nivel educativo, preescolar, primaria, secundaria y el tipo de institución, es decir, pública o privada, siendo más corta en la primera, con clases que inician muy temprano en la mañana y terminan hacia el mediodía o la primera parte de la tarde. En contraste, muchas instituciones privadas pueden ofrecer jornadas más largas, incluyendo actividades extracurriculares en la tarde. En las zonas rurales, la estructura de los ritmos escolares puede verse afectada por factores como la disponibilidad de recursos y el acceso a la infraestructura, lo que a veces conduce a la implementación de jornadas escolares flexibles o de alternancia.

La armonía entre los ritmos escolares y los ritmos biológicos constituye un objeto de interés en la comunidad científica. Si bien, los ritmos escolares obedecen a formas cíclicas y repetitivas de comportamiento y actividades sociales, éstas son muy cercanas a las necesidades biológicas, a saber, horas de sueño, formas y rutinas de alimentación, periodos de actividad académica, periodos de ocio y actividades recreativas, periodos de descanso y actividad o sueño y vigilia, entre otras (3), por lo que resulta de interés profundizar sobre la comprensión de esta relación.

Las primeras observaciones sobre la relación e influencia entre los horarios escolares y los ritmos biológicos se publicaron a principios de los años ochenta. Se observó que tanto los resultados de las pruebas cognitivas como el ausentismo escolar, mejoraban cuando los horarios escolares se adaptaban a los ritmos circadianos de los estudiantes(4) Estos ritmos biológicos son controlados por un conjunto de genes, que están asociados a los horarios de sueño y afectan el desempeño académico de dos formas: Antes del aprendizaje, debido al aumento de la somnolencia, lo que podría reducir la atención y después del aprendizaje, porque compromete la consolidación de la memoria(5, 6).

Ritmos biológicos

La cronobiología es una disciplina cuyo objetivo es estudiar los eventos biológicos en los ciclos del ser humano y su relación con los estímulos ambientales internos y externos. Estos ciclos tienen un momento en la estructura temporal de los organismos, a lo que se les ha denominado *ritmos biológicos*, su estudio ha sido de interés de la comunidad científica desde los años 60 (7).

La adaptación en el ser humano depende de la organización temporal, que sucede en cada individuo y que se sustenta en los ritmos biológicos propios de las características de la especie. Sin embargo, estos ritmos varían de forma diferencial tanto en impacto, frecuencia y tiempo, que a su vez están sujetas a perturbaciones

que influyen en los mecanismos de adaptación y ajuste del comportamiento. La expresión de las actividades biológicas de las personas ocurre, orgánica y armónicamente, con un ritmo interno y una manifestación externa de acuerdo con la precisión de ciertos fenómenos. El tiempo es una variable fundamental en la biología humana y en la educación, pero las dos miden el tiempo de diferente manera. Para la educación, el desarrollo de los estudiantes está definido por la edad y el horario diario que esta a su vez definido por convenciones sociales que varían entre países, regiones e incluso entre escuelas. Por el contrario, el tiempo biológico se mide en las fluctuaciones de las funciones fisiológicas y biológicas a lo largo del día mediante nuestro reloj biológico interno. Por lo tanto, la capacidad que tiene un individuo para funcionar de manera óptima, incluido el aprendizaje, varía con el tiempo biológico y no con los tiempos sociales convencionales.

Un *ritmo* es un cambio en el organismo que se repite obedeciendo a un patrón similar, que puede representarse en pequeños y complejos segmentos(7). En el campo de la medicina, la ausencia o presencia de estos *ritmos*, pueden distinguir entre la vida y la muerte, por ejemplo, el ritmo eléctrico del corazón, producido por la alternancia del potencial eléctrico del nódulo sinusal, permite evidenciar el *ritmo* cardiaco o pulso, que está relacionado con la mecánica contracción – relajación del miocardio y así, permitir la distribución de la sangre (8)

Los primeros estudios en el campo de los ritmos biológicos, data incluso de los años 1700, desde el campo de la botánica (9), esto es el comportamiento y movimiento de algunas plantas frente a la alternancia entre la luz y oscuridad.

Los ritmos biológicos se pueden tipificar en ritmos de alta frecuencia, que son periodos de estimulación inferiores a 30 minutos y que pueden ser observables en la respiración, el pulso cardiaco, la liberación de ciertas hormonas. Los ritmos de baja frecuencia, que corresponden a eventos que tienen lugar cada semana, mes o año, como, por ejemplo, se puede considerar el ciclo menstrual en las mujeres. Por otro lado, los ritmos de frecuencia media, con una periodicidad de 24 horas, conocidos como ritmos o ciclos circadianos. Dentro de esta categoría, se encuentran los ritmos ultradianos, cuya frecuencia supera las 28 horas, y los ritmos infradianos, que corresponden a periodos inferiores a 20 horas. (Huang et al., 2011; Stillman et al., 2007; Zou et al., 2022).

Los ritmos circadianos tienen estudios a partir de 1950 Pittendrigh (Sehgal, 2021) junto con Aschoff establecen los primeros estudios sobre los ritmos circadianos en el ser humano y el concepto de reloj biológico (10) que tiene la particularidad de sincronizarse con los factores ambientales, y de regularse si estas condiciones se ven interrumpidas o bajo condiciones constantes. Fisiológicamente los ritmos circadianos son los responsables de regular la secreción de las hormonas cortisol y melatonina. Los niveles de cortisol en la mañana suelen estar más elevados que los niveles de melatonina, siendo su pico 30 minutos antes de que un individuo se despierte (11), mientras que su concentración más baja, ocurre durante la noche.

Los ritmos biológicos son controlados por un conjunto de genes, que están asociados a los horarios de sueño y afectan el desempeño académico de dos formas: Antes del aprendizaje (por aumentar la somnolencia se reduce la atención) y después del aprendizaje (porque compromete la consolidación de la memoria). El

reloj biológico se sincroniza espontáneamente con el ciclo luz-oscuridad del entorno, lo que permite a todos los organismos adaptarse y anticiparse a los cambios ambientales. Como resultado, el reloj circadiano controla activamente el sueño y la vigilia para que se produzcan de forma sincronizada con los ciclos de luz y oscuridad. De hecho, nuestro reloj interno es nuestro mejor despertador matutino, ya que desactiva la producción de melatonina y aumenta la secreción de cortisol y la frecuencia cardíaca 2-3 h antes de despertar.(12)

La existencia de variaciones interindividuales en el sistema de sincronización circadiana impacta marcadamente en la organización temporal diaria de una gran variedad de comportamientos humanos. La ritmicidad circadiana está representada por un fenotipo complejo derivado de múltiples factores genéticos subyacentes que definen el cronotipo. Las diferencias intraindividuales en la sincronización del ritmo de las funciones corporales, se pueden observar según el ritmo circadiano intrínseco de cada persona, los individuos difieren en su horario preferido de sueño y actividad; esto puede expresarse en el concepto de cronotipo (13, 14). Se distinguen tres cronotipos diferentes: los tipos matutinos (tipos M) y los tipos vespertinos (tipos V), los cuales se subdividen en tipos extremos y moderados, así como los tipos (tipos N) los cuales se encuentran en una continuidad entre el cronotipo matutino y vespertino. Los individuos sin una distinción circadiana pronunciada se clasifican como tipo N porque muestran características intermedias.(15) Alrededor del 60% de la población adulta se clasifica como tipo N, y el 40% restante en uno de los otros dos (16, 17). Los tipos E se diferencian de los tipos M en su perfil de melatonina que influye en el comportamiento y la fisiología a través de su síntesis rítmica. (18). Los tipos M y V difieren en la sincronización sueño-vigilia y en la activación mental-física durante un periodo de 24 horas. Los tipos M se acuestan y levantan temprano y alcanzan su máximo rendimiento mental y físico al principio del día(18), mientras que los V se levantan y acuestan más tarde y alcanzan su mejor rendimiento durante la segunda mitad del día (16, 17).

Una de las discusiones actuales en el campo de la cronobiología está en que a lo largo del desarrollo biológico los cronotipos se pueden modificar. En la gestación, el reloj embrional está directamente relacionado con el núcleo supraquiasmático materno, justo después del nacimiento él bebe desarrolla su propio reloj, aunque sigue siendo vulnerable al entorno gestacional hasta el día 10 de nacimiento, en donde la expresión génica asociada al cronotipo empiezan a tener cambios para la semana 37 después del parto, allí se desarrollan las terminales del tracto retinohipotalámico lo que implica modificaciones en los ritmos circadianos (19).

En la infancia, la relación con el cronotipo se modifica en diferentes edades, por ejemplo, desde los 2 a los 6 años se ha identificado una fuerte preferencia por las actividades matutinas, entre los 6 y los 8 años inicia la transición hacia la preferencia vespertina (20), vale la pena resaltar que, en esta etapa, aunque la persona puede tener un cronotipo, este se puede ver alterado por los horarios y costumbres familiares (19). Para la adolescencia se establece el cronotipo vespertino (21) que se mantiene hasta los 20 años o al final de la adolescencia, con diferencias de acuerdo al sexo, presentándose 1.5 años antes en las mujeres que, en los hombres. (20). Estas diferencias en los cronotipos pueden tener un impacto significativo en la vida de los sujetos, incluyendo aspectos relacionados con la salud, el rendimiento académico, el desempeño laboral e incluso en sus relaciones interpersonales.

Lateralidad cerebral y cronotipos: implicaciones para el aprendizaje

Nuestro cerebro regula todas las actividades motoras, sensitivas e integradoras y es el órgano más complejo del ser humano, (22) “si el cerebro humano fuera lo suficientemente simple para que lo entendiéramos seríamos demasiado simples para entenderlo”. El cerebro está formado por dos hemisferios, el derecho y el izquierdo, conectados por al menos 200 millones de fibras nerviosas, denominadas el cuerpo calloso, que transporta información de un hemisferio al otro de manera rápida. Según los resultados de varios experimentos con pacientes de cerebro dividido sometidos a una cirugía en la cual se les cortaba el cuerpo calloso, se sabe que los dos hemisferios procesan la misma información, pero lo hacen de diversas maneras. (23).

Tal procesamiento de la información se da a través de las neuronas, que reciben y transmiten señales químicas, entre estas existen espacios conocidos como sinapsis en los que se liberan neurotransmisores que envían la señal a otra neurona, así que las neuronas cumplen con un papel fundamental al comunicar la información sobre las sensaciones, las que producen movimientos en respuesta a estímulos y las que inducen los procesos de pensamiento en el cerebro.(22). Cedeño, 2021 señala que la estimulación de las neuronas, conduce a la formación de nuevas conexiones, mientras que aquellas que no son estimuladas se desvanecen y mueren, de igual manera hace alusión a que cada día se desarrollan alrededor de mil nuevas neuronas en el hipocampo, es decir la estructura en la cual se llevan a cabo los procesos de aprendizaje y memoria. (22)

Cada hemisferio de la corteza cerebral se puede dividir en cuatro lóbulos; el frontal, el parietal, el occipital y el temporal (22) y existe una relación entre los lóbulos y determinados procesos mentales, por ejemplo se menciona que los lóbulos frontales están relacionados con el pensamiento y el razonamiento consciente, controlando el habla, el mantenimiento de la atención y la toma de decisiones, los parietales estarían vinculados con el procesamiento inconsciente automático, a los occipitales se les ha hallado una relación más directa con el procesamiento de la visión y a los temporales en la interpretación de la información auditiva.

Aunque existe una falsa comprensión de la información sobre los hemisferios cerebrales y los procesos de aprendizaje, sí es posible decir que existen diferencias funcionales entre los hemisferios en humanos. Los estudios que se han realizado como los mencionados anteriormente sugieren que cada hemisferio podría estar especializado en determinados procesos cognitivos (22).

En el campo de la neurología, la idea que el cerebro podría estar compuesto de entidades distintas se remonta al menos a mediados del siglo XIX donde inicialmente se basó en la simetría bilateral del cerebro, en el que cada lado parecía una réplica especular del otro. Esto llevó a las primeras especulaciones sobre si la sección de las comisuras del prosencéfalo podría conducir a conciencias separadas e independientes. Esto no se puso a prueba hasta la década de 1960, primero en gatos y monos comisurotomizados y luego en humanos sometidos a comisurotomía para el alivio de la epilepsia intratable (24). Desde allí, varios científicos han realizado investigaciones fundamentales que han demostrado que el cerebro

funciona de manera diferenciada entre el hemisferio derecho y el izquierdo, pero indudablemente el pionero fue Roger W. Sperry (25) quien con su trabajo con pacientes con cerebro dividido (split-brain) fue crucial para comprender las diferencias funcionales entre los hemisferios cerebrales. Sperry realizó estudios con pacientes que habían sufrido una callosotomía, la cirugía que separa los hemisferios cerebrales al cortar el cuerpo calloso, estructura que conecta ambos hemisferios. Sus experimentos demostraron que cada hemisferio podía funcionar de manera independiente y tenía funciones especializadas. A partir de ello, Sperry encontró que el hemisferio izquierdo estaba más involucrado en el lenguaje y el procesamiento analítico, mientras que el hemisferio derecho era más dominante en tareas relacionadas con la percepción espacial y la interpretación de las emociones.

El hemisferio izquierdo se ha relacionado con la producción verbal, la capacidad analítica, el razonamiento lógico y los cálculos numéricos, y que al derecho se le atribuye el control de aspectos no verbales, la orientación espacial de las imágenes, la capacidad de expresión, el pensamiento holístico y las emociones. (22), Es importante comprender la complejidad de las interconexiones cerebrales y como estas se traducen en los procesos de aprendizaje.

Bajo la corteza hay estructuras subcorticales muy importantes para el aprendizaje; el hipocampo que interviene en la memoria y la amígdala relacionada con la respuesta emocional. Es importante comprender que las estructuras subcorticales mencionadas se comunican con la corteza de maneras diversas, lo que facilita los procesos de razonamiento y aprendizaje. Se debe además mencionar el papel de la amígdala cuando se presentan escenarios de estrés causados por el cerebro, pues, aunque los recuerdos estén almacenados, la amígdala puede inhibir o disminuir la actividad de la corteza prefrontal.(22).

La relación entre lateralidad cerebral y cronotipos no es completamente comprendida, pero algunos estudios sugieren que los ritmos circadianos pueden influir en la activación hemisférica, afectando así las funciones cognitivas asociadas a cada hemisferio. Estudios recientes sugieren que el cronotipo puede influir en la dominancia de los hemisferios cerebrales y, en consecuencia, en las funciones cognitivas y el rendimiento académico. Esta relación se explica por la interacción entre los ritmos circadianos y la activación cerebral en diferentes momentos del día. (26). Los individuos matutinos tienden a tener un mayor rendimiento en tareas que requieren habilidades analíticas y lógicas durante las horas tempranas del día, cuando el hemisferio izquierdo muestra una mayor activación. Esto sugiere que las funciones asociadas con el hemisferio izquierdo, como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, pueden ser más eficientes en las primeras horas del día para los matutinos. Por otro lado, los individuos vespertinos suelen mostrar un mejor rendimiento en tareas que requieren creatividad y procesamiento holístico en las horas tardías del día, cuando el hemisferio derecho está más activo. Esto indica que las funciones relacionadas con el hemisferio derecho, como la creatividad y la percepción espacial, pueden ser más eficaces en la tarde y noche para los vespertinos.

Otro estudio sugiere que los rendimientos cognitivos en tareas verbales, los cuales involucran al hemisferio izquierdo son mejores durante la mañana, mientras que los rendimientos específicos en tareas espaciales que involucran predominantemente

al hemisferio derecho son mejores en la tarde, así lo afirman Natale et al, (27) sobre como la actividad motora circadiana de la mano no dominante alcanza su acrofase más tarde que la mano dominante. Por otro lado, Hasanzadeh et al, (28), afirman que la memoria está regulada por un patrón circadiano y aseguran que el punto más alto de atención para los matutinos ocurre en las primeras horas de la mañana y para los vespertinos ocurre en las primeras horas de la noche, aseguran de igual manera que existen diferentes relojes biológicos en el hemisferio izquierdo y en el hemisferio derecho, los cuales podrían funcionar de manera independiente bajo diversas circunstancias.

Wilkosc et al (29), afirman que los individuos con cronotipo vespertino se asocian más con las funciones de pensamiento del hemisferio derecho; se podría entonces enunciar que son más intuitivos, holísticos y visomotores, mientras que aquellos con cronotipo matutino pueden estar relacionados más a las funciones del hemisferio izquierdo, es decir tienden a ser más analíticos, secuenciales y a ser más afines con representaciones verbales abstractas. Estos investigadores además observan una correlación entre la creatividad y el cronotipo y el cronotipo vespertino y las tareas de pensamiento convergente. (29)

Según Díaz & Escribano (26) los resultados obtenidos en su estudio, la lateralidad del cuerpo, específicamente la preferencia por el hemisferio izquierdo se relaciona de manera significativa con el rendimiento académico en los adolescentes. Se encontró que la preferencia por el hemisferio izquierdo fue un predictor del rendimiento académico en la escuela, mientras que los estudiantes con preferencia por el hemisferio derecho pueden beneficiarse de ciertos estilos de enseñanza que no se promueven lo suficiente en el entorno educativo. Esto sugiere que la lateralidad hemisférica, puede influir en la forma en que los estudiantes procesan la información y aprenden, lo que a su vez puede afectar su desempeño académico. Por lo tanto, considerar la lateralidad del hemisferio y adaptar los procesos educativos a las diferencias individuales, incluida la preferencia hemisférica, podría ser beneficioso para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes.

Habilidades cognitivas

El funcionamiento cognitivo se puede discriminar en cuatro grupos básicos, las funciones receptivas, la memoria y aprendizaje, el pensamiento, y las funciones expresivas, de las cuales se derivan otras variables de actividad mental responsables de la cognición en el ser humano(30-32). Los efectos de la hora del día en las funciones cognitivas básicas y complejas dependen del cronotipo del individuo, siendo estas relaciones inversas entre el cronotipo vespertino y los indicadores de rendimiento académico, pero positiva en el cronotipo matutino (58). La capacidad de la memoria de trabajo presenta una alta correlación con las puntuaciones individuales de los matutinos, por el contrario, las personas con un alto nivel de actividad nocturna tienden a obtener bajos resultados en medidas de memoria, velocidad de procesamiento y capacidad cognitiva(33-35).

La memoria y la atención son procesos cognitivos fundamentales que se ven gravemente afectados cuando los ritmos biológicos, como el sueño, no están alineados con los ritmos sociales, como los horarios escolares. La falta de sueño, producto de una desincronización circadiana, puede reducir la capacidad de retener

y recuperar información, así como disminuir la capacidad de atención sostenida. Diversos estudios han demostrado que la privación del sueño afecta negativamente la memoria de trabajo y la atención ejecutiva, lo que se traduce en un bajo rendimiento académico y dificultades en la resolución de tareas complejas (36, 37). En cuanto al procesamiento del lenguaje, que incluye la capacidad de entender y producir lenguaje, también se ve afectado por periodos de sueño insuficiente, lo que puede llevar a una disminución en la fluidez verbal y en la capacidad de comprensión lectora(38). Los estudios indican que el sueño REM (Rapid Eye Movement)(38-40), crucial para la consolidación de la memoria y el aprendizaje del lenguaje, se ve reducido cuando los horarios sociales no permiten una cantidad adecuada de sueño, impactando de manera negativa el desarrollo del lenguaje(41).

La percepción, como la capacidad de interpretar y comprender los estímulos sensoriales, se ve influenciada por la sincronización, o falta de ella, entre los ritmos biológicos y sociales(42). Se puede observar disminución en la precisión y velocidad de procesamiento perceptivo, lo que afecta la capacidad de las personas para realizar tareas que requieren atención visual y auditiva(43, 44). La desincronización de los ritmos circadianos puede causar una menor sensibilidad a los estímulos, lo que compromete la capacidad de percibir y reaccionar a los cambios en el entorno. Por su parte, en el razonamiento, definido como la capacidad de pensar, inferir y tomar decisiones, y la comprensión, como la habilidad de interpretar y entender información, se ven influenciadas por la desincronización entre los ritmos(45, 46). La privación del sueño puede llevar a un deterioro en el razonamiento lógico y en la toma de decisiones, afectando la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos o interpretar textos complejos(46, 47).

Los efectos de la hora del día en las funciones cognitivas básicas y complejas dependen del cronotipo del individuo(48), existen relaciones consistentes inversas entre el cronotipo vespertino y los indicadores de rendimiento académico, mientras que el carácter matutino y el rendimiento académico están relacionados positivamente.(48) Estos patrones son válidos tanto para los escolares (35) como para estudiantes universitarios. (49) La capacidad de la memoria de trabajo presentaba una alta correlación con las puntuaciones individuales de los matutinos, por el contrario las personas con un alto nivel de actividad nocturna tienen más probabilidades de obtener bajos resultados en medidas de memoria, velocidad de procesamiento y capacidad cognitiva (50) En particular, las calificaciones del cronotipo vespertino se correlacionaron con puntuaciones más altas en la tarea de memoria de trabajo. (51)

Ujma et al.(35) presentan hallazgos similares que muestran correlaciones significativas entre el cronotipo y la inteligencia de los individuos, favoreciendo (aunque ligeramente) a las personas con una propensión a ser vespertino. Sin embargo, otros estudios sugieren que las relaciones entre cronotipo y capacidad cognitiva son más variadas. Por ejemplo, Killgore y Killgore (52) revelan correlaciones entre la capacidad cognitiva verbal y la vespertinidad (pero no entre la capacidad matemática y la vespertinidad). Song y Stough(53) encontraron una ventaja significativa en los vespertinos en la subprueba espacial del Multidimensional Aptitude Battery IQ (MAB-IQ), pero no en ninguna otra subprueba. En general, la investigación sobre las relaciones entre el cronotipo y la capacidad cognitiva sigue siendo relativamente escasa e inconsistente. (52)

En conclusión, los ritmos escolares deben expresar, la periodicidad anual de los tiempos de reposo y de trabajo, la periodicidad trimestral o bimensual de los progresos buscados en función del equilibrio reposo- actividad, la periodicidad semanal y diaria de repartición de la carga a partir del esfuerzo requerido en cada uno de los espacios de enseñanza. La eficiencia de la escuela radica sin duda sobre la redefinición de sus métodos y la reconsideración de sus programas: Sin embargo, es también muy importante que desarrolle las condiciones para asegurar la transmisión de conocimientos y aprendizajes. El respecto de las reglas biológicas es la primera condición para alcanzar el éxito. Si bien es cierto la escuela no puede actuar sobre la organización de los tiempos anuales, lo puede hacer en la organización semanal y diaria. Los estudios sobre las relaciones entre la tipología circadiana y la ejecución de distintas tareas según el momento del día han detectado un mayor rendimiento cuando la tarea se realiza en sincronía con el momento óptimo, la mañana, para los matutinos, y la tarde, para los vespertinos. A

Este seminario aborda desde una perspectiva crítica los avances de la cronobiología su aplicación en el contexto escolar y sus efectos sobre la capacidad cognitiva.

Objetivos

Consolidar un espacio de discusión y reflexión respecto a la relación entre los ritmos biológicos y lateralidad cerebral
Comprender los alcances posibilidades de los ritmos biológicos sobre la capacidad cognitiva
Analizar las diversas experiencias e investigaciones de los ritmos biológicos, la lateralidad cerebral y capacidad cognitiva, en el contexto escolar.

Ejes temáticos

- Ritmos biológicos
- Cronotipos
- Lateralidad cerebral
- Capacidad cognitiva y ritmos biológicos
- Sistema escolar y ritmos biológicos

A partir de todos estos conocimientos científicos, los profesores cuentan con las herramientas teóricas y de diagnóstico, que le permitirá diseñar una programación escolar (diaria, semanal, mensual y anual) en armonía con los ritmos biológicos de los estudiantes y de esta forma mejorar los procesos de aprendizaje, disminuir el estrés y respetar la biología humana.

Metodología

Se realizará bajo la metodología de seminario alemán a partir de la revisión analítica de literatura y estudios de casos. Igualmente, una parte de las sesiones se realizará por exposición magistral del docente con intervención de los estudiantes

Cada una de las temáticas abordadas en los seminarios presentarán las últimas tendencias y estudios, en cuanto a las implicaciones de los ritmos biológicos en los procesos de aprendizaje. Para ello se contará con la participación de expertos nacionales e internacionales.

Los estudiantes recibirán previo a cada sesión documentos de lectura como insumo para la discusión argumentada en el seminario y para la elaboración de una presentación de los resultados de los estudios.

Con todo el material recibido y los discutido en las clases magistrales el estudiante recolectará información que le permita generar una propuesta de un modelo que armonice los ritmos escolares y los ritmos biológicos, que se realizará durante un taller de construcción colectiva y será expuesto en la última sesión.

Evaluación

La evaluación se realizará a partir de escritos analíticos de la literatura revisada y de los temas expuestos. Cada sesión, los doctorandos deberán presentar un escrito del análisis de dos artículos y preparar un exposición de ellos. Otro elemento que se integrara en la evaluación son los aportes y el nivel de análisis crítico realizados por el doctorando, en el marco de las discusiones presentadas en cada sesión del seminario. Y finalmente la calidad y argumentación de la propuesta del modelo que armonice los ritmos escolares y los ritmos biológicos

El porcentaje asignado a cada uno de estos momentos, será de 30%, 30% y 40%, respectivamente.

Organización de las sesiones de clase.

Dado que el seminario, otorga tres créditos académicos, se desarrollará en 10 sesiones de la siguiente manera: seis sesiones de 5:00pm -9:00PM los días miércoles y jueves (19-20-26-27 marzo, 2-3 abril) y cuatro 4:00-10:00PM miércoles y jueves (11-12-18-19- de junio)

CRONOGRAMA			
FECHA	TEMA	METODOLOGÍA	DOCENTES
19 marzo	Ritmos escolares	Entrega y presentación de texto por parte cada estudiante. (15 minutos por cada estudiante). Conferencia magistral. (1 hora)	Dr. Jairo Alejandro Fernández
20 marzo	Cronobiología, cronotipos	Entrega y presentación de texto por parte cada estudiante. (15 minutos por cada estudiante). Conferencia magistral. (1 hora)	Dr. Jairo Alejandro Fernández

Marzo 26	Centros de regulación y control de los ritmos biológicos	Entrega y presentación de texto por parte cada estudiante. (15 minutos por cada estudiante). Conferencia magistral. (1 hora)	Dr. Jairo Alejandro Fernández
Marzo 27	Lateralidad cerebral implicaciones para el aprendizaje	Entrega y presentación de texto por parte cada estudiante. (15 minutos por cada estudiante). Conferencia magistral. (1 hora)	Dr. Jairo Alejandro Fernández
Abril 2	Hemisferios cerebrales y los procesos de aprendizaje	Conferencia magistral	Dr. Angela Montarulli
Abril 3	Lateralidad cerebral, cronotipo y su efecto en las funciones cognitivas	Conferencia magistral	Dr. Angela Montarulli
Junio 11	Lateralidad cerebral, cronotipo y su efecto en las funciones cognitivas	Conferencia magistral	Dra. Fabiana Andrade Machado
Junio 12	Las funciones receptivas, la memoria y el aprendizaje, el pensamiento, y las funciones expresivas	Conferencia magistral	Dra. Fabiana Andrade Machado
Junio 18	Las funciones receptivas, la memoria y el aprendizaje, el pensamiento, y las funciones expresivas	Conferencia magistral	Dr. Chrystian Hendrich
Junio 19	Presentación de trabajos	Sustentación de las propuestas. 20 minutos para cada estudiante	Dr. Jairo Alejandro Fernández Dr. Chrystian Hendrich

Bibliografía de referencia

1. Montagnese S, Zarantonello L, Formentin C, Zancato C, Bonetto MB, Biscontin A, et al. Sleep, Circadian Rhythmicity and Response to Chronotherapy in University Students: Tips from Chronobiology Practicals. *J Circadian Rhythms*. 2021;19:1.
2. Zou H, Zhou H, Yan R, Yao Z, Lu Q. Chronotype, circadian rhythm, and psychiatric disorders: Recent evidence and potential mechanisms. *Front Neurosci*. 2022;16:811771.
3. Waterhouse J, Fukuda Y, Morita T. Daily rhythms of the sleep-wake cycle. *J Physiol Anthropol*. 2012;31(1):5.
4. Foster RG, Peirson SN, Wulff K, Winnebeck E, Vetter C, Roenneberg T. Sleep and circadian rhythm disruption in social jetlag and mental illness. *Prog Mol Biol Transl Sci*. 2013;119:325-46.
5. Fabbian F, Zucchi B, De Giorgi A, Tiseo R, Boari B, Salmi R, et al. Chronotype, gender and general health. *Chronobiol Int*. 2016;33(7):863-82.
6. Price K, Obrietan K. Modulation of learning and memory by the genetic disruption of circadian oscillator populations. *Physiol Behav*. 2018;194:387-93.
7. Rosi F, Greppi G, Corino C, Schoen F, Solca F. An introduction to the study of biological rhythms. *Riv Biol*. 1981;74(1-2):155-90.
8. Mohd Azmi NAS, Juliana N, Azmani S, Mohd Effendy N, Abu IF, Mohd Fahmi Teng NI, et al. Cortisol on Circadian Rhythm and Its Effect on Cardiovascular System. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(2).
9. Golombek DA, Rosenstein RE. Physiology of circadian entrainment. *Physiol Rev*. 2010;90(3):1063-102.
10. Silver R, Lesauter J. *Biological Rhythms*. 1998. p. 277-81.
11. Vivarelli S, Italia S, Teodoro M, Pollicino M, Vitello C, De Vita A, et al. Salivary Biomarkers Analysis and Neurobehavioral Assessment in Nurses Working Rotation Shifts: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(7):5376.
12. Cajochen C, Chellappa S, Schmidt C. What keeps us awake? The role of clocks and hourglasses, light, and melatonin. *Int Rev Neurobiol*. 2010;93:57-90.
13. Adan A, Archer SN, Hidalgo MP, Di Milia L, Natale V, Randler C. Circadian Typology: A Comprehensive Review. *Chronobiology International*. 2012;29(9):1153-75.
14. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mrosovsky M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms*. 2003;18(1):80-90.
15. Montaruli A, Castelli L, Mulè A, Scurati R, Esposito F, Galasso L, et al. Biological Rhythm and Chronotype: New Perspectives in Health. *Biomolecules*. 2021;11(4).
16. Adan A, Archer SN, Hidalgo MP, Di Milia L, Natale V, Randler C. Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiol Int*. 2012;29(9):1153-75.

17. Montaruli A, Galasso L, Caumo A, Cè E, Pesenti C, Roveda E, et al. The circadian typology: the role of physical activity and melatonin. *Sport Sciences for Health*. 2017;13(3):469-76.
18. Taillard J, Philip P, Chastang JF, Bioulac B. Validation of Horne and Ostberg morningness-eveningness questionnaire in a middle-aged population of French workers. *J Biol Rhythms*. 2004;19(1):76-86.
19. Olejniczak I, Begemann K, Wilhelm I, Oster H. The circadian neurobiology of reward. *Acta Physiologica*. 2023;237(3):e13928.
20. Eid B, Bou Saleh M, Melki I, Torbey P-H, Najem J, Saber M, et al. Evaluation of Chronotype Among Children and Associations With BMI, Sleep, Anxiety, and Depression. *Frontiers in Neurology*. 2020;11.
21. Rodriguez Ferrante G, Goldin AP, Sigman M, Leone MJ. Chronotype at the beginning of secondary school and school timing are both associated with chronotype development during adolescence. *Scientific Reports*. 2022;12(1):8207.
22. Cedeño C. Brain Mechanisms in the Learning Process. *Journal of Education and Practice*. 2021.
23. Li S, Hanafiah W, Rezai A, Kumar T. Interplay Between Brain Dominance, Reading, and Speaking Skills in English Classrooms. *Front Psychol*. 2022;13:798900.
24. Corballis MC, Corballis PM. Can the mind be split? A historical introduction. *Neuropsychologia*. 2021;163:108041.
25. Trevarthen CS, Roger. . *Enciclopedia of Cognitive Science*. In: Nade L, editor. *Enciclopedia of Cognitive Science*. 4: Nature Publishing Group.; 2003. p. 196-200.
26. Díaz-Morales JF, Escribano Barreno C. Hemisphere Preference Test: psychometric properties and relations with academic performance among adolescents. *Laterality*. 2014;19(6):677-89.
27. Natale V, Fabbri M, Martoni M, Tonetti L. Circadian motor activity of non-dominant hand reaches acrophase later than dominant hand. *Scientific Reports*. 2022;12(1):5748.
28. Hasanzadeh S, Ghorban Shiroudi S, Khalatbari J, Rahmani MA. Mediating Role of Emotional Processing Styles in the Relationship Between Lateral Superiority, Circadian Rhythm, and Sleep Quality with Attentional Function. *umsha-ajnp*. 2021;8(1):33-8.
29. Wiłkość-Dębczyńska M, Liberacka-Dwojak M. Time of day and chronotype in the assessment of cognitive functions. *Postep Psychiatr Neurol*. 2023;32(3):162-6.
30. Benkirane O, Delwiche B, Mairesse O, Peigneux P. Impact of Sleep Fragmentation on Cognition and Fatigue. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23).
31. Xu S, Akioma M, Yuan Z. Relationship between circadian rhythm and brain cognitive functions. *Front Optoelectron*. 2021;14(3):278-87.
32. Wang J, Li YR, Jiang CQ, Zhang WS, Zhu T, Zhu F, et al. Chronotype and cognitive function: Observational study and bidirectional Mendelian randomization. *EClinicalMedicine*. 2022;53:101713.
33. Kanazawa S. Evolutionary psychology and intelligence research. *Am Psychol*. 2010;65(4):279-89.

34. Roberts RD, Kyllonen PC. Morningness-eveningness and intelligence: early to bed, early to rise will likely make you anything but wise! *Pers Individ Dif.* 1999;27(6):1123-33.
35. Ujma PP, Baudson TG, Bódizs R, Dresler M. The relationship between chronotype and intelligence: the importance of work timing. *Sci Rep.* 2020;10(1):7105.
36. Schmidt C, Collette F, Reichert CF, Maire M, Vandewalle G, Peigneux P, et al. Pushing the Limits: Chronotype and Time of Day Modulate Working Memory-Dependent Cerebral Activity. *Front Neurol.* 2015;6:199.
37. Lehr AB, McDonald RJ, Thorpe CM, Tetzlaff C, Deibel SH. A local circadian clock for memory? *Neurosci Biobehav Rev.* 2021;127:946-57.
38. Yeo SC, Yabuki H, Charoenthammanon RS, Gooley JJ. University students' diurnal learning-directed behavior is strongly influenced by school start times with implications for grades. *Sleep.* 2023;46(7).
39. O'Doherty JP, Cockburn J, Pauli WM. Learning, Reward, and Decision Making. *Annu Rev Psychol.* 2017;68:73-100.
40. Rodgers DL. The Biological Basis of Learning: Neuroeducation Through Simulation. *Simulation & Gaming.* 2015;46(2):175-86.
41. Horwitz B, Braun AR. Brain network interactions in auditory, visual and linguistic processing. *Brain Lang.* 2004;89(2):377-84.
42. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev.* 2006;10(5):323-37.
43. Kelley P, Lockley SW, Kelley J, Evans MDR. Is 8:30 a.m. Still Too Early to Start School? A 10:00 a.m. School Start Time Improves Health and Performance of Students Aged 13-16. *Front Hum Neurosci.* 2017;11:588.
44. Evans MDR, Kelley P, Kelley J. Identifying the Best Times for Cognitive Functioning Using New Methods: Matching University Times to Undergraduate Chronotypes. *Front Hum Neurosci.* 2017;11:188.
45. Balsamo F, Berretta E, Meneo D, Baglioni C, Gelfo F. The Complex Relationship between Sleep and Cognitive Reserve: A Narrative Review Based on Human Studies. *Brain Sci.* 2024;14(7).
46. Killgore WD. Effects of sleep deprivation on cognition. *Prog Brain Res.* 2010;185:105-29.
47. Meltzer LJ, Wahlstrom KL, Plog AE, Strand MJ. Changing school start times: impact on sleep in primary and secondary school students. *Sleep.* 2021;44(7).
48. Preckel F, Lipnevich AA, Schneider S, Roberts RD. Chronotype, cognitive abilities, and academic achievement: A meta-analytic investigation. *Learning and Individual Differences.* 2011;21(5):483-92.
49. Kirby E, Kirby S. Improving Task Performance: The Relationship Between Morningness and Proactive Thinking¹. *Journal of Applied Social Psychology.* 2006;36:2715-29.
50. Roberts RD, Kyllonen PC. Morningness-eveningness and intelligence: early to bed, early to rise will likely make you anything but wise!¹Please note that the views expressed herein are those of the authors and are not part of official USAF policy.¹. *Personality and Individual Differences.* 1999;27(6):1123-33.

51. Kanazawa S, Perina K. Why night owls are more intelligent. *Personality and Individual Differences*. 2009;47(7):685-90.
52. Killgore WD, Killgore DB. Morningness-eveningness correlates with verbal ability in women but not men. *Percept Mot Skills*. 2007;104(1):335-8.
53. Song J, Stough C. The relationship between morningness-eveningness, time-of-day, speed of information processing, and intelligence. *Personality and Individual Differences*. 2000;29(6):1179-90.



Luz Amelia Hoyos C

Firma profesor(es) oferente(s)