



Entendiendo el impacto de los horarios de estudio en el rendimiento académico universitario en línea

Understanding the impact of study time habits on online university academic performance

Daniel Amo-Filva ✉

Dept. Enginyeria, La Salle Campus Barcelona, Universitat Ramon Llull, Barcelona, España
<https://orcid.org/0000-0002-4929-0438> | daniel.amo@salle.url.edu

Luisa Fernanda Gutiérrez Garza

Universidad del Noreste, Tampico, México
<https://orcid.org/0000-0001-6436-9868> | lfgutierrez@une.edu.mx

Francisca Robledo Muñiz

Universidad del Noreste, Tampico, México
<https://orcid.org/0000-0003-2060-789X> | francisca.robledo@une.edu.mx

Recibido: 20/07/2023 Aceptado: 03/11/2023

Resumen

El tiempo de dedicación es clave en el rendimiento académico de los estudiantes. De igual manera, el estado del arte que el tiempo de dedicación realizado en distintas franjas horarias también interviene directamente en el rendimiento académico. Tras una revisión sistemática de la literatura científica existente ponemos de manifiesto que los estudiantes que son más nocturnos ven interferido su ritmo circadiano y consiguen un menor rendimiento académico. Incluso los alumnos más nocturnos en ocasiones ven mermadas su calidad de vida y salud, pudiéndose generar trastornos de ansiedad o depresión. El objetivo del estudio, con fines de mejorar el bienestar de los estudiantes, consiste en analizar la relación entre las franjas horarias de dedicación de los estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje, con metodología de aprendizaje en línea, y el rendimiento académico. La metodología del trabajo es descriptiva con un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo con una muestra basada en estudiantes de grados universitarios en un contexto cultural concreto como es México. A contra pronóstico, los

resultados muestran que los alumnos mayoritariamente nocturnos consiguen un rendimiento superior a diferencia de los alumnos con un ritmo circadiano más apropiado según la literatura científica. Tras discutir los resultados concluimos que distintos aspectos culturales explican los resultados.

Palabras clave

Enseñanza y formación, rendimiento, universidad, jetlag social, análisis de varianza.

Abstract

Time dedication is key to the academic performance of students. Similarly, the time spent in different time slots also directly intervenes in academic performance. The existing scientific literature shows that more nocturnal students see their circadian rhythm interfered with and achieve lower academic performance. Even the most nocturnal students sometimes see their quality of life and health diminished. The aim of the study, to improve the well-being of students, is to find a possible relationship between the time slots of the time dedication of students in virtual learning environments, with online learning methodology and academic performance. The method of the work is comparative through a mainly quantitative approach with a sample based on university degree students in a specific cultural context such as Mexico. Contrary to expectations, the results show that the nocturnal students achieve a higher performance than students with supposed appropriate circadian rhythm considering the scientific literature. We conclude that cultural aspects explain the results.

Keywords

Education, academic achievement, universities, social jetlag, analysis of variance.

1. Introducción

El tiempo de dedicación es clave en el rendimiento académico de los estudiantes. Esta afirmación se extrae de distintos estudios tales como Romero y Usart (2013). Sin embargo, otros autores no encuentran esta relación y señalan que, por sí sólo, el tiempo de dedicación a la tarea no predice ni el enfoque de aprendizaje ni los resultados (Karagiannopoulou & Christodoulides, 2005). Aunque el tiempo de dedicación a los estudios, así como la presencia de otras variables, puede contribuir a un mejor rendimiento académico, todo indica que tiene un impacto parcial o bien la influencia no es directa y ésta podría ser la razón por la que existe contradicción en la literatura (López-Aguado & Gutiérrez-Provecho, 2014). En cualquier caso, el tiempo de dedicación realizado en distintas franjas horarias sí tiende a intervenir directamente en el rendimiento académico. Esta afirmación se extrae de distintos autores que estudian los ritmos circadianos de los estudiantes y su relación con el rendimiento académico (Chandrakar, 2017; Machado Rojas et al., 2019; Smarr & Schirmer, 2018). No obstante, recientes estudios apuntan a una no relación entre los cronotipos de los estudiantes y logros académicos (Balci & Çalıřkan, 2022).

Existe un interés en estudiar la asociación entre el sueño y el desarrollo cognitivo, ya que son procesos de vital importancia para el desarrollo integral del ser humano. Los estudios sobre sueño han conducido a un creciente interés en relacionar las

características del sueño con aspectos de la vida cotidiana, como el desempeño en las funciones cognoscitivas, laborales y académicas de las personas (Giannotti et al., 2002).

El incremento de estos estudios es debido a distintos factores, tanto sociales, económicos, de rendimiento, como de salud. Tal como expone Chandrakar (2017) “aquellos estudiantes con desfases en el sueño estarán predispuestos a futuros peligros para la salud” (p. 1). De este modo, los cambios de horario en el tiempo escolar y universitario son factores principales que afectan a los ritmos circadianos de los estudiantes.

Todos los organismos sensibles a la luz cuentan con dispositivos naturales medidores del tiempo, denominados relojes circadianos; estos, por medio de la anticipación, les permiten organizar su fisiología y la conducta de manera proactiva, en un patrón cíclico de periodicidad cercana a las 24 horas, de ahí su nombre de ritmo circadiano (RC) (Machado Rojas et al., 2019).

Hoy en día el ritmo circadiano es motivo de numerosas investigaciones, ya que conviene saber qué momento del día es el más activo para las funciones físicas, patrones de sueño y alimentación, y por supuesto las funciones cognitivas. Lamentablemente, el progreso de la humanidad ha contribuido a una supersaturación de actividades impuesta por la sociedad que impacta de manera negativa a los ritmos circadianos. En consecuencia, se genera un desequilibrio lo suficientemente importante para perjudicar nuestras funciones físicas y cognitivas, entre otras.

Históricamente, el desajuste entre los ritmos circadianos endógenos y los impuestos por la vida social y académica ha ido en aumento como resultado de una sobresaturación de actividades en niños, adolescentes y en adultos, posiblemente debido a un estilo de vida que exige en múltiples dimensiones (personal, social, laboral, económico, etc.). Quienes tienen horarios desajustados a sus ritmos internos, exhiben los signos de la pérdida crónica del sueño o su interrupción; esto afecta el desempeño y altera procesos cognitivos como la memoria de trabajo, los mecanismos para mantener la atención, y el bienestar en general (Machado Rojas et al., 2019).

Está comprobado que la falta de sueño durante la adolescencia es considerada una epidemia que se incrementa progresivamente década a década (Díaz-Morales & Escribano, 2015). Actualmente, niños y adolescentes tienen significativamente más responsabilidades académicas (Vindas Carmona, 2019) y extracurriculares de las que las generaciones anteriores tenían, lo que significa que desde sus primeros años de formación van acumulando hábitos que abonan de manera importante a un desajuste entre sus ritmos circadianos y sociales.

Distintos estudios (Haraszi et al., 2014; Okano et al., 2019; Stefansdottir et al., 2022) confirman que un óptimo tiempo de sueño se asocia con un rendimiento académico superior. En consecuencia, no abordar la falta de sueño en la adolescencia reafirma sus hábitos de sueño con un impacto académico negativo que puede alargarse y acumularse durante las épocas más importantes del aprendizaje de los estudiantes, más allá de la escuela hasta bien entrado en los estudios superiores (Haraszi et al., 2014), sino hasta el fin de estos.

Los inicios muy tempranos de las actividades académicas resultan en una desalineación de los ritmos sociales y biológicos de los estudiantes. Los ritmos circadianos de los estudiantes varían y se adaptan, con una consecuente falta de sueño en los días de escuela y un intento de recuperación durmiendo horas adicionales en los fines de semana. Como este desfase entre días de la semana y fin de semana es comparable al *jetlag*, se ha descrito como *Social Jetlag* (SJL), es decir, la asincronía entre los relojes “biológicos” y “sociales” de un individuo (Tavernier et al., 2015).

A medida que se avanza en los grados académicos, se suele tener mayores responsabilidades y menor control parental, pasando más tiempo en pantalla, lo que posiblemente contribuye a postergar la hora del sueño en adolescentes y jóvenes universitarios. El ocio, estudio, compras y comunicación se ha trasladado a la virtualidad, lo que ha contribuido a que los estudiantes estén más dispersos y con baja concentración o atención. Las largas jornadas frente a la computadora, estimulan a los estudiantes de manera tal que sus horas de sueño se desfasan. Se destaca que, las consecuencias del *jetlag* en la salud, que es una descompensación horaria temporal cuyos efectos desaparecen en cuestión de días, son transitorias; no obstante, las causadas por el SJL son permanentes (Díaz-Morales & Escribano, 2015).

Considerando todo lo anterior, se añade en relación con los estudios disponibles que los estudiantes vespertinos tienen un desfase superior al resto. Las consecuencias del SJL van más allá del rendimiento académico, siendo también afectadas distintas habilidades cognitivas. Por desgracia, las responsabilidades sociales ineludibles (estudiar, trabajar...) son causa de este SJL (Haraszti et al., 2014).

Otros autores confirman que el SJL produce déficits de aprendizaje y atención (Smarr & Schirmer, 2018), donde solo treinta minutos de desfase ya son suficientes para causar un impacto negativo en el rendimiento académico. Incluso en estudios concretos se apunta a que los estudiantes con SJL negativo constituyen una población con unas características concretas. Kohyama (2020) describe en una hipótesis que los estudiantes impactados negativamente por el SJL son predominantemente varones, con mayores puntajes de actividad física y actividad extraescolar, con menos tiempo de pantalla en días no escolares, y menor duración del sueño nocturno no escolar.

La controversia a estos estudios se presenta en otros que niegan el efecto del SJL en el desajuste del rendimiento académico. Por ejemplo, el estudio longitudinal hecho por Tavernier et al. (2015) concluye que el SJL no tiene un efecto en el desajuste académico, pero sí en el consumo de sustancias, siendo superior en aquellos con SJL mantenido en el tiempo. Así también, los resultados del estudio realizado por Pérez-Olmos et al. (2006), no mostraron relación entre el cronotipo, las horas de sueño y la privación de éste, con el rendimiento académico en estudiantes de medicina.

Nos encontramos en una dicotomía de conclusiones, donde unos autores indican que la causa del desajuste académico viene dada por un SJL y otros por la preferencia de estudio nocturno. En cualquier caso, los hábitos de estudio nocturnos se asocian con un menor rendimiento académico. Nuestro estudio pretende analizar los comportamientos de estudio nocturno, pero desvelando los

efectos que tienen en el rendimiento académico. De la extensa literatura en relación con la pandemia de la COVID-19 y su efecto en estudiantes universitarios, podrían extraerse justificaciones y causas de tales comportamientos de estudio nocturno, como el estudio de Odriozola-González et al. (2020) en el que afirman que entre un 20% y 35% de los encuestados presentan desórdenes de salud mental, o el estudio de Browning et al. (2021) que confirman la población estudiantil como vulnerable, con altos niveles de ansiedad, depresión, abuso de sustancias y desórdenes alimenticios. No obstante, el objetivo de nuestro estudio no es entrar en las causas del cronotipo nocturno. Los resultados se esperan interesantes en cuanto al bienestar académico de los estudiantes. Por una parte, permiten detectar aquellos alumnos afectados por un posible S JL, o, sencillamente, que tienen unos patrones de estudio más nocturnos que diurnos. Por otra parte, conocer los comportamientos de estudio de los estudiantes en relación con las franjas horarias permiten adoptar, entre otras, nuevas metodologías de enseñanza o adaptar las actuales, revisar las políticas de acceso a Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y tiempos de entrega de actividades o productos de aprendizaje, con miras a mejorar su bienestar, y por ende su rendimiento académico.

2. Metodología

El trabajo se circunscribe en el proyecto de investigación “Analítica del aprendizaje: tecnologías para la educación”. En este proyecto colaboran investigadores de las universidades La Salle Campus Barcelona (Universitat Ramon Llull), y Universidad del Noreste (Tampico, México) en una apuesta conjunta por comprender los tiempos de estudio de los estudiantes en plataformas virtuales y su rendimiento académico. No obstante, la investigación se realizó sobre datos de estudiantes del curso 2021-2022 de 38 asignaturas de grados de Ciencias de la Salud, Ciencias Químico-Biológicas y Negocios y Humanidades, entre las fechas 9 de agosto del 2021 y 23 de abril del 2022, de la Universidad del Noreste, situándose pues el proyecto en el marco de una colaboración a distancia entre las dos universidades.

El proyecto de investigación se fundamenta en dos hipótesis:

- Hipótesis 1 (H1). La primera, establecida como “El tiempo de dedicación es un factor clave en cualquier proceso de aprendizaje.”
- Hipótesis 2 (H2). La segunda, establecida como “Los alumnos que mayormente dedican tiempo nocturno en los entornos virtuales de aprendizaje obtienen un menor rendimiento académico.”

Estas dos hipótesis están íntimamente relacionadas, en el sentido que, si el tiempo de dedicación es un factor clave y la nocturnidad también, es necesario propiciar el aprendizaje en la franja horaria correspondiente con el máximo tiempo de dedicación posible. Las dos hipótesis se plantean en base al marco teórico presentado en la introducción. Los estudios académicos analizados apuntan a un menor rendimiento

académico en aquellos estudiantes con mayor *jetlag* social o peores condiciones de descanso, dando así lugar a la H2 y estudiándose su validez en cuanto a la muestra de estudio. Considerando las hipótesis expuestas, se establece como objetivo del trabajo:

- Objetivo: “Analizar la relación existente entre las franjas horarias de dedicación de los estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje y el rendimiento académico”.

El diseño metodológico del proyecto de investigación es descriptivo con un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo ejecutado en base a dos acciones científicas. Por una parte, se presenta en la introducción un estado del arte y se profundiza en el mismo mediante una revisión sistemática de la literatura como soporte al marco metodológico. Por otra parte, se presenta un análisis de las franjas horarias de comportamiento de la muestra junto a la exposición del método de extracción, transformación y carga de datos para su posterior análisis.

2.1 Revisión sistemática de la literatura

Para realizar la revisión sistemática de la literatura como proceso de validación de la H1, utilizamos la declaración PRISMA (Hutton et al., 2016; Moher et al., 2010; Shamseer et al., 2015) junto con el diagrama de flujo actualizado en 2021 (Page et al., 2021), y consideraciones de García-Peñalvo (2022). Se establece como pregunta de investigación para la revisión: (P1) ¿Cómo influye el tiempo de dedicación en el aprendizaje?

El alcance de la pregunta de investigación se define con base en el método PICOC (Población, Intervención, Comparación, Resultado y Contexto) (Petticrew & Roberts, 2005) ya que es el marco más utilizado: la Población se define como los estudiantes; la Intervención se define como las acciones que se desarrollan, teorizan o aplican para procesar el tiempo de dedicación en los estudios; la Comparación no está planificada; los Resultados requieren un nivel de garantía de privacidad y seguridad de los datos e identidad de los estudiantes; el Contexto se centra en entornos relacionados con la educación y los tiempos de dedicación.

Los criterios utilizados para incluir o excluir una publicación se organizan en cinco criterios de inclusión (CI) y cuatro criterios de exclusión (CE). Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión (CI):

- CI1. Los resultados se centran en cuestiones de tiempos de dedicación y rendimiento en el aprendizaje.
- CI2. Los resultados se centran en la educación o dominios transferibles a la educación.
- CI3. Los resultados están escritos en inglés.
- CI4. Los resultados se publican en revistas, libros o congresos.
- CI5. Los resultados se publican en los últimos 5 años.

Entendiendo el impacto de los horarios de estudio en el rendimiento...

Se utilizaron los siguientes criterios de exclusión (CE):

- CE1. Los resultados no están enfocados en resolver cuestiones de tiempo de dedicación y rendimiento educativo.
- CE2. Los resultados no están escritos en inglés.
- CE3. Los resultados no están disponibles para leer.
- CE4. Los resultados no se publican en revistas, libros o congresos.

Se eligen bases de datos electrónicas que cumplan con los siguientes requisitos: sean capaces de utilizar expresiones lógicas o un mecanismo similar; permite búsquedas a largo plazo o búsquedas solo en campos específicos; está disponible para los investigadores a través de sus instituciones; es relevante para el área de investigación de interés de este proceso sistemático. Por lo tanto, la búsqueda se realiza en las siguientes bases de datos electrónicas: Web of Science y Scopus.

Para crear la cadena de búsqueda se lleva a cabo un proceso de identificación de los términos principales y significativos a partir de tres elementos esenciales: las preguntas de investigación, el PICOC, y las posibles variaciones ortográficas y sinónimas, siendo: *time dedication*, *performance* y *education*. Considerando los términos identificados, se definen cadenas de consulta para cada una de las bases de datos electrónicas seleccionadas.

En Web of Science, la búsqueda se construye con cadenas como:

- (Topic)time dedication performance education (19 resultados)
- (Topic)time dedication performance education (54 resultados)
- (Topic)+"time-on-task" performance education (113 resultados)

En Scopus, la búsqueda se construye con las siguientes cadenas:

- TITLE-ABS-KEY (social AND jetlag AND performance AND education) (1 resultados)
- TITLE-ABS-KEY (time AND dedication AND performance AND education) (33 resultados)
- TITLE-ABS-KEY (+ "time-on-task" AND performance AND education) (113 resultados)

2.2 Muestra y franjas horarias de comportamiento

La investigación se centra en los datos de los estudiantes de la Universidad del Noreste. Durante la pandemia de la COVID-19 la Universidad del Noreste suspendió toda clase presencial y transfirieron el aprendizaje a un entorno absolutamente en línea. Esta investigación se sitúa en los últimos meses de virtualidad, entre el 9 de agosto del 2021 y 23 de abril del 2022, antes de volver a abrir el campus universitario y restablecer las clases presenciales. La solución adoptada por Universidad del Noreste para virtualizar el campus fue Google Workspace for Education (GWE).

GWE es una solución tecnológica que permite ejecutar procesos de enseñanza y aprendizaje en un modelo híbrido virtual tanto síncrono como asíncrono. Mediante distintas aplicaciones los docentes pueden:

- Mantener conversaciones síncronas con los estudiantes a través de Google Meet
- Hacer mutuamente disponibles contenidos y recursos educativos mediante Google Drive
- Asignar tareas y exámenes mediante Google Classroom
- Planificar las asignaturas mediante Google Calendar. Estas aplicaciones son parte fundamental de GWE.

No obstante, aunque las aplicaciones como YouTube o Google Maps no forman parte de la GWE, son útiles en distintas actividades de aprendizaje. Cabe puntualizar que Google Drive es una aplicación útil en entornos educativos GWE, puesto que permite a los estudiantes guardar y organizar los apuntes de clase u cualquier otro tipo de información relacionada, así como crear documentación de manera colaborativa entre estudiantes.

Considerando lo anterior, para completar el objetivo O1 se utilizan las interacciones de los estudiantes en Google Drive y las calificaciones asignadas en las tareas de Google Classroom. GWE pone a disposición una *Application Program Interface* (API) mediante la cual se puede consultar programáticamente el contenido creado/subido y las interacciones de los usuarios en las distintas aplicaciones. Existe por lo tanto una API de Google Drive para automatizar la consulta a contenido de carpetas, creación de ficheros, y gestión del entorno de archivos virtual. Más allá de esta gestión automatizada de la información, es posible consultar las interacciones realizadas por los usuarios en cada uno de los ficheros. Estas interacciones se expresan en la API como eventos. Cada evento queda identificado en el sistema de Google como cualquier acción realizada por los usuarios en una fecha y hora concreta. Estas acciones son tales como abrir, compartir, modificar, y eliminar carpeta o archivo. La exportación programática de estas interacciones permite disponer de un log de datos con registros que identifican el usuario, la acción llevada a cabo por el usuario y en qué momento.

Google también pone a disposición una API para consultar datos de Google Classroom. Con esta API se pueden consultar las tareas de cada asignatura e incluso calificaciones asignadas a cada entrega. No obstante, no es posible recuperar una interacción en base a eventos (al igual que Google Drive) de los estudiantes en sus acciones dentro de Google Classroom. Por este motivo, la API de Google Classroom únicamente se utiliza para recuperar programáticamente la fecha de entrega de las tareas y sus calificaciones, entendidas las calificaciones como el rendimiento académico.

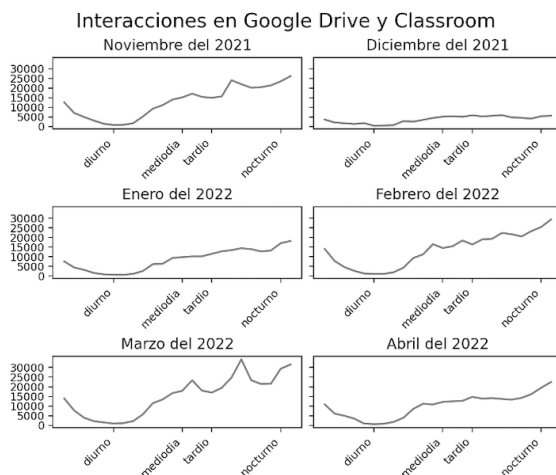
La muestra considerada para el estudio consiste en (N=)553 estudiantes. Para recoger datos de interacciones de estos estudiantes se consideran 38 asignaturas repartidas en tres áreas académicas y con cursos entre las fechas 9 de agosto del 2021 y 23 de abril del 2022 (ver Tabla 1).

Tabla 1. Asignaturas y estudiantes por área académica

Área académica	Asignaturas	Estudiantes	Profesores
Ciencias de la Salud	19	305	6
Ciencias Químico-Biológicas	9	140	4
Negocios y Humanidades	10	118	5

De las interacciones en las distintas asignaturas se extraen los distintos tipos de perfiles de comportamiento de los estudiantes. Estos perfiles se consideran según la franja horaria de acceso a las aplicaciones Google Drive y Google Classroom. La visualización de las interacciones comprueba que los estudiantes son activos en todas las franjas horarias (ver Figura 1). Se percibe un descenso considerable de las interacciones en el mes de diciembre, siendo la razón principal de tal descenso las vacaciones asociadas a final de año.

Figura 1. Visualización de Small Multiples relativas al número de interacciones de los estudiantes según los cuatro cronotipos “nocturno”, “diurno”, “mediodía” y “tardío”



Tomando como referencia las interacciones tanto en Google Classroom y Google Drive consideramos una división natural de las franjas horarias dando lugar a distintos cronotipos. La siguiente clasificación cronotípica coincide con los distintos puntos de inflexión percibidos en los comportamientos de los estudiantes.

- Interacciones entre las 00h y 05h se cronotipan en “nocturno”
- Interacciones entre las 05h y 12h se cronotipan en “diurno”
- Interacciones entre las 12h y 15h se cronotipan en “mediodía”
- Interacciones entre las 15h y 22h se cronotipan en “tardío”

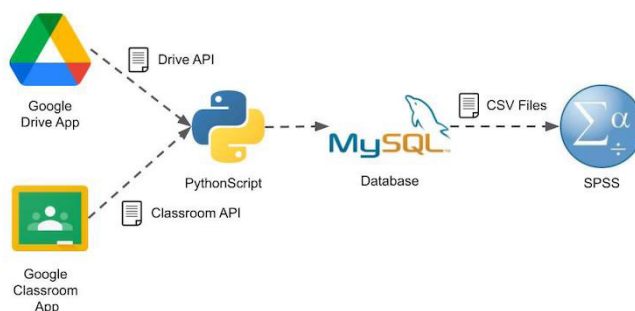
El cronotipo “diurno” muestra un incremento de la actividad hasta el período comprendido por el cronotipo “mediodía”, el cual se percibe como un período medianamente de descanso. El cronotipo “tardío” define un período con incremento de la actividad en relación con el resto de cronotipos y se enmarca como el período con mayor actividad que se alarga hasta el cronotipo “nocturno”. El cronotipo “nocturno” muestra una tendencia de descenso hasta dar paso al cronotipo “diurno”, no obstante, enmarca también un período con una alta actividad.

Mediante esta clasificación de las franjas horarias de las interacciones de los estudiantes y los datos recogidos de la plataforma GWE se realiza un análisis descriptivo mostrado en la sección de resultados con el objeto de resolver el objetivo y estudiar la validez de la hipótesis H2.

2.3 Proceso ETC y de análisis

El proceso de extracción, almacenamiento, y análisis de datos se muestra en la Figura 2. Mediante scripts desarrollados ad hoc con el lenguaje de programación Python, se realiza un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETC) a partir de las APIs de Google. La investigación se centra en los datos de los estudiantes de la Universidad del Noreste. Durante la pandemia.

Figura 2. Proceso de extracción, almacenamiento, y análisis de datos de Google Drive y Classroom Apps



Los datos son extraídos y procesados en el ETC sucede en tiempo real para almacenarlos en una base de datos relacional MySQL. Este tipo de almacenamiento estructurado y relacionado ha permitido elaborar gráficas iniciales de exploración de los comportamientos de los estudiantes, así como la confección de las visualizaciones incrustadas en el presente estudio. A partir de consultas SQL se extraen los datos en ficheros de extensión CSV (*comma separated values*, en español “valores separados por comas”) que se importan fácilmente en el programa SPSS de IBM para su análisis estadístico y extracción de resultados.

3. Resultados

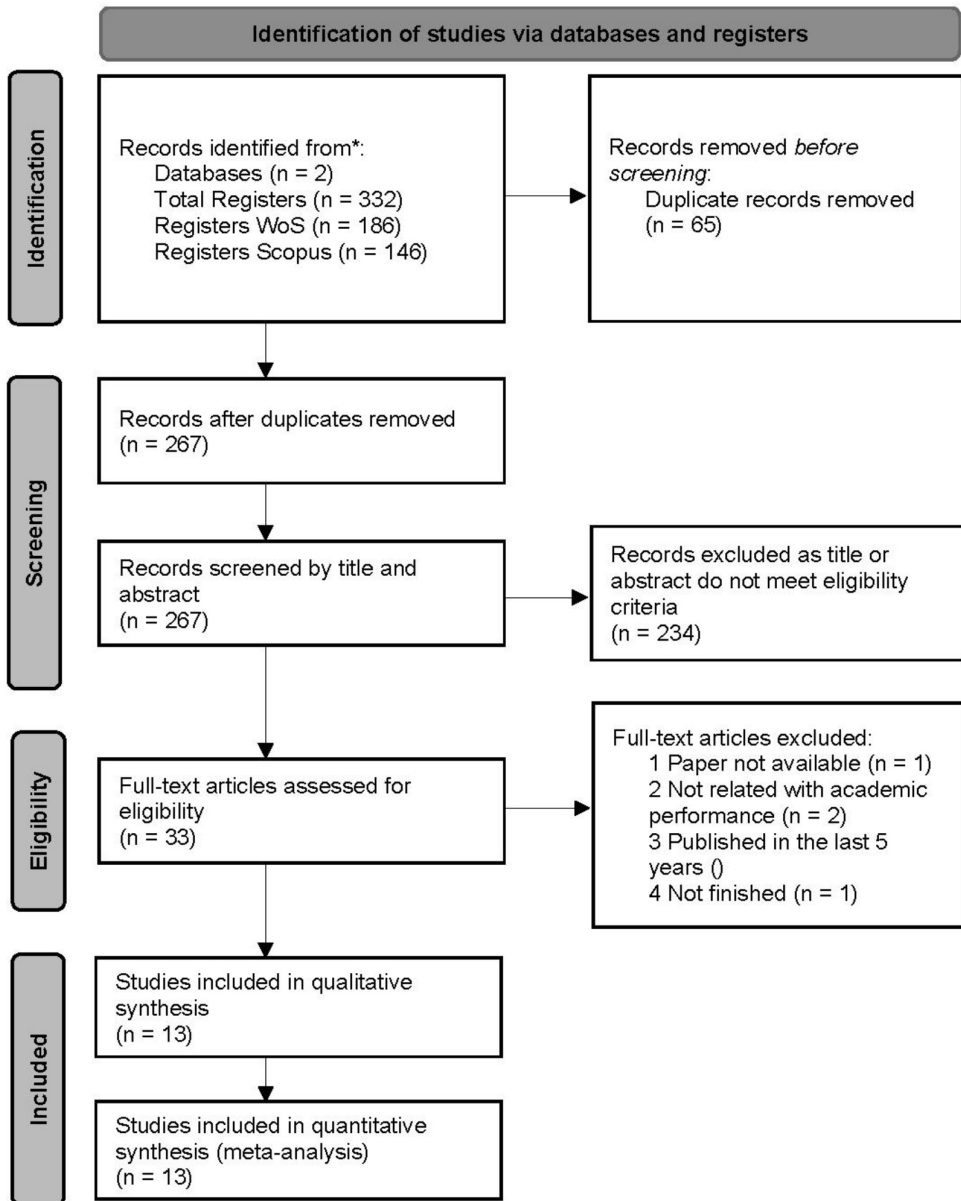
3.1 Resultados de la revisión sistemática con declaración PRISMA

Los datos recogidos se almacenan en una hoja de cálculo maestra. Posteriormente, ejecutamos las fases indicadas por la declaración PRISMA (Figura 3).

Resultan de este proceso 13 artículos que se analizan mediante método de lectura analítica para dar respuesta a la pregunta de investigación P11. Se detecta en la lectura de los artículos una relación directa entre los hábitos de estudio nocturnos y problemas tanto en el rendimiento académico como en la salud de los estudiantes. No obstante, algunos estudios apuntan a que el tiempo de dedicación en las tareas asignadas es mejor predictor del rendimiento académico, indistintamente si el tiempo se aplica en horarios nocturnos o diurnos. El progreso de las investigaciones de algunos autores permite inducir que son factores culturales los determinantes en el rendimiento académico.

Lobos et al. (2021) muestran con sus resultados que los estudiantes manifestaron principalmente creencias negativas sobre las oportunidades de aprendizaje durante la educación remota de emergencia durante la COVID-19, hecho que los de creencias más bajas pasaron menos tiempo en el EVA y obtuvieron un rendimiento académico más bajo. Schuelper et al. (2019) concluyen que los tiempos de dedicación pueden variar entre alumnos y asignaturas en cuanto los contenidos sean textuales o multimedia, siendo aquellos recursos en formato vídeo los que aumentan los tiempos de dedicación. Montagnese et al. (2022) presentan un estudio para relacionar la calidad y el tiempo del sueño en un grupo de estudiantes universitarios; el estudio concluye que los estudiantes de cronotipo temprano obtienen mejores rendimientos académicos en comparación con sus contrapartes de cronotipo posterior. Vollmer et al. (2017) investigan los problemas del sueño en la adolescencia, esperando que la orientación nocturna esté asociada con muchos problemas relacionados con el sueño; los resultados del estudio concluyen que los alumnos vespertinos tienen mucho más desfase en el horario social, más sueño y más problemas para ir a la cama, que postergados a lo largo del tiempo afectan a los rendimientos en etapas de educación superior. Okano et al. (2019) concluyen en su estudio que en general, una mejor calidad, una mayor duración y consistencia del sueño se correlacionaron con mejor rendimiento académico en la universidad. Del mismo modo, Carciofo (2021) apunta que los estudiantes vespertinos tienen peores resultados académicos, concluyendo que la relación estudiante matutino-vespertino tiene efectos significativos en el rendimiento. Oyebode y Nicholls (2021) investigan hasta qué punto el pensamiento deliberado y reflexivo se ve afectado por los ritmos circadianos de los estudiantes; los resultados del estudio muestran que los estudiantes que experimentan un desajuste circadiano (los tipos matutinos se evalúan por la noche o los tipos vespertinos se evalúan por la mañana) se desempeñan significativamente peor, sugiriendo que existe una menor capacidad para invocar el pensamiento reflexivo en momentos de desajuste circadiano. Otros autores (Chiang et al., 2019) encuentran una alta relación entre la calidad del sueño y el rendimiento académico, aunque apuntan a un leve efecto en las puntuaciones; del mismo modo Balcı y Çalışkan (2022) encuentran poca

Figura 3. Identificación de estudios vía base de datos y registros



relación entre cronotipos y rendimiento, pero sí con tipos de aprendizaje. Stefansdottir et al. (2022) analizan la actiografía de muñeca para determinar cómo el sueño afecta al rendimiento académico considerando incluso la variable de género; los análisis combinados ajustados por sexo demostraron que la variabilidad en las horas de sueño se asocia negativamente con el rendimiento promedio. Leinonen et al. (2022) demuestran con su estudio que el tiempo de dedicación en las tareas son un mejor

predictor de buenos resultados académicos que su cronotipo, pretendiendo señalar que los estudiantes vespertinos tienen las mismas ventajas de rendimiento académico que los matutinos siempre y cuando dediquen el mismo tiempo a las tareas asignadas; aunque en su mismo estudio del 2017 (Leinonen et al., 2017) concluyen que el tiempo de dedicación no es un solo factor predictivo del rendimiento académico, dando por entender que, y con la diferencia de años entre estudios del mismo autor, los factores culturales pueden ser un factor de peso. Según Smarr y Schirmer (2018) todas estas situaciones de desfase horario pueden detectarse mediante el análisis de los logs de los EVA, permitiendo extraer patrones y guiar las opciones de horarios para minimizar el impacto negativo en los resultados de aprendizaje.

3.2 Resultados del análisis de varianza

Se compararon las medias del rendimiento académico según el tipo de estudiante: Nocturno, Diurno, Mediodía y Tardío, mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA) de un factor considerando un nivel de significación del 5%; los resultados de la tabla ANOVA muestran un p-valor de 0.000, menor que el valor del nivel de significación de 0.05, lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre al menos un par de medias (ver Tabla 2).

Tabla 2. Rendimiento académico medio de acuerdo con tipo de estudiante

Grupos	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	280790.852	3	93596.951	103.223	0.000
Dentro de grupos	17275270.327	19052	906.743		
Total	17556061.178	19055			

Posteriormente, para precisar entre qué medias del rendimiento académico se presentan las diferencias significativas, se realiza un análisis de Comparación Múltiple usando la Prueba HSD (Diferencia Honestamente Significativa) de Tukey. Se presentan los resultados en la Tabla 3.

Tabla 3. Prueba HSD de Tukey

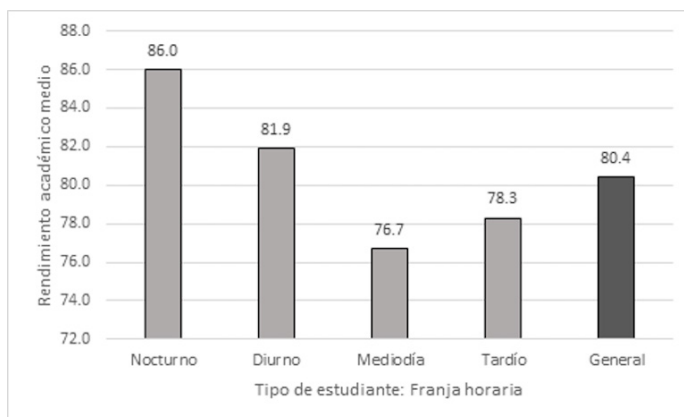
Tipo de estudiante	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Mediodía	4332	76.7		
Tardío	8418	78.3		
Diurno	480		81.9	
Nocturno	5826			86
Sig.		0.442	1.000	1.000

En los resultados que muestra la tabla HSD Tukey (ver intervalos de confianza en la Tabla 4 y Figura 4), se observa que las diferencias significativas en la calificación media de los estudiantes se encuentran en el tipo de estudiante diurno y nocturno con respecto al tardío y mediodía, estos últimos no presentan diferencias significativas entre sí. Se forman tres grupos con diferencias significativas; por un lado, el grupo 1 conformado por Mediodía y Tardío con media de 76.7 y 78.3, respectivamente, que representan el grupo de baja calificación; se tiene el grupo 2 con estudiantes de tipo Diurno con calificación media de 81.9, dicho grupo se considera de moderada calificación y por último el grupo 3 con estudiantes tipo Nocturno de alta calificación con media de 86.

Tabla 4. Intervalos de confianza (IC) por tipo de estudiante

Parámetro	Nocturno	Diurno	Mediodía	Tardío	General
Media	86	81.9	76.7	78.3	80.4
Desviación estándar	25.4	28.8	32.7	31.7	30.3
IC 95% Límite Inferior	85.3	79.3	75.7	77.6	79.9
IC 95% Límite Superior	86.6	84.4	77.6	79	80.8

Figura 4. Representación gráfica de los valores de la Tabla 4



La tabla 4 proporciona información sobre el rendimiento académico medio, la variabilidad y la confianza en la estimación de las medias en función de los cronotipos de estudio de los estudiantes en diferentes momentos del día. Destacan los resultados del rendimiento académico del cronotipo Nocturno, que con un 95% de confianza, se espera que la verdadera media esté entre 85.3 y 86.6, siendo la mayor media de los cuatro cronotipos de estudio; seguida por los estudiantes del cronotipo diurno se encuentra el rendimiento académico con media entre 79.3 y 84.4 con una confianza del

95%. Por último, los cronotipos mediodía con un rendimiento que se encuentra entre 75.7 y 77.6, y tardío entre 77.6 y 79 con una confianza del 95%. Estos resultados soportan los comentarios expuestos en la siguiente sección de discusión y conclusiones.

4. Discusión y conclusiones

La literatura académica presentada en la introducción muestra un escenario preocupante en cuanto al posible impacto negativo en la salud de los estudiantes y su rendimiento académico. Los estudios realizados en relación con el *jetlag* social y capacidades de estudio muestra que cuando existe un desfase los estudiantes se ven influenciados negativamente en distintos factores. El presente estudio se sustenta en tales afirmaciones para analizar los comportamientos de los estudiantes en un entorno concreto como es la Universidad del Noreste y un contexto de pandemia 100% en línea, muy distinto al considerado en la literatura revisada.

Consideramos cuatro cronotipos que clasifican la actividad de los estudiantes en cuanto son más nocturnos, son más diurnos, son más activos al mediodía o lo son por la tarde. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes nocturnos obtienen un rendimiento significativamente mejor que los estudiantes de otros cronotipos. Los estudiantes con mayor rendimiento son aquellos de cronotipo nocturno y diurno. Los nocturnos obtienen un rendimiento académico medio de 86 puntos, seguido por los estudiantes diurnos con 81.9 puntos. Los estudiantes con cronotipo mediodía y tardío tienen un rendimiento inferior, siendo de 76.7 puntos y 78.3 puntos respectivamente. Estos resultados implican una diferencia considerable entre aquellos estudiantes con actividad en las primeras 12h del día y aquellos en las 12h restantes. Se detecta que los resultados académicos en los cronotipos dentro de las primeras 12h (nocturno y diurno) son más estables, con una desviación estándar significativamente inferior que los cronotipos de la segunda mitad del día (mediodía y tardío). Esta tendencia de estudio nocturno en ciencias de la salud es reconocida y puede explicar estos resultados según connotaciones culturales. Autores que analizan estudiantes koreanos de ciencias de la salud muestran como sí hay resultados peores o de no mejora en aquellos más tardíos (Choi et al., 2019).

No obstante, esta contradicción presentada sólo es parcial y en cuanto al rendimiento académico. Los resultados en los estudios analizados en el estado de arte indican un incremento de los riesgos de la salud cuando los estudiantes presentan cronotipos nocturnos. Aunque debiera analizarse la muestra del presente estudio en cuestiones de salud, otros autores afirman que estudiantes de ciencias de la salud de México con cronotipos nocturnos presentan cuadros de ansiedad (Romo-Nava, 2016). Atendiendo a los resultados del estudio, se valida la alternativa a la hipótesis H2 y, por consiguiente, se invalida que los alumnos que mayormente dedican tiempo nocturno en los entornos virtuales de aprendizaje obtienen un menor rendimiento académico.

Se nota en los estudios relativos al factor tiempo y *jetlag* que las muestras de estudiantes se localizan en distintas ciudades europeas, del norte de Estados Unidos, de Japón o de Canadá. A diferencia de estos estudios, el presente se sitúa en México y con una muestra afín a esta localización. Por consiguiente, uno de los factores

que explican la nocturnidad de los estudiantes analizados puede establecerse en la residencia del estudiante. Autores que han analizado el efecto *jetlag* social en el rendimiento académico en etapas preuniversitarias mexicanas no detectan diferencias significativas entre estudiantes diurnos y nocturnos (Arrona-Palacios & Díaz-Morales, 2018), pudiendo este comportamiento-resultado alargarse en etapas universitarias.

Aunque los estudios sobre *jetlag* social y rendimiento académico son previos a la pandemia de COVID-19, es importante considerar que la situación del estudio es coincidente con el final de la pandemia; se destaca este suceso como un factor sobresaliente que provocó cambios de horario en los estudiantes, muy distintos a los de un contexto presencial. Este hecho se comprueba en la visualización de la actividad de los estudiantes (ver Figura 1) en cuanto son activos durante todo el día. No obstante, y a pesar de la pandemia y posibles cambios de hábito, los resultados académicos de los estudiantes nocturnos son significativamente mejores en comparación con los diurnos, hecho que alienta a seguir investigando incluso desde nuevas perspectivas.

Afirmamos con los resultados de la revisión sistemática de la literatura la invalidación de la alternativa de H1 mediante este mismo marco; siendo la H1 validada. Por otra parte, se presenta un proceso de extracción y análisis de datos de los EVA para cumplir el objetivo y a la misma vez estudiar la validez de la hipótesis H2.

Se concluye que no a todos los estudiantes nocturnos les afecta por igual el rendimiento académico. En el presente estudio, las áreas académicas y la localización de los estudiantes son factores determinantes. En cualquier caso, es destacable que las instituciones educativas discutan si, por una parte, los resultados académicos justifican problemas de salud relacionados con nocturnidad de estudio y, por otra, de qué manera mejorar el bienestar de los estudiantes junto a un aumento del rendimiento académico en un estudio más diurno.

Atendiendo a los resultados del estudio, se abren nuevas perspectivas de investigación que analicen áreas académicas, localización de los estudiantes -factor no considerado en estudios hasta el momento- y sus cronotipos con resultados académicos.

Referencias

- Arrona-Palacios, A., & Díaz-Morales, J. F. (2018). Morningness-eveningness is not associated with academic performance in the afternoon school shift: Preliminary findings. *British Journal of Educational Psychology*, 88, 480-498. <https://doi.org/10.1111/bjep.12196>
- Balci, Ö., & Çalışkan, M. (2022). Investigation of the relationship between chronotype, learning style and academic achievement of university students during distance education in the pandemic period. *Chronobiology International*, 39(6), 858-871. <https://doi.org/10.1080/07420528.2022.2041658>
- Browning, M. H. E. M., Larson, L. R., Sharaievska, I., Rigolon, A., McAnirlin, O., Mullenbach, L., Cloutier, S., Vu, T. M., Thomsen, J., Reigner, N., Metcalf, E. C., D'Antonio, A., Helbich, M., Bratman, G. N., & Alvarez, H. O. (2021). Psychological impacts from COVID-19 among university students: Risk factors across seven

- states in the United States. *PLOS ONE*, 16(1), e0245327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245327>
- Carciofo, R. (2021). Morningness-eveningness and tertiary academic achievement: An exploration of potential mediators, including sleep factors, mind wandering, and metacognitive beliefs. *Biological Rhythm Research*, 52(8), 1240-1259. <https://doi.org/10.1080/09291016.2019.1680935>
- Chandrakar, P. (2017). Social jetlag in school students: Evidence to suggest that sleep deprivation during work days is common. *Biological Rhythm Research*, 48(1), 99-112. <https://doi.org/10.1080/09291016.2016.1234026>
- Chiang, Y. C., Arendt, S. W., Sapp, S. G., & Zheng, T. (2019). Why Should We Study Sleep Health in Hospitality and Tourism Education? A Theoretical Perspective. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 31(4), 235-245. <https://doi.org/10.1080/10963758.2019.1575746>
- Choi, H. J., Lee, Y. J., Yoo, Y. J., Cho, Y. W., & Moon, H.-J. (2019). The effects of chronotype and social jetlag on medical students. *Sleep and Biological Rhythms*, 17(3), 269-276. <https://doi.org/10.1007/s41105-018-00198-6>
- Díaz-Morales, J. F., & Escribano, C. (2015). Social jetlag, academic achievement and cognitive performance: Understanding gender/sex differences. *Chronobiology International*, 32(6), 822-831. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1041599>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Developing robust state-of-the-art reports: Systematic Literature Reviews. *Education in the Knowledge Society*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Giannotti, F., Cortesi, F., Sebastiani, T., & Ottaviano, S. (2002). Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research*, 11(3), 191-199. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2002.00302.x>
- Haraszi, R. Á., Ella, K., Gyöngyösi, N., Roenneberg, T., & Káldi, K. (2014). Social jetlag negatively correlates with academic performance in undergraduates. *Chronobiology International*, 31(5), 603-612. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.879164>
- Hutton, B., Catalá-López, F., & Moher, D. (2016). The PRISMA statement extension for systematic reviews incorporating network meta-analysis: PRISMA-NMA. *Medicina Clinica*, 147(6), 262-266. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>
- Karagiannopoulou, E., & Christodoulides, P. (2005). The impact of Greek University students' perceptions of their learning environment on approaches to studying and academic outcomes. *International Journal of Educational Research*, 43(6), 329-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2006.05.002>
- Kohyama, J. (2020). Pupils with negative social jetlag in Japan are hypothesised to constitute a discrete population. *Medical Hypotheses*, 144, 110249. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.110249>
- Leinonen, J., Castro, F. E. V., & Hellas, A. (2022). Time-on-task metrics for predicting performance. *ACM Inroads*, 13(2), 42-49. <https://doi.org/10.1145/3534564>

- Leinonen, J., Leppänen, L., Ithantola, P., & Hellas, A. (2017). Comparison of Time Metrics in Programming. *Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research*, 200–208. <https://doi.org/10.1145/3105726.3106181>
- Lobos, K., Sáez-Delgado, F., Cobo-Rendón, R., Mella Norambuena, J., Maldonado Trapp, A., Cisternas San Martín, N., & Bruna Jofré, C. (2021). Learning Beliefs, Time on Platform, and Academic Performance During the COVID-19 in University STEM Students. *Frontiers in Psychology*, 12, 780852. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.780852>
- López-Aguado, M., & Gutiérrez-Provecho, L. (2014). Modelo explicativo del efecto de los enfoques de aprendizaje sobre el rendimiento y el papel modulador de la dedicación temporal. *Revista de Investigación Educativa*, 32(2), Article 2. <https://doi.org/10.6018/rie.32.2.164761>
- Machado Rojas, A., Broche Pérez, Y., Montenegro, O. N., de la Torre Santos, M. E., Tirado Saura, D., & Machado de la Torre, C. (2019). Caracterización de la tipología circadiana en estudiantes universitarios en relación con el tipo de carrera. *MediSur*, 17(2), 284–289. <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4093>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2010.02.007>
- Montagnese, S., Zarantonello, L., Formentin, C., Giusti, G., Mangini, C., Isherwood, C. M., Ferrari, P., Paoli, A., Mapelli, D., Rizzuto, R., Toppo, S., Skene, D. J., Vettor, R., & Costa, R. (2022). A Circadian Hygiene Education Initiative Covering the Pre-pandemic and Pandemic Period Resulted in Earlier Get-Up Times in Italian University Students: An Ecological Study. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 848602. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2022.848602>
- Odrizola-González, P., Planchuelo-Gómez, Á., Iruetia, M. J., & de Luis-García, R. (2020). Psychological effects of the COVID-19 outbreak and lockdown among students and workers of a Spanish university. *Psychiatry Research*, 290, 113108. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113108>
- Okano, K., Kaczmarzyk, J. R., Dave, N., Gabrieli, J. D. E., & Grossman, J. C. (2019). Sleep quality, duration, and consistency are associated with better academic performance in college students. *Npj Science of Learning*, 4, 16. <https://doi.org/10.1038/s41539-019-0055-z>
- Oyebode, B. I., & Nicholls, N. (2021). Does the timing of assessment matter? Circadian mismatch and reflective processing in university students. *International Review of Economics Education*, 38, 100226. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2021.100226>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Pérez-Olmos, I., Talero-Gutiérrez, C., González-Reyes, R., & Moreno, C. B. (2006). Ritmos circadianos de sueño y rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Revista Ciencias de la Salud*, 4, 147-157. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.547>
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2005). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. John Wiley & Sons.
- Romero, M. & Usart, M. (2013). Time Factor in the Curriculum Integration of Game-Based Learning. En S. de Freitas, M. Ott, M. Popescu, & I. Stanescu (Eds.), *New Pedagogical Approaches in Game Enhanced Learning: Curriculum Integration* (pp. 248-266). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-3950-8.ch013>
- Romo-Nava, F. (2016). The association between chronotype and perceived academic stress to depression in medical students. *Chronobiology International*, 33(10), 1359-1368. <https://doi.org/10.1080/07420528.2016.1217230>
- Schuelper, N., Ludwig, S., Anders, S., & Raupach, T. (2019). The Impact of Medical Students' Individual Teaching Format Choice on the Learning Outcome Related to Clinical Reasoning. *JMIR Medical Education*, 5(2), e13386. <https://doi.org/10.2196/13386>
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: Elaboration and explanation. *BMJ*, 349, g7647. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>
- Smarr, B. L., & Schirmer, A. E. (2018). 3.4 million real-world learning management system logins reveal the majority of students experience social jet lag correlated with decreased performance. *Scientific Reports*, 8, 4793. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23044-8>
- Stefansdottir, R., Rognvaldsdottir, V., Chen, K. Y., Johannsson, E., & Brychta, R. J. (2022). Sleep timing and consistency are associated with the standardised test performance of Icelandic adolescents. *Journal of Sleep Research*, 31, e13422. <https://doi.org/10.1111/jsr.13422>
- Tavernier, R., Munroe, M., & Willoughby, T. (2015). Perceived morningness-eveningness predicts academic adjustment and substance use across university, but social jetlag is not to blame. *Chronobiology International*, 32(9), 1233-1245. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1085062>
- Vindas Carmona, J. (2019). Percepción de los educadores respecto a la cantidad excesiva de actividades extracurriculares que interrumpen las clases regulares. *Revista Educación*, 44(1), 533-548. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.34531>
- Vollmer, C., Jankowski, K. S., Díaz-Morales, J. F., Itzek-Greulich, H., Wüst-Ackermann, P., & Randler, C. (2017). Morningness-eveningness correlates with sleep time, quality, and hygiene in secondary school students: A multilevel analysis. *Sleep Medicine*, 30, 151-159. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.09.022>