



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

# **RITMOS CIRCADIANOS Y CALIDAD DE SUEÑO EN EL ALUMNADO DEL GRADO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS**

**Saúl Ferrández Sempere**

Grado de Biología  
Facultad de Ciencias

Año Académico 2022-23

# RITMOS CIRCADIANOS Y CALIDAD DE SUEÑO EN EL ALUMNADO DEL GRADO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

**Saúl Ferrández Sempere**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Facultad de Ciencias**

**Universitat de les Illes Balears**

**Año académico 2022-2023**

Palabras clave del trabajo:

Alumnado universitario, calidad de sueño, cronotipo, parámetros cronobiológicos, ritmos circadianos

*Nombre Tutor del Trabajo Dr. José Ángel Rubiño Díaz*

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## RESUMEN

La calidad del sueño y los ritmos biológicos en el alumnado universitario pueden verse afectados por factores asociados al cronotipo, los cambios de horarios y los estilos de vida provocando posibles alteraciones en el rendimiento académico, satisfacción de sueño y el ritmo circadiano sueño-vigilia. El objetivo general de esta investigación es analizar la calidad de sueño y los parámetros cronobiológicos del alumnado de primero de biología de los grupos de mañana y tarde de la Facultad de Ciencias de la Universitat de les Illes Balears. Se llevó a cabo un estudio con diseño observacional descriptivo y transversal. Participaron un total de 55 personas correspondientes al alumnado universitario, 31 del grupo de mañana y 24 del grupo de tarde. Los instrumentos y herramientas usados permitieron realizar una evaluación subjetiva de la calidad de sueño a través de variables como el cronotipo con el Cuestionario de Cronotipo de Munich, la calidad de sueño con el Cuestionario de Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP) y el Cuestionario de Oviedo de Sueño (COS), y una evaluación objetiva a través de los parámetros circadianos de actividad motora (AM) y temperatura periférica (TP) con el dispositivo Kronowise KW6<sup>®</sup>. Los resultados indicaron que alrededor del 50% del alumnado presentó un cronotipo intermedio, un 16% con cronotipo vespertino y vespertino extremo en el grupo de mañana y un 21% con cronotipo matutino y matutino extremo en el grupo de tarde. El ICSP presentó una mejor percepción en relación al uso y evaluación de la calidad de sueño por el alumnado. Por otra parte, no se observaron diferencias significativas respecto a los distintos componentes de la calidad de sueño y los parámetros circadianos. En definitiva, estos resultados no apuntaban a la existencia de problemas de sueño en el alumnado de los grupos de mañana y tarde según los datos normativos. Se concluye con este trabajo que se ha dado a conocer el perfil cronobiológico del alumnado universitario de primero de biología de los grupos de mañana y tarde respecto al cronotipo, la calidad de sueño y los parámetros circadianos de los ritmos de AM y TP.

## RESUM

La qualitat del son i els ritmes biològics a l'alumnat universitari poden veure's afectats per factors associats al cronotip, els canvis d'horaris i els estils de vida provocant possibles alteracions en el rendiment acadèmic, satisfacció de son i el ritme circadià son-vigília. L'objectiu general d'aquesta recerca és analitzar la qualitat de son i els paràmetres cronobiològics de l'alumnat de primer de biologia dels grups de matí i tarda de la Facultat de Ciències de la Universitat de les Illes Balears. Es va dur a terme un estudi amb disseny observacional descriptiu i transversal. Van participar un total de 55 persones corresponents a l'alumnat universitari, 31 del grup de matí i 24 del grup de tarda. Els instruments i eines utilitzats van permetre realitzar una avaluació subjectiva de la qualitat de son a través de variables com el cronotip amb el Qüestionari de Cronotip de Munich, la qualitat de son amb el Qüestionari d'Índex de Qualitat de Son de Pittsburgh (ICSP) i el Qüestionari d'Oviedo de Son (COS), i una avaluació objectiva a través dels paràmetres circadians d'activitat motora (AM) i temperatura perifèrica (TP) amb el dispositiu Kronowise, KW6©. Els resultats van indicar que al voltant del 50% de l'alumnat va presentar un cronotip intermedi, un 16% amb cronotip vespertí i vespertí extrem al grup de matí i un 21% amb cronotip matutí i matutí extrem al grup de tarda. L'ICSP va presentar una millor percepció en relació amb l'ús i l'avaluació de la qualitat de son per l'alumnat. D'altra banda, no es van observar diferències significatives respecte dels diferents components de la qualitat de son i els paràmetres circadians. En definitiva, aquests resultats no apuntaven a l'existència de problemes de son a l'alumnat dels grups de matí i tarda segons les dades normatives. Es conclou amb aquest treball que s'ha donat a conèixer el perfil cronobiològic de l'alumnat universitari de primer de biologia dels grups de matí i tarda respecte del cronotip, la qualitat de son i els paràmetres circadians dels ritmes d'AM i TP.

## **ABSTRACT**

Sleep quality and biological rhythms in university students may be affected by factors associated with chronotype, schedule changes and lifestyles causing possible alterations in academic performance, sleep satisfaction and sleep-wake circadian rhythm. The general objective of this research is to analyze the sleep quality and chronobiological parameters of first year biology students of the morning and afternoon groups of the Faculty of Sciences of the University of the Balearic Islands. A descriptive and cross-sectional observational study was carried out. A total of 55 university students participated, 31 in the morning group and 24 in the afternoon group. The instruments and tools used allowed a subjective assessment of sleep quality through variables such as chronotype with the Munich Chronotype Questionnaire, sleep quality with the Pittsburgh Sleep Quality Index Questionnaire (PSQI) and the Oviedo Sleep Questionnaire (COS), and an objective assessment through the circadian parameters of motor activity (MA) and peripheral temperature (PT) with the Kronowise KW6© device. The results indicated that about 50% of the students presented an intermediate chronotype, 16% with an evening and extreme evening chronotype in the morning group and 21% with a morning and extreme morning chronotype in the afternoon group. The ICSP presented a better perception in relation to the use and evaluation of the quality of sleep by the students. On the other hand, no significant differences were observed with respect to the different components of sleep quality and circadian parameters. In short, these results did not point to the existence of sleep problems in students in the morning and afternoon groups according to normative data. It is concluded with this work that the chronobiological profile of the chronotype, sleep quality and circadian parameters of AM and PT rhythms of first year biology students in the morning and afternoon groups has been revealed.

# ÍNDICE

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
1.1	PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
1.2	ASPECTOS CRONOBIOLOGICOS .....	9
1.3	CALIDAD DEL SUEÑO .....	9
1.4	ASPECTOS CRONOBIOLOGICOS Y CALIDAD DEL SUEÑO EN EL ALUMNADO UNIVERSITARIO .....	10
<b>2</b>	<b>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1	HIPÓTESIS .....	12
2.2	OBJETIVOS .....	12
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
3.1	DISEÑO .....	13
3.2	MUESTRA .....	13
3.3	INSTITUCIÓN .....	14
3.4	INSTRUMENTOS Y MATERIALES .....	14
3.5	PROCEDIMIENTO .....	18
3.6	ANÁLISIS DE DATOS .....	20
3.7	ASPECTOS ÉTICOS Y SEGURIDAD DE LOS DATOS .....	21
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
4.1	CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS .....	22
4.2	CRONOTIPO .....	22
4.3	CALIDAD DEL SUEÑO SUBJETIVA .....	23
4.4	ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE SUEÑO. CASOS A PARTE .....	25
4.5	PERCEPCIÓN EN EL USO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SUEÑO .....	27
4.6	PARÁMETROS CRONOBIOLOGICOS: ACTIVIDAD MOTORA, TEMPERATURA PERIFÉRICA Y EXPOSICIÓN LUMÍNICA .....	28
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>38</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>46</b>

# ABREVIATURAS Y SIGLAS

---

Actividad Motora (AM)

Amplitud Relativa (RA)

Comité de Ética de la Investigación (CER)

Cuestionario de Oviedo de Sueño (COS)

Estabilidad Interdiaria (IS)

Grupo de Mañana (GM)

Grupo de Tarde (GT)

Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP)

Índice de Función Circadiana (CFI)

Intensidad Lumínica (IL)

Kronowise (KW6<sup>®</sup>)

Midline Estimating Statistic of Rhythm (MESOR)

Monitorización Circadiana Ambulatoria (MCA)

Punto Medio de Sueño de los días libres corregido para la deuda de sueño (MSFsc)

Punto Medio de Sueño en los días libres o de fin de semana (MSF)

Temperatura Central del Cuerpo (TCC)

Temperatura Periférica (TP)

Universitat de les Illes Balears (UIB)

Variabilidad Interdiaria (IV)

# 1 INTRODUCCIÓN

---

El desarrollo social y tecnológico dentro de un contexto de globalización de la Educación Superior provoca que los trastornos del sueño sean uno de los problemas de salud más relevantes en las sociedades occidentales (Rodríguez, 2015). En este sentido, en la actualidad, la investigación sobre la neurofisiología del sueño y los ritmos biológicos, así como las consecuencias clínicas de sus alteraciones deja claro que el sueño es un proceso fundamental para la salud integral de las personas.

La calidad de sueño sufre cambios durante las distintas etapas del ciclo vital. Este proceso se va modificando debido a factores biológicos y psicosociales en el periodo de la transición de la adolescencia a la adultez (Vela-bueno et al., 2006). Respecto a los factores biológicos hay cambios en los diferentes parámetros fisiológicos del ritmo circadiano sueño-vigilia y en la duración de las fases del sueño. Y desde un enfoque psicosocial, las vicisitudes propias del proceso de individuación se expresan en la necesidad de elegir los propios horarios y actividades contribuyendo a que durante este periodo haya una mayor frecuencia de los problemas de regularidad, cantidad y calidad del sueño. Es común que se manifieste la privación parcial crónica de sueño o una excesiva somnolencia diurna (Bijwadia et al., 2006; Hershner et al., 2014).

## 1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El estudio de la relación entre el sueño y el rendimiento académico en estudiantes universitarios es un área de investigación de creciente interés, que ha comenzado a estudiarse en las últimas dos décadas. La calidad y cantidad del sueño del alumnado universitario es motivo de preocupación a escala mundial (Galambos et al., 2013). En este sentido, la población joven en particular es proclive a desarrollar trastornos del sueño principalmente debido a factores externos (sociales y ambientales) y a rutinas que pueden impactar en su calidad (consumo de alcohol, tabaco, cafeína, etc.) (Carrillo-Mora, 2013).

Se ha demostrado en varios estudios experimentales y clínicos que las diferentes formas de privar el sueño afectan de manera perjudicial a las funciones somáticas, cognitivas, emocionales y comportamentales (Banks et al., 2007). Esto puede repercutir en la salud, seguridad y el rendimiento académico y laboral. (Bijwadia et al., 2006; Hershner et al., 2014; Vela-Bueno et al., 2006). En esta línea, es importante considerar y evaluar el estado de bienestar y calidad de vida de los estudiantes con el abordaje de diferentes aspectos relacionados con la salud cronobiológica como son el cronotipo, la calidad de sueño y los ritmos circadianos.

## 1.2 ASPECTOS CRONOBIOLOGICOS

El ritmo circadiano es un ciclo de 24 horas que implica a los procesos biológicos, neuroquímicos y conductuales, y responde a varias señales externas diariamente. En condiciones normales, los ritmos circadianos permiten al organismo anticiparse a cambios periódicos del ambiente, por lo que es un mecanismo de adaptación. Este ritmo endógeno se reajusta de forma continua por los sincronizadores o “zeitgebers”, agentes externos o internos que encarrilan un ritmo endógeno (Díez-Noguera et al., 2006). La capacidad de encarrilamiento es una propiedad fundamental del sistema circadiano, que mediante el reloj interno ( $\tau$ ) se sincroniza con la fase de los estímulos de encarrilamiento (T), que es necesaria para sincronizar los procesos biológicos de acuerdo a los ciclos geofísicos luz-oscuridad, dando lugar a los ritmos circadianos.

La evaluación conductual establece que el sueño está determinado por cuatro dimensiones: tiempo circadiano (la hora del día en que se localiza), factores intrínsecos del organismo (edad, sueño, patrones de sueño), conductas facilitadoras e inhibidoras realizadas por la persona y el ambiente donde duerme (Sierra et al., 2002).

Además, la valoración cronobiológica contempla el cronotipo como una variable muy importante. El cronotipo es una característica del sistema del tiempo circadiano que varía a lo largo de la ontogénesis, presenta diferencias entre géneros y sufre la influencia geográfica de la latitud por lo que debería considerarse estable a lo largo de la vida (Duarte et al., 2014; Leocadio-Miguel et al., 2017). Los cronotipos se pueden dividir en categorías que van desde un continuo entre las personas de tipo matutino hasta las de tipo vespertino. El tipo matutino se despierta más temprano con mayor amplitud de disposición, lo que preferentemente inicia el episodio de sueño más temprano y expresa una disminución del estado de alerta durante el día. Por otra parte, el cronotipo vespertino presenta un comportamiento inversamente proporcional al matutino, por lo que se despierta en las últimas horas con una menor amplitud de disposición y con un aumento gradual del nivel de alerta durante el día. Las personas con cronotipo intermedio son las que presentan en relación con la fase de sus ritmos biológicos una posición intermedia en comparación con las personas con cronotipo matutino y vespertino (Lucassen et al., 2013).

## 1.3 CALIDAD DEL SUEÑO

El concepto de calidad de sueño es un constructo que puede ser evaluado mediante cuestionarios autoinformados. Uno de los instrumentos con mayor aceptación para la evaluación de la calidad de sueño es el cuestionario de Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh porque permite realizar una evaluación completa y subjetiva. Esto incluye diferentes componentes cuantitativos como la calidad del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia del sueño habitual, alteraciones del sueño, uso de medicamentos para

dormir y disfunción diurna. Además, aporta una calificación global sobre si las personas evaluadas son buenos o malos dormidores (Buysse et al., 1989; Salazar, 2013).

Se denomina “mala calidad de sueño” al descenso en la funcionalidad de las personas pudiendo afectar a la calidad de vida y al rendimiento académico o laboral. En un sentido más amplio, puede perjudicar a la salud generando déficits neurológicos, trastornos del equilibrio y menor capacidad en el manejo del dolor, además, predispone al organismo para la emergencia o manifestación de enfermedades genéticas (González et al., 2017). También, el sueño es un proceso fundamental que debe respetarse, porque una mala calidad de este altera el rendimiento en actividades motoras y cognitivas, además de influir en el funcionamiento hormonal e inmunológico y en el metabolismo (Buttazzoni & Casadey, 2018).

#### 1.4 ASPECTOS CRONBIOLÓGICOS Y CALIDAD DE SUEÑO EN EL ALUMNADO UNIVERSITARIO

En las últimas décadas la investigación pone foco en la relación entre la duración del sueño y su efecto en el rendimiento académico. Factores como el estrés y malos hábitos establecidos se traducen en problemas de sueño (Macías, 2005). Además, se ha relacionado con distintos procesos fisiológicos, emocionales y conductuales del alumnado universitario (Enright & Refinetti, 2017).

Las alteraciones de sueño tienen una prevalencia de un tercio en la población adulta, afectando significativamente al alumnado universitario (Gaultney, 2010; Marín et al., 2008; Tuyani et al., 2015). La prevalencia de insomnio no es igual en todos los estratos de la población, porque varía con la edad, sexo, ocupación, condiciones de la vivienda, entre otros aspectos. Además, la privación de sueño puede afectar a nivel cognitivo con una disminución de la atención visual, la velocidad de procesamiento de la información, la memoria visual y el pensamiento creativo (Monterrosa et al., 2014). En este sentido, se considera para el adulto joven una duración de sueño adecuado alrededor de 7 u 8 horas cada 24 horas (Ulloque et al., 2013).

La prevalencia de los trastornos de sueño en el alumnado universitario se sitúa en torno al 70%. Este dato pone en evidencia que es un problema a abordar de forma prioritaria (Altun et al., 2012; Brown et al., 2002; Sing & Wong, 2010). Las quejas sobre la mala calidad del sueño, el insomnio, u otros problemas relacionados con el ritmo sueño-vigilia son muy frecuentes, llegando a ser considerados como problemas endémicos de nuestra sociedad (Bobes et al., 1992). La importancia de una buena calidad de sueño no solamente es fundamental como factor determinante de la salud, sino como elemento que fomenta una buena calidad de vida. Además, cabe destacar que la calidad del sueño no se refiere únicamente al hecho de dormir bien durante la noche, sino que también incluye un buen funcionamiento diurno (un adecuado nivel de atención para realizar diferentes tareas). En este

sentido, pone de relieve la importancia para investigar la incidencia de los trastornos de sueño en distintos grupos poblacionales, así como los factores que los determinan (Sierra et al., 2002).

Otro dato preocupante es que el alumnado universitario estadounidense presenta una prevalencia del 73% en relación a una mala calidad de sueño y trastornos ocasionales (Buboltz et al., 2001).

Las estimaciones actuales sobre porcentaje del alumnado universitario a nivel mundial que cumplen los criterios diagnósticos de insomnio oscilan entre el 9,4 y el 13,1% (Nadorff et al., 2011; Schlarb & Kulesa et al., 2012; Taylor & Gardner et al., 2011). Los trastornos del sueño, la mala calidad del sueño y la somnolencia diurna excesiva se asocian con una menor motivación académica y una menor autoeficacia (Edens, 2006). De igual manera, se sabe que el rendimiento académico depende en gran medida de la inteligencia y rasgos de personalidad (Aluja-Fabregat & Blanch, 2004; Laidra et al., 2007), pero también, se conoce que el rendimiento académico puede verse afectado por la calidad de sueño, los turnos de clases y exámenes (Wolfson & Carskadon, 2003).

Por otra parte, un estudio experimental aportó que el alumnado no es consciente de las alteraciones del sueño en el aprendizaje y en otras funciones cognitivas debido al impacto de la restricción del sueño en su rendimiento académico (Carskadon, 1990; Pilcher & Walters, 1999) y sobrevaloraban su rendimiento académico tras una privación total del sueño. Este fenómeno general podría dar lugar a un menor rendimiento académico del alumnado de un gran número de universidades europeas. De hecho, Dale et al. demostraron que el insomnio se asociaba a una menor productividad laboral, una mayor utilización de los servicios sanitarios y al absentismo laboral (Dale et al., 2009). Además, otros estudios aportan que la salud mental y el insomnio suelen estar relacionados con unas calificaciones académicas más bajas (Medeiros et al., 2001; Mojtabai et al., 2015; Taylor et al., 2011; Villaroel- Prieto, 2014), y se calcula que entre el 3,2 y el 11,4% del alumnado universitario no finaliza los estudios debido a problemas de salud mental (Sahraian & Javadpour, 2010; Taylor et al., 2011).

Finalmente, la población universitaria en la actualidad tiene una gran propensión a sufrir una alteración de la calidad de sueño y de los ritmos circadianos, afectando a la salud general y en el rendimiento académico (Buttazoni, 2018). Por tanto, es necesario mantener una calidad y un número adecuado de horas de sueño que permitan al organismo afrontar de forma satisfactoria el funcionamiento cotidiano (Contentti et al., 2013). Se estima que un 66% del alumnado sufre algún tipo de trastorno del ritmo circadiano (Buttazoni, 2018).

En base a esta revisión de la literatura, la mayor parte de las investigaciones para la evaluación de la calidad del sueño están relacionadas con el alumnado universitario de medicina y/o enfermería (Banks, 1983; Brown, 2002; Domínguez et al, 2007; Moreno, 2012; Ocampo, 2022; Vela, 2022). En esa misma línea, es relevante poner el foco en la presente

investigación considerando el cronotipo, la calidad sueño y ritmos biológicos del alumnado de primer curso del grado de biología en los grupos de mañana y tarde.

## 2 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

---

### 2.1 HIPÓTESIS

El alumnado del primer curso del grado de biología puede presentar diferencias significativas en relación al ajuste de los diferentes parámetros de los ritmos circadianos y calidad de sueño. En este sentido, el alumnado con cronotipo matutino debería estar asignado al horario de clase del grupo de mañana y el alumnado con cronotipo vespertino al grupo de tarde para una buena calidad de sueño y un ajuste y sincronización adecuados de los ritmos circadianos.

### 2.2 OBJETIVOS

**Objetivo general:** Analizar la calidad de sueño y los parámetros cronobiológicos del alumnado de primero de biología de los grupos de mañana y tarde de la Facultad de Ciencias de la Universitat de les Illes Balears.

**Objetivos específicos:**

1. Analizar el cronotipo del alumnado de primero de biología de los grupos de mañana y tarde.
2. Analizar los parámetros circadianos de los ritmos circadianos de actividad motora (AM) y temperatura periférica (TP) e intensidad lumínica (IL) del alumnado de los grupos de mañana y tarde.
3. Evaluar la calidad de sueño del alumnado del primer curso de los grupos de mañana y tarde con dos cuestionarios: Cuestionario de Oviedo de Sueño (COS) y el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP).
4. Establecer diferencias cuantitativas en el uso de los cuestionarios que evalúan calidad de sueño.

## 3 METODOLOGÍA

---

### 3.1 DISEÑO

Esta investigación se plantea como un estudio piloto con un enfoque cuantitativo y con un diseño observacional, descriptivo y transversal.

Las variables de estudio fueron las siguientes: 1) variable sociodemográficas: edad y género, 2) variable principal: grupos de mañana o tarde, y 3) variables secundarias: parámetros de los ritmos circadianos de AM y TP (MESOR; estabilidad interdiaria, IE; variabilidad intradiaria, IV; amplitud relativa, RA; e índice de función circadiana, CFI) con la pulsera Kronowise KW6 ©, calidad y hábitos de sueño con el Cuestionario de Oviedo de Sueño (COS) y el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP) y percepción de uso y aplicabilidad de calidad de sueño con el Cuestionario Ad Hoc.

Se analizaron los datos registrados del alumnado de los grupos de mañana (GM) y de tarde (GT) del primer curso de biología. Y, se describieron los datos de la calidad de sueño subjetivo y la calidad de sueño objetiva. La recogida de datos se realizó entre los meses de marzo y mayo del 2023.

### 3.2 MUESTRA

La muestra estuvo constituida por 55 participantes, hombres y mujeres que forman parte del alumnado de primer curso del grado de biología de la Universitat de les Illes Balears (UIB). La media de edad fue de 18,96 años (en un rango de 18 y 25 años).

Respecto al total del alumnado participante, 31 en el grupo de mañana: 21 eran mujeres y 10 hombres, y 24 participantes en el grupo de tarde: 15 eran mujeres y 9 hombres contestaron los cuestionarios de cronotipo y de calidad de sueño. Posteriormente, una submuestra de 14 participantes del grupo de mañana y 4 participantes del grupo de tarde llevaron la pulsera Kronowise KW6©.

El alumnado asistía a las clases de manera presencial al campus de la Universitat de les Illes Balears (UIB) con el horario de mañanas (09:00h a 13:00h), de tarde (15:00h a 19:00h) o en ambos turnos si tenían prácticas.

Los criterios de selección fueron los siguientes: 1) Criterios de inclusión: participantes que cursan primero del grado de biología en la UIB, participantes con un cronotipo intermedio, matutino o vespertino, y participantes que presentan un cronotipo ajustado o no a su horario de clase; y 2) Criterios de exclusión: participantes que presentan trastornos de sueño, con alguna enfermedad orgánica y/o trastorno neurológico y/o psiquiátrico diagnosticado, abuso de sustancias: alcohol (>24 g/día en mujeres, 40 g/día en hombres), cocaína, heroína y otras

drogas de abuso, y participantes que tomen psicofármacos de tipos hipnóticos, somníferos, antidepresivos, ansiolíticos, etc.

### **3.3 INSTITUCIÓN**

Esta investigación se desarrolló en el Departamento de Biología (área de fisiología) de la Facultad de Ciencias que se encuentra ubicada en el Edificio Guillem Colom Casanovas de la Universitat de les Illes Balears en la Ctra. de Valldemossa, km 7,5. 07122. Palma de Mallorca. España.

La Facultad de Ciencias es una de las facultades más importantes y destacadas de la UIB. La facultad cuenta con profesores altamente cualificados y con experiencia en sus respectivas áreas de especialización. Se caracteriza por su enfoque interdisciplinario y su compromiso con la excelencia académica. Los estudiantes tienen acceso a laboratorios y equipos de vanguardia, lo que les brinda la oportunidad de llevar a cabo investigaciones de calidad en diferentes campos científicos.

### **3.4 INSTRUMENTOS Y MATERIALES**

En el desarrollo de este trabajo se tuvo en cuenta los siguientes instrumentos y materiales:

#### **1. Evaluación y percepción subjetiva del cronotipo y la calidad de sueño**

Con el fin de recoger la información precisa para este estudio, el alumnado participante contestó a una serie de cuestionarios de los cuales se pudo extraer unos datos relevantes en relación a su cronotipo, calidad y hábitos de sueño.

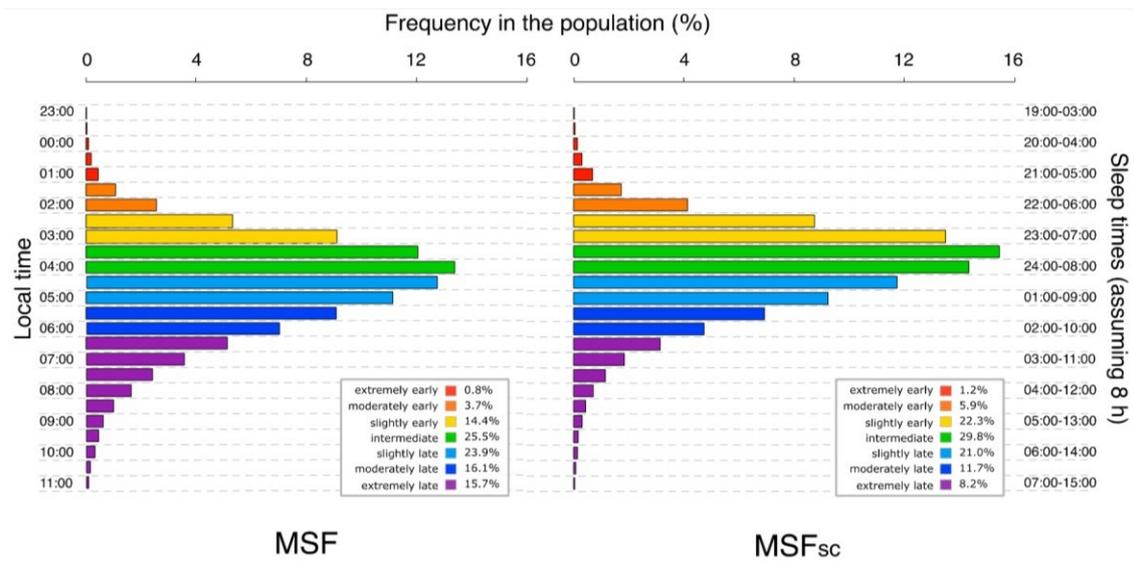
#### **Cuestionario de cronotipo de Munich** (MCTQ, Roenneberg et al., 2019).

El cuestionario permite conocer y diferenciar individualmente los hábitos de sueño y la preferencia para realizar actividades por la mañana o por la tarde, conociendo mejor el ritmo circadiano de sueño y vigilia del sujeto en cuestión. Por lo que facilita comprender y estimar la fase circadiana cuando el sistema no está, o al menos, limitado por obligaciones sociales y/o laborales.

El cuestionario de cronotipo de Munich consta de 17 preguntas sencillas sobre el comportamiento del sueño y la vigilia, distinguiéndose cuidadosamente entre la hora de irse a la cama y las horas de sueño (ver Anexo A). Abordando de esta manera la hora de acostarse, el tiempo que pasa en la cama despierto antes de apagar las luces (preparación para dormir), latencia del sueño, hora de despertarse y de levantarse de la cama. El MCTQ clasifica a los participantes en uno de los siete grupos de cronotipos utilizando datos sobre la fase de sueño medio de los participantes y la deuda de sueño.

**Figura 1**

*Distribuciones de sueño medio en días libres (MSF) (panel izquierdo) y de sueño medio en días libres corregido (MSF<sub>sc</sub>) (panel derecho) en la base de datos del Cuestionario Cronotipo de Munich (MCTQ) (extraída y modificada de Roenneberg, 2019)*



Este cuestionario a través de preguntas sencillas sobre rutinas de horarios de los días laborales y días libres, detalles del trabajo y el estilo de vida, proporciona datos que ayudan a comprender cómo funcionan los relojes cronobiológicos (Roenneberg, 2003).

**Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh** (ICSP, [Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI], Buysse et al., 1989; Macías & Royuela, 1996).

El cuestionario ICSP permite valorar de forma rápida tanto la calidad de sueño de los adultos como los problemas relacionados que una persona puede presentar. Es el cuestionario de sueño más utilizado en adultos, compuesto por 19 preguntas que se distribuyen en 7 componentes, de los cuales cada uno trata un aspecto específico de la calidad subjetiva del sueño y se puntúan de 0 a 3 (ver Anexo B). Los 7 componentes del sueño son la calidad subjetiva, latencia, duración, eficiencia habitual, perturbaciones, uso de medicación hipnótica y disfunción diurna. La suma de las puntuaciones de las 19 preguntas, o la puntuación total, indica la calidad del sueño general de la persona evaluada. Esta puntuación total puede oscilar entre los 0 y los 21 puntos. De esta forma, una puntuación total inferior o igual a cinco indica "buenos dormidores". Pero, una puntuación total igual o superior a seis sugiere que tiene problemas de sueño, por tanto, "malos dormidores".

**Cuestionario de Oviedo de Sueño (COS)** (Bobes et al., 1998; Bobes et al., 2000).

Este cuestionario se utiliza para analizar la calidad de sueño subjetiva. Se basa en una breve entrevista semiestructurada de ayuda diagnóstica que evalúa tiempos de sueño y percepción del sueño según los criterios DSM-IV y CIE-10 (Bobes et al., 1998) obteniendo datos sobre tres subescalas: satisfacción subjetiva de sueño, insomnio e hipersomnias en participantes que, a priori, no presentan trastornos del sueño.

Su versión final está constituida por 15 ítems, 13 de los cuales se agrupan en 3 escalas categoriales o diagnósticas: satisfacción subjetiva de sueño (1 ítem), insomnio (9 ítems), e hipersomnias (3 ítems) (ver Anexo C). Todos los ítems se responden mediante una escala tipo Likert (el primer ítem con 7 opciones de respuesta y el resto con 5), una respuesta de 5 (7 en el ítem 1) indica el mayor deterioro y una respuesta de 1 el menor. La escala de insomnio es también dimensional y proporciona información sobre la gravedad del insomnio en el caso de que esté presente. La puntuación en esta escala oscila entre 9 y 45 (a mayor puntuación mayor gravedad).

**Cuestionario Ad Hoc sobre la percepción del alumnado en el uso y evaluación de la calidad de sueño.**

Es un cuestionario que fue elaborado por los investigadores con el propósito de discernir entre la facilidad que han tenido los participantes para la comprensión, evaluación y aplicabilidad del cuestionario de Calidad de Sueño de Oviedo y el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh que han utilizado. Las 5 preguntas formuladas presentan un formato de preguntas dicotómicas: 1) ¿Cuál crees que evalúa mejor la calidad de sueño?, 2) ¿Cuál te resulta menos farragoso y fácil de cumplimentar?, 3) ¿Cuál se ajusta mejor a tus necesidades para aportar información sobre tu calidad de sueño?, 4) ¿Qué cuestionario recomendarías para evaluar la calidad de sueño? y, 5) ¿Cuál explica mejor los ítems para evaluar la calidad de sueño?. (ver Anexo D)

## **2. Evaluación objetiva de la calidad de sueño: parámetros cronobiológicos**

El proceso de medición y análisis de variables relacionadas con los ritmos circadianos se llevó a cabo con el alumnado universitario de los dos grupos del primer curso de biología mediante un dispositivo a modo de pulsera que permite la Monitorización Circadiana Ambulatoria (MCA) de forma continua, precisa y no invasiva, el Kronowise (KW6<sup>®</sup>, Universidad de Murcia) (**Figura 2**). Se registraron tres parámetros circadianos para la evaluación: Actividad Motora (AM), Temperatura Periférica (TP) y la Intensidad Lumínica (IL). Estas variables forman parte de los marcadores de evaluación del sistema circadiano y del ritmo sueño-vigilia (Hofstra & de Weerd, 2008).

## **Registro de los parámetros cronobiológicos**

El dispositivo KW6<sup>®</sup>, se basa en diferentes sensores para registrar y medir diversos parámetros cronobiológicos. Por una parte, el artefacto utiliza un acelerómetro de tres ejes tipo MEMS para detectar y medir la aceleración motora axial, permitiendo registrar la actividad motora (AM) continua. Los datos se almacenan en periodos de 30 segundos entre cada registro. En estudios del sueño, el registro de la actimetría (AM) reemplaza las metodologías invasivas como es la polisomnografía o el registro de la temperatura central (TCC, Ortiz-Tudela et al., 2010).

El dispositivo Kronowise KW6<sup>®</sup> registra la temperatura periférica (TP). Hay estudios que apoyan que la TP podría ser un factor muy influyente en el ritmo circadiano de la TCC. Se considera más fiable como un indicador cronobiológico, porque parece estar relacionada directamente con la somnolencia (Kräuchi et al., 2005; Van Someren, 2004) y proporciona información de sincronizadores endógenos y exógenos. Durante el sueño la TP tiende a aumentar, a diferencia de la TCC que disminuye. Durante la vigilia, ocurre lo contrario (Martínez-Nicolás et al., 2014; Rubiño et al., 2017).

Asimismo, el dispositivo también es capaz de medir la intensidad de exposición a la luz a tres bandas espectrales: visible, azul (460-490 nm) e infrarrojo (>800 nm).

## **Figura 2**

*Dispositivo de muñeca Kronowise KW6<sup>®</sup> usado durante el estudio*



### **Agenda diaria del sueño y actividad**

La agenda de sueño presenta un formato de tabla que cubre las 24 horas del día, dividiendo cada hora en casillas de 1 hora (**Figura 3**). Está diseñada para recopilar información adicional sobre la calidad del sueño y los parámetros cronobiológicos.

### **Figura 3**

*Diario del sueño: muestra de la hoja de la agenda del sueño utilizada durante el estudio*

- Hora en que se acuesta:
- Rellene en negro el tiempo que estuvo dormido (de noche o de día)
- Hora en que se levanta:
- Horas de las comidas (D, C, Ce)

Horas Fecha	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11

La agenda refleja las horas a las que se acuesta el participante tanto por la noche como durante el día en caso de realizar una siesta. Para indicar la hora de acostarse, se utiliza una flecha apuntando hacia abajo en la casilla correspondiente y, de manera similar, se utiliza una flecha apuntando hacia arriba para indicar la hora de despertarse. Por otra parte, las casillas que corresponden con el periodo de sueño se marcan en oscuro. También se tiene en cuenta las horas de las comidas, que se indican con las letras “D” para desayuno, “C” para comida y “Ce” para cena.

A partir de la información registrada en el diario del sueño y mediante la interpretación de los resultados obtenidos con el dispositivo Kronowise KW6<sup>®</sup>, se puede extraer el ritmo circadiano.

### **3.5 PROCEDIMIENTO**

Tras la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética de la Investigación de la Universitat de les Illes Balears (CER-UIB; ver Anexo E) se comenzó con la recogida de datos:

#### **Fase I: Elección y clasificación de los participantes**

Se proporcionó al alumnado del primer curso de biología toda la información necesaria a saber sobre el objetivo de la investigación y de los instrumentos mediante los cuales serían evaluados. Además, se aprovecharon los horarios de descanso y se utilizó un cartel informativo que contiene la información necesaria sobre el proyecto de investigación (ver Anexo F). Asimismo, se enviaron mensajes informativos por el foro de la Facultad de Ciencias y los grupos creados en WhatsApp.

Se comunicó que la participación en la cumplimentación de los cuestionarios sería de carácter voluntario y anónimo.

#### Fase II: Recogida de datos I

A partir de la herramienta 'google forms' se proporcionó un enlace específico que dirigía a un formulario en línea junto con el consentimiento: El enlace utilizado fue el siguiente: <https://forms.gle/KJveTWmXcqJkyWiy6>

Con el fin de facilitar el análisis de las respuestas, se adaptaron los diferentes ítems de los cuestionarios originales a un formato de cuestionario en línea. De esta manera, permitió que todas las respuestas se registraran automáticamente, simplificando así el proceso de recopilación y análisis de los datos.

El formulario diseñado en 'google forms', incluía toda la información necesaria sobre el estudio y la recogida automática de las respuestas recopilados. Este formulario incluía el consentimiento informado I (ver Anexo G).

#### Fase III: Recogida de datos II

Posteriormente a la cumplimentación del formulario 'google forms', se convocó a los participantes voluntarios que desearon contribuir de manera más activa a una evaluación más amplia de la salud cronobiológica utilizando el dispositivo de muñeca KW6<sup>®</sup> (ver Anexo H).

Estos fueron citados en grupos de 4 los lunes de cada semana y se les presentó una breve explicación sobre la evaluación de los ritmos circadianos de AM, TP y la IL. A posteriori el alumnado firmó el consentimiento informado II (ver Anexo I). Además, se les informó sobre las funcionalidades y cuidados del dispositivo multisensor y se les proporcionó un diario de sueño que debían cumplimentar.

Cuando se les colocó el dispositivo KW6<sup>®</sup>, se programó una posterior reunión a los 4 días para retirarlo. Durante esta etapa, se recopilaron los datos registrados de AM, TP e IL.

#### Fase IV: Organización y análisis de los datos

Una vez recopilados los datos registrados de AM, TP e IL, se transfirieron a una hoja de cálculo de Excel para su posterior análisis con estadísticas descriptiva e inferencial. Se examinaron las diferentes variables de estudio, como el cronotipo, la calidad del sueño y los parámetros fisiológicos circadianos de AM, TP e IL.

Los resultados obtenidos se presentaron en forma de figuras y tablas. Estos fueron discutidos tras una nueva revisión de la literatura y finalmente se llegaron a las conclusiones para responder a los objetivos planteados.

#### Fase V: Finalización de la investigación y depósito de TFG

Una vez finalizada y revisada la memoria se depositó para la defensa del Trabajo Final de Grado (TFG) a fecha: 15 de junio de 2023.

### 3.6 ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizaron los programas Microsoft® Excel 2021 y IBM SPSS Statistics versión 20.1. para la organización de los datos de las variables dependientes y para el análisis descriptivo inferencial de los parámetros circadianos y calidad de sueño.

Los datos obtenidos por los cuestionarios y los registrados por el dispositivo KW6® se sometieron a una revisión previa. Los datos de los parámetros fisiológicos circadianos de la TP, la AM y la IL se guardaron por bloques con el fin de eliminar los datos erróneos o aquellos que pudieran distorsionar los resultados, y, además, se comprobó con las agendas de sueño.

Para el análisis de los registros de las variables circadianas de TP y AM obtenidas a partir de los dispositivos Kronowise (KW6®, Universidad de Murcia), se utilizó el software Circadianware® desarrollado por el Laboratorio de Cronobiología de la Universidad de Murcia implementado en la plataforma (Kronowizard, <https://kronowizard.um.es/>). Este software permitió la inspección visual antes del análisis para eliminar artefactos. Y se realizaron los análisis no paramétricos de las variables AM y TP (Carvalho-Bos et al., 2007; Ortiz-Tudela et al., 2010; Van Someren et al., 1999). Los datos registrados proporcionaron los siguientes parámetros:

- **MESOR** (Midline Estimating Statistic Of Rhythm), corresponde al valor medio del ritmo del cual oscila la variable ajustada a la senoide.
- **Índice de estabilidad interdiaria (IS)**, cuantifica la regularidad o la consistencia del patrón rítmico entre días. Varía entre 0 y 1, mínima o máxima regularidad.
- **Índice de variabilidad intradiaria (IV)**, cuantifica la fragmentación del ritmo del día. Varía entre 0 y 1, mínima o máxima fragmentación.
- **Amplitud relativa (AR)**, hace referencia al cálculo de las 5 horas consecutivas de valores máximos y 10 horas consecutivas de valores mínimos dividida entre la suma de las dos. Una amplitud elevada es un indicador de un buen ritmo.
- **Índice de función circadiana (CFI)**, corresponde con la robustez del ritmo. Está integrado por el IS, IV y AR. Varía entre 0 (ausencia de ritmicidad circadiana) y 1 (ritmo circadiano robusto).

Todos estos parámetros han demostrado ser unos excelentes indicadores del estado del sistema circadiano (Ortiz-Tudela et al., 2010).

Los valores de los parámetros circadianos de las dos muestras de los grupos de mañana y tarde se compararon usando la prueba no paramétrica: U de Mann-Whitney debido a que el número de participantes fue <30 y desigual para el alumnado de los grupo de mañana y tarde.

Además, los datos de la actividad motora (AM) registrados durante el periodo nocturno considerado como el tiempo de sueño asumido fueron analizados con el Software Actiwatch

Activity & Sleep Analysis® 2001 (Actiwatch 2001, V1.16 Cambridge Neurotechnology) para obtener los siguientes parámetros objetivos:

- **Eficiencia del sueño:** Porcentaje de tiempo asumido como sueño mientras la persona se encuentra acostada.
- **Latencia de sueño:** Corresponde con el tiempo que transcurre entre que la persona se acuesta y el inicio del momento asumido como sueño en minutos.
- **Porcentaje de Inmovilidad:** Porcentaje de tiempo sin movilidad durante el periodo asumido como sueño.
- **Porcentaje de Movilidad:** Porcentaje de tiempo con movilidad durante el periodo asumido como sueño.
- **Fragmentación del sueño:** Es el resultado de sumar el tiempo de movilidad y el porcentaje de fases de inmovilidad en un minuto. Ejerce como señal de la calidad del descanso.

### **3.7 ASPECTOS ÉTICOS Y SEGURIDAD DE LOS DATOS**

La investigación se realizó cumpliendo con la Declaración de Helsinki (1991) y la Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, sobre protección de datos de carácter personal y garantía de los derechos digitales, se llevó a cabo el tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Universitat les Illes Balears (CER-UIB) con número de dictamen 306CER22, a fecha de 21 de marzo de 2023.

Además, se consideraron los criterios de la declaración de CHERRIES para la realización los cuestionarios en línea.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

La muestra estuvo constituida por 55 participantes, de los cuales 31 pertenecían al grupo de mañana y 24 al grupo de tarde. Se observó que había un mayor porcentaje de mujeres en ambos grupos. La media (M) de edad del alumnado de los grupos de mañana y de tarde fueron muy similares (**Tabla 1**).

**Tabla 1**

*Medias y Desviaciones Estándar de los Datos Sociodemográficos*

	GM	GT	Total
<b>Muestra</b>	n = 31	n = 24	n = 55
<b>Género</b>			
<b>Mujeres</b>	21 (67,74%)	15 (62,5%)	36 (65,5%)
<b>Hombres</b>	10 (32,26%)	9 (37,5%)	19 (34,5%)
<b>Edad (M/DS)</b>	18,86 (1,01)	19,13 (2,07)	18,96 (1,55)

*Notas.* GM, grupo de mañana; GT, grupo de tarde; M, media; DE, desviación estándar; n, número de participantes

### 4.2 CRONOTIPO

Los resultados obtenidos del alumnado del grado de biología de los grupos de mañana y tarde se vieron influenciados por el factor cronotipo. La **Tabla 2** representa los porcentajes de cronotipo. El cronotipo intermedio estaba en torno al 50% en ambos grupos. En el grupo de tarde hubo una mayor proporción de participantes con una tendencia de sueño más tardío respecto al grupo de mañana. Por otra parte, en el grupo de mañana se observó una mayor proporción de participantes con preferencias de sueño y vigilia matutinas que el grupo de tarde.

**Tabla 2**

*Análisis descriptivo del cronotipo del alumnado de primer curso de biología en los grupos de mañana y tarde*

<b>Cronotipo</b>	<b>GM (n = 31)</b>	<b>GT (n = 24)</b>
<b>Intermedio</b>	19 (61,29%)	12 (50%)
<b>Vespertino</b>	4 (12,90%)	4 (16,67%)
<b>Vespertino extremo</b>	1 (3,23%)	3 (12,50%)
<b>Matutino</b>	7 (22,58%)	4 (16,67%)
<b>Matutino extremo</b>	0	1 (4,17%)

*Notas.* GM, grupo de mañana; GT, grupo de tarde; n, número de participantes (%)

#### **4.3 CALIDAD DEL SUEÑO SUBJETIVA**

La **Tabla 3** presenta los resultados de las puntuaciones de los diferentes componentes del Índice de Calidad de Pittsburgh (ISCP) y su categorización. Los resultados indicaron que el alumnado de los grupos de mañana y tarde tenían una puntuación total de calidad de sueño que se encontraba por encima de 5, puntuación de corte propuesta por Buysse et al. (1989), lo que indicaba una mala calidad de sueño. Además, las puntuaciones medias de los diferentes componentes del ICSP fueron muy similares en los dos grupos. Tras el contraste de medias con la prueba de U de Mann-Whitney no se mostraron diferencias significativas en los siete componentes entre los grupos de mañana y tarde. Todas  $p \geq 0,05$ .

**Tabla 3**

*Puntuaciones medias y desviaciones de los siete componentes, puntuación total ICSP y categorización en los grupos de mañana y tarde*

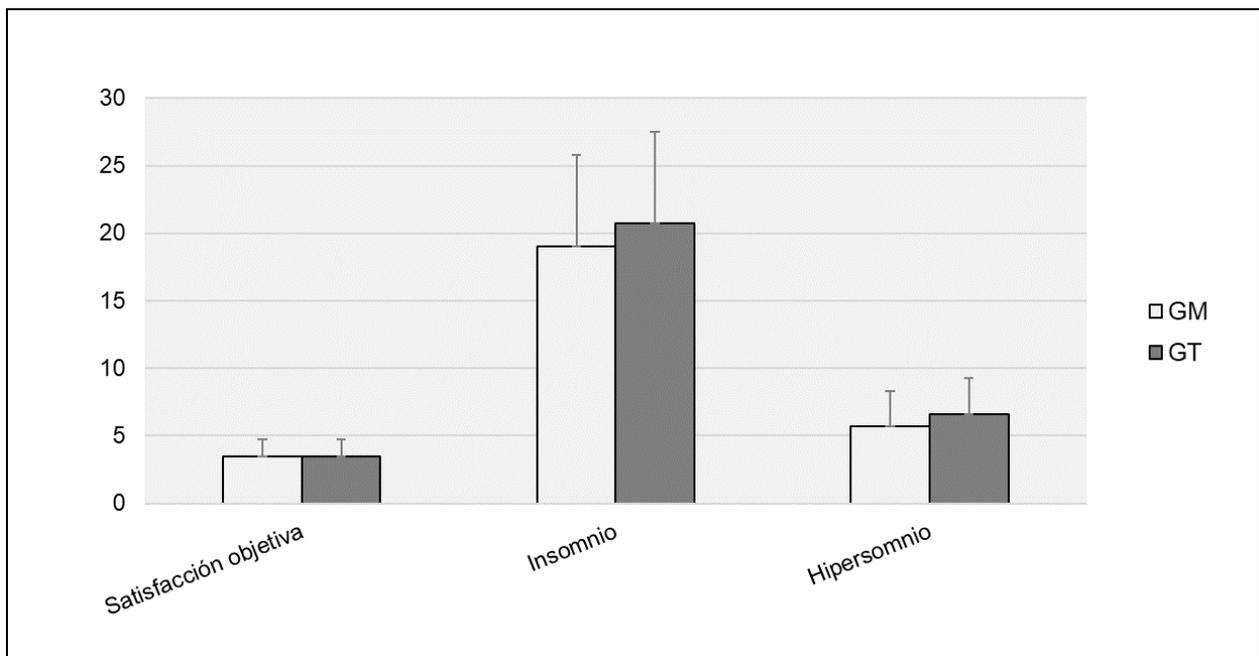
<b>Componentes</b>	<b>GM</b>		<b>GT</b>	
	<b>M (DE)</b>	<b>Categorización</b>	<b>M (DE)</b>	<b>Categorización</b>
<b>Calidad subjetiva</b>	1,26 (0,73)	Bastante buena	1,42 (0,65)	Bastante buena
<b>Latencia</b>	1,55 (0,85)	16-30 min.	1,46 (1,06)	16-30 min.
<b>Duración</b>	0,87 (0,76)	>7 horas	0,54 (0,59)	>7 horas
<b>Pittsburgh</b>				
<b>Eficiencia</b>	0,35 (0,66)	> 85%	0,67 (1,05)	> 85%
<b>Perturbaciones</b>	1,23 (0,56)	1-9	1,38 (0,49)	1-9
<b>Medicación</b>	0,26 (0,68)	Ninguna vez	0,42 (0,83)	Ninguna vez
<b>Disfunción diurna</b>	1,65 (0,98)	1-2	1,88 (0,74)	1-2
<b>Puntuación ICSP</b>	7,16 (2,78)		7,75 (3,25)	

*Notas.* GM, grupo de mañana; GT, grupo de tarde; M, media; DE, Desviación Estándar; ICSP, Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

La **Figura 4** mostró que las puntuaciones medias y desviaciones típicas de las tres subescalas satisfacción subjetiva del sueño, insomnio nocturno e hipersomnias diurna para el grupo de mañana fueron de 3,48 (1,26), 19,03 (5,86) y 5,71 (2,31), respectivamente. Las puntuaciones medias y desviaciones típicas de las tres subescalas del grupo de tarde fueron 3,50 (1,25), 20,75 (6,79) y 6,63 (2,63), respectivamente. Los datos normativos de las puntuaciones medias de referencia fueron de 4,43 (1,72) para la satisfacción subjetiva de sueño, 15,56 (9,81) para el insomnio y para la hipersomnias fue de 4,2 (2,1). Tras el contraste de medias con la prueba de U de Mann-Whitney no se mostraron diferencias significativas en las diferentes subescalas entre los grupos de mañana y tarde. Todas  $p \geq 0,05$ . En este sentido, el alumnado de los grupos de mañana y tarde presentaron puntuaciones medias similares en las tres subescalas del COS.

#### Figura 4

*Representación gráfica de las subescalas (satisfacción subjetiva del sueño, insomnio nocturno e hipersomnias diurna del cuestionario de Calidad de Sueño de Oviedo (COS) junto con los datos normativos proporcionados por García-Portilla et al. (2009)*



Notas. GM, grupo de mañana; GT, grupo de tarde

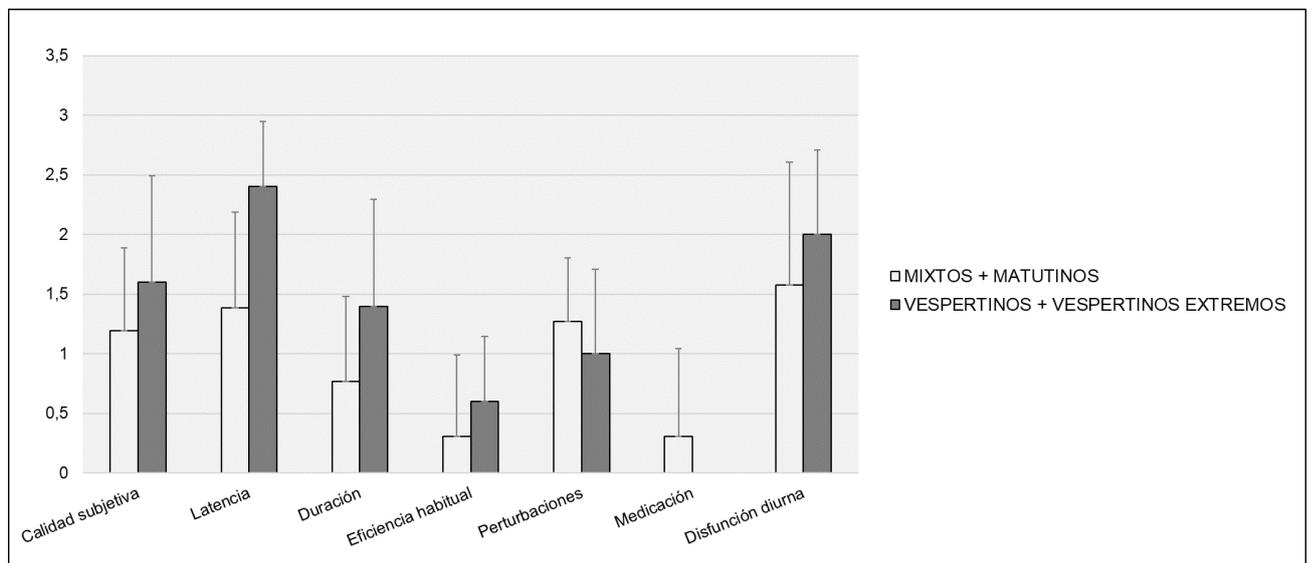
#### 4.4 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE SUEÑO. CASOS A PARTE

##### CASOS GM – VESPERTINIDAD EN EL ALUMNADO GM

La **Figura 5** mostró que el alumnado del grupo de mañana con un cronotipo tipo vespertino y vespertino extremo presentaron un perfil de sueño subjetivamente menos satisfactorio, con una mayor demora en la conciliación, una duración más corta del sueño, una menor eficiencia habitual del sueño y una menor actividad durante el día respecto a los de tipo mixto y matutino.

##### Figura 5

*Representación gráfica de los componentes del Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh y los cronotipos susceptibles en el grupo asignado. Comparación de los subgrupos con cronotipo mixto y matutino respecto a los de cronotipo tipo vespertino y vespertino extremo pertenecientes al grupo de mañana (GM)*

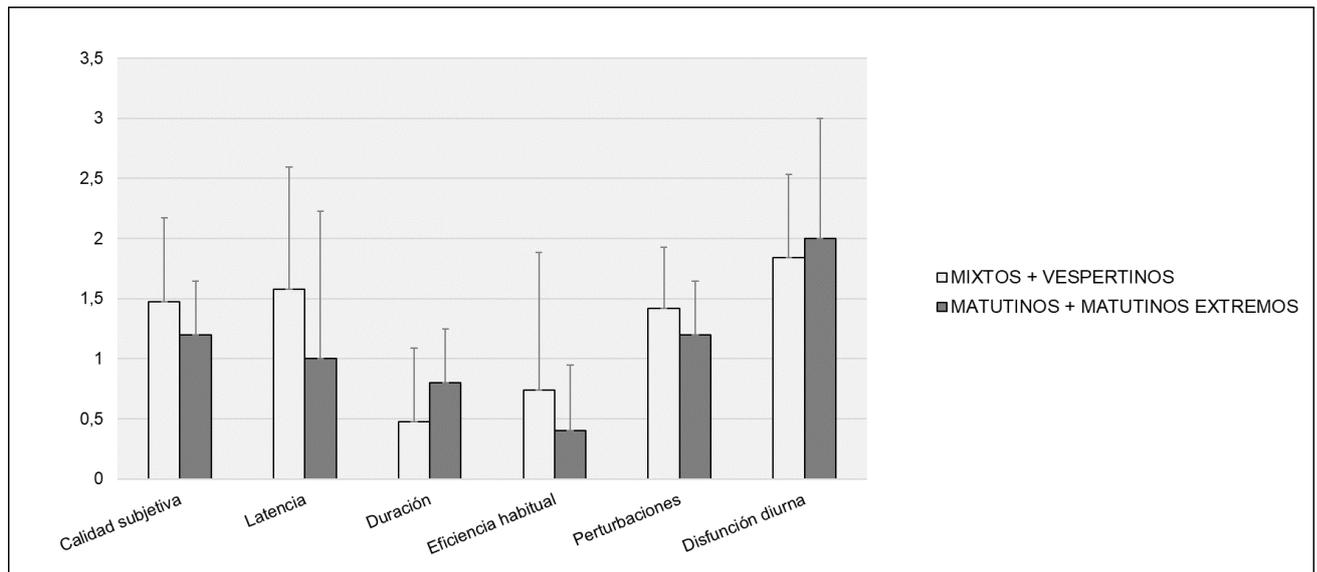


##### CASOS GT – MATUTINIDAD EN EL ALUMNADO GT

La **Figura 6** mostró que el alumnado del grupo de tarde con cronotipo mixto y vespertino presentó una calidad de sueño subjetiva ligeramente inferior. Además, se observó que presentaban una mayor demora en la conciliación del sueño, una menor eficiencia habitual y un mayor grado de perturbaciones que el alumnado con un cronotipo de tipo matutino y matutino extremo. Sin embargo, se observó una mayor duración del sueño en aquellos con un cronotipo mixto y vespertino.

**Figura 6**

*Representación gráfica de los componentes del Índice de Calidad Sueño de Pittsburgh y los cronotipos susceptibles en el grupo asignado. Comparación de los subgrupos con cronotipo mixto y vespertino respecto a los matutino y matutino extremo pertenecientes al grupo de tarde (GT)*

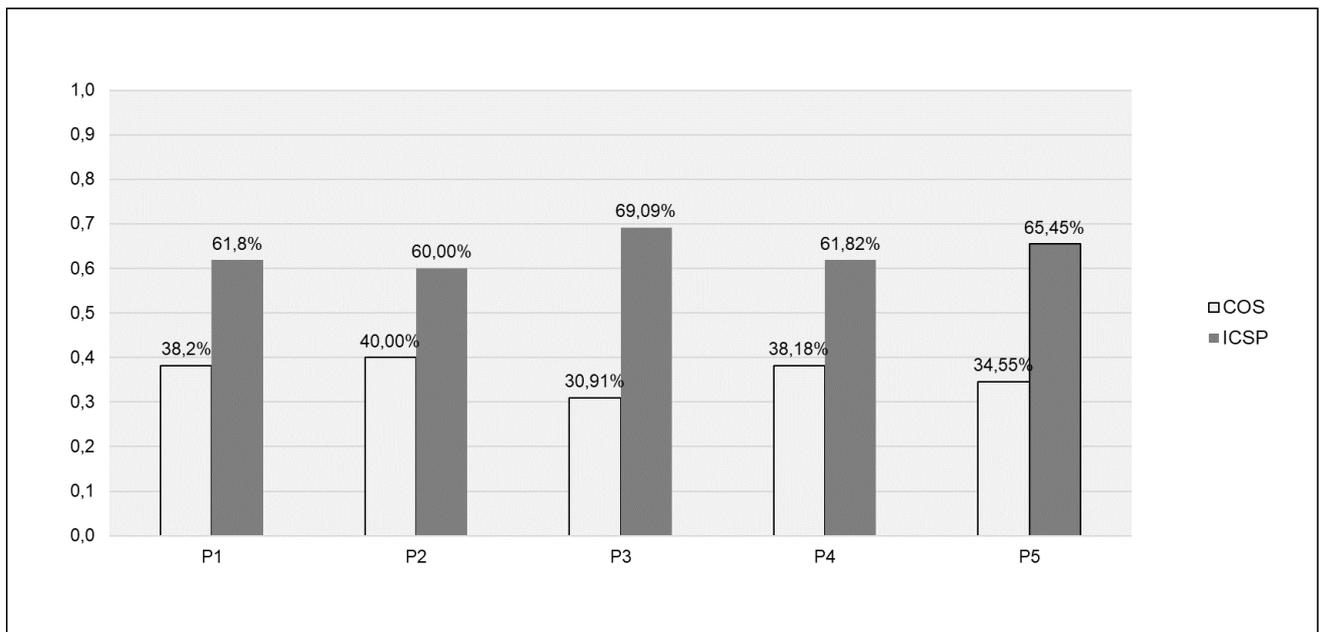


#### **4.5 PERCEPCIÓN EN EL USO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SUEÑO**

La **Figura 7** presenta los resultados obtenidos de las 5 preguntas del cuestionario Ad Hoc: la pregunta 1 (P1) ¿Cuál crees que evalúa mejor la calidad de sueño?, la pregunta 2 (P2) ¿Cuál te resulta menos farragoso y fácil de cumplimentar?, la pregunta 3 (P3) ¿Cuál se ajusta mejor a tus necesidades para aportar información sobre tu calidad de sueño?, la pregunta 4 (P4) ¿Qué cuestionario recomendarías para evaluar la calidad de sueño? y, la pregunta 5 (P5) ¿Cuál explica mejor los ítems para evaluar la calidad de sueño?. Por tanto, el Cuestionario de Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ISCP) presentó una mejor percepción y mayor número de respuestas por el alumnado de primero de biología en relación a su uso y evaluación de la calidad de sueño frente al Cuestionario de Sueño de Oviedo (COS).

**Figura 7**

*Representación gráfica de la percepción del alumnado de primero de biología en el uso y evaluación de la calidad de sueño mediante el Cuestionario de Sueño de Oviedo y el Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh*



*Notas.* P1, pregunta 1; P2, pregunta 2; P3, pregunta 3; P4, pregunta 4; y P5, pregunta 5; COS, Cuestionario de Oviedo de Sueño; ICSP, Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

#### **4.6 PARÁMETROS CRONBIOLÓGICOS: ACTIVIDAD MOTORA, TEMPERATURA PERIFÉRICA Y EXPOSICIÓN LUMÍNICA**

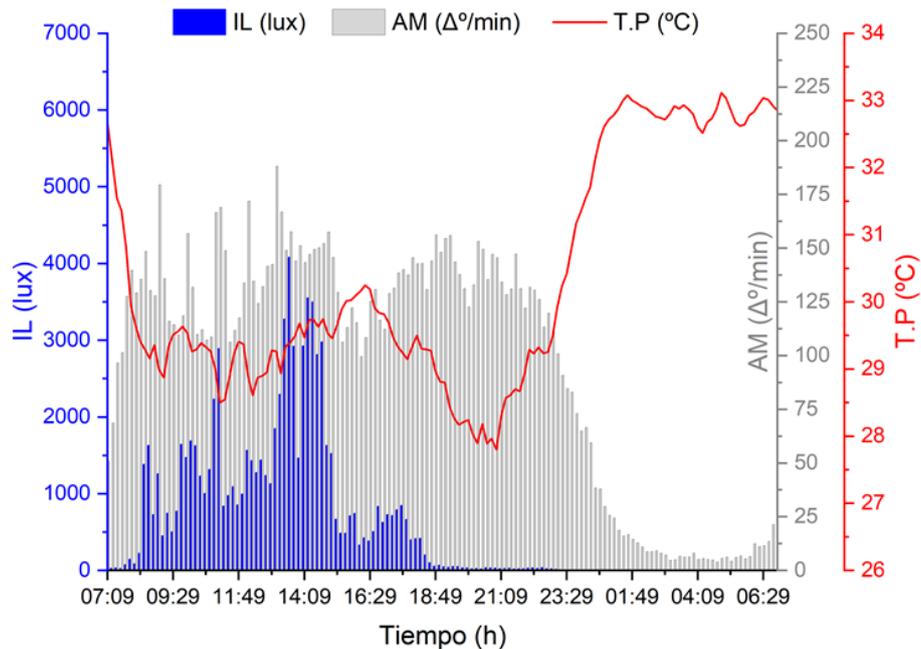
En la **Figura 8** se presentan los resultados promedios del análisis de la actividad motora (AM), la temperatura periférica (TP) y la exposición a la intensidad de luz (IL) a lo largo de un ciclo de 24 horas para los grupos de mañana y tarde del primer curso de biología. Se observó que los valores de TP son más altos durante la noche, que corresponde al periodo de descanso, mientras que los niveles de AM son bajos. Durante el día, que es el periodo de actividad. Esta relación se vio invertida con los valores más altos de AM y niveles más bajos de TP. Durante el periodo de sueño, se observó un aumento en los niveles de TP, y a partir de las 07:00h, se producía un descenso coincidiendo con el despertar. Alrededor de las 21:00h, se observó un aumento anticipado de la TP, que coincidió con el inicio del sueño.

Además, se pudo observar valores muy bajos y poco fragmentados de AM durante el periodo de descanso, mientras que los picos de actividad se presentaron cuando los participantes se encuentran en la universidad. Este patrón de actividad indicaba una marcada regularidad y un buen ajuste, que debe ser respaldado por los valores analizados en la **Tabla 4**.

En cuanto a la exposición a la luz se observó una elevación durante el día, con un valor especialmente alto alrededor de las 14:00h coincidiendo con el momento de la comida. Sin embargo, se observó que se respeta la oscuridad nocturna, lo cual es importante para un adecuado funcionamiento del ritmo circadiano.

### Figura 8

*Representación de los valores AM, TP e IL en un ciclo de 24 para el grupo de mañana*



*Notas.* AM, actividad motora; TP, temperatura periférica; IL, intensidad de luz (lux)

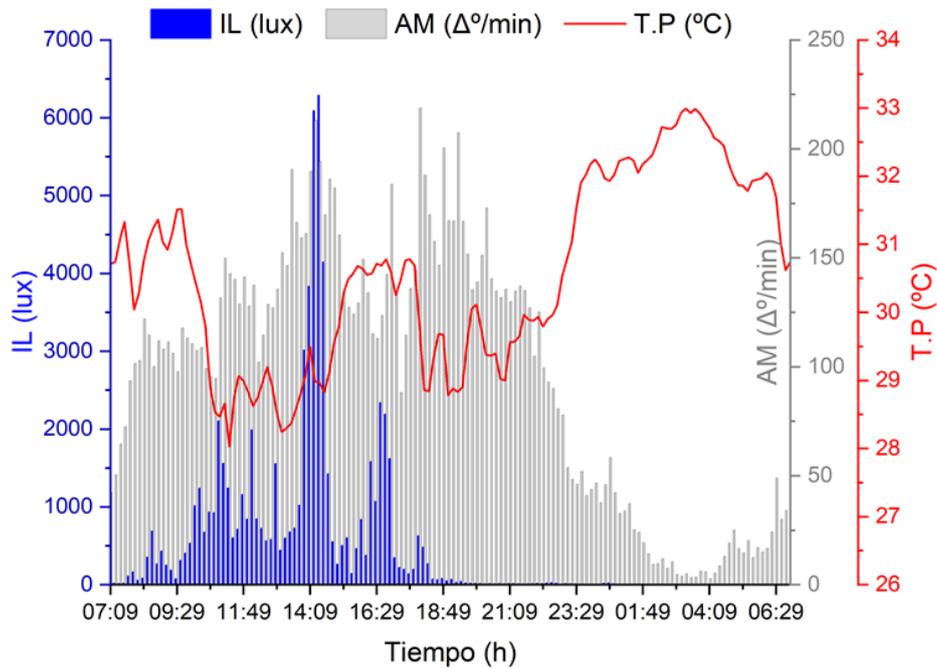
En la **Figura 9** se presentan los resultados promedios del análisis de la actividad motora (AM), la temperatura periférica (TP) y la exposición a la intensidad de luz (IL) a lo largo de un ciclo de 24 horas para los grupos de mañana y tarde del primer curso de biología. Se observó valores más altos de TP durante la noche, que coincide con el periodo de descanso de los participantes. Estos valores indican un aumento en la temperatura periférica durante el sueño. Sin embargo, los datos de TP en este grupo eran más irregulares en comparación con el grupo de mañana.

Es interesante destacar que la exposición a la luz en el grupo de tarde se producía de manera más tardía en comparación con el grupo de mañana. Esto podría influir en los patrones de TP y en la sincronización del ritmo circadiano.

Durante el periodo de descanso se observó valores muy bajos y poco fragmentados de AM, Esto indicó una reducción significativa en la actividad motora durante el sueño.

## Figura 9

Representación de los valores AM, TP e IL en un ciclo de 24 para el grupo de tarde



Notas. AM, actividad motora; TP, temperatura periférica; IL, intensidad de luz (lux)

En la **Tabla 4** se observa que los valores de actividad motora (AM) son mayores en ambos grupos estudiados en comparación con los datos normativos. Esto indicó que los participantes de este estudio presentaron una mayor actividad física en relación con el promedio de su grupo de edad. Tras el contraste de medias con la prueba de U de Mann-Whitney no se mostraron diferencias significativas en los diferentes parámetros circadianos entre los grupos de mañana y tarde. Todas  $p \geq 0,05$ . Al no encontrar diferencias significativas, esto sugiere que, a nivel circadiano, los dos grupos de primer curso de biología tienen patrones similares de actividad y temperatura.

**Tabla 4**

*Análisis no paramétricos de la media de los parámetros de temperatura periférica (TP) y actividad motora (AM)*

<b>Parámetros circadianos</b>		<b>GM</b>	<b>GT</b>	<b>Datos normativos</b>
		<b>M (DE)</b>	<b>M (DE)</b>	
<b>Temperatura periférica</b>	<b>MESOR</b>	31,46 (1,87)	31,19 (1,81)	33,57 (0,09)
	<b>IS</b>	0,68 (0,11)	0,75 (0,10)	0,57 (0,02)
	<b>IV</b>	0,003 (0,01)	0,003 (0,01)	0,2 (0,02)
	<b>AR</b>	0,43 (0,18)	0,48 (0,15)	0,03 (0,01)
	<b>CFI</b>	0,70 (0,09)	0,74 (0,08)	0,5 (0,01)
<b>Actividad motora</b>	<b>MESOR</b>	97,36 (100,14)	97,54 (101,18)	27,64 (0,56)
	<b>IS</b>	0,57 (0,06)	0,63 (0,07)	0,59 (0,01)
	<b>IV</b>	0,30 (0,05)	0,31 (0,03)	0,71 (0,02)
	<b>AR</b>	0,93 (0,03)	0,93 (0,02)	0,68 (0,01)
	<b>CFI</b>	0,78 (0,04)	0,80 (0,03)	0,64 (0,01)

*Notas.* GM, grupo de mañana; GT, grupo de tarde; M, media; DE, desviación estándar; MESOR, Midline Estimating Statistic Of Rhythm; IS, estabilidad interdiaria; IV, variabilidad intradiaria; AM, actividad motora;

TP, temperatura periférica; AR, amplitud relativa; CFI, Índice de Función Circadiana. Datos normativos obtenidos en estudios previos con edades similares (Martínez-Nicolás et al., 2018)

La **Tabla 5** representa los resultados de los componentes objetivos de la calidad de sueño a través del ritmo de actividad motora (AM) analizados con el software Actiwatch & Sleep Analysis®. Los datos han sido recopilados de una submuestra de 14 participantes del grupo de mañana y 4 del grupo de tarde del primer curso de biología que llevaron la pulsera KW6®.

**Tabla 5**

*Análisis de las puntuaciones medias de los componentes objetivos del ritmo de la actividad motora (AM) considerando el tiempo asumido*

<b>Componentes</b>	<b>GM (M %)</b>	<b>GT (M %)</b>
<b>Eficiencia</b>	76,87	71,64
<b>Latencia (hh:mm:ss)</b>	0:58:19	01:05:20
<b>Inmovilidad (%)</b>	86,70	82,62
<b>Movilidad (%)</b>	13,30	17,38
<b>Índice de fragmentación</b>	41,23	48,36

*Notas.* GM, grupo de mañana; GT, grupo de tarde; M %, media de porcentajes; hh:mm:ss, horas, minutos y segundos

En la **Tabla 5** se puede observar que el alumnado de primer curso de biología del grupo de mañana presentó una mayor eficiencia del sueño, menor latencia del sueño, mayor inmovilidad, menos movilidad y menor fragmentación del sueño respecto al grupo de tarde.

## 5. DISCUSIÓN

---

Se llevó a cabo estudio piloto donde se han analizado el cronotipo, la calidad de sueño y los parámetros fisiológicos circadianos del AM, TP e IL del alumnado universitario de primero de biología en la Facultad de Ciencias de la Universitat de les Illes Balears.

La muestra estuvo constituida por 55 participantes, 31 eran del grupo de mañana y 24 del grupo de tarde. Todo el alumnado cumplimentó los cuestionarios de evaluación del cronotipo y de la calidad de sueño a través de formulario 'google forms'. Respecto al grupo de mañana, 14 aceptaron de forma voluntaria seguir con el estudio para la evaluación de los parámetros circadianos de la AM, TP e IL con el KW6. Y solamente 4 del grupo de tarde. Esto ha supuesto un análisis más consistente con los cuestionarios que con los parámetros fisiológicos circadianos. En este sentido, al tratarse de un estudio piloto permitió explorar de una forma preliminar aspectos relevantes entre el ajuste del cronotipo según el grupo asignado de clase (mañana o tarde) del alumnado y las posibles consecuencias sobre calidad de sueño y los parámetros circadianos.

### Cronotipo

En este contexto, según el Instituto Internacional de Melatonina de la Universidad de Granada (IiMEL, España) aporta que “todo el mundo tiene una tendencia natural a experimentar picos de energía o momentos de descanso según el momento del día, y esto es diferente para cada persona”. El cronotipo del alumnado universitario como un componente a considerar en la salud cronobiológica puede determinar y/o facilitar en gran medida el estilo de vida, la calidad de vida y el rendimiento académico (Suardiaz-Muro et al., 2020). Existen diferentes cuestionarios para evaluar el cronotipo. Uno de los cuestionarios que proporciona una evaluación rápida y fiable es el cuestionario de cronotipo de Munich (Roenneberg et al., 2019) utilizado por el laboratorio Cronolab de la Universidad de Murcia para estudios poblacionales.

También, existe otro cuestionario que se ha utilizado en investigaciones nacionales e internacionales con el fin de evaluar el cronotipo de diferentes grupos. Es un cuestionario adaptado y traducido al español, pero no validado a la población española (Horne & Östberg, 1976), además, requiere mayor tiempo en su cumplimentación y puede resultar más farragoso. La importancia de estos cuestionarios es que deben basarse en una metodología estandarizada y rigurosa para la evaluación. En el presente trabajo se utilizó el cuestionario de cronotipo de Munich y se observó que en torno al 50% del alumnado universitario presentó un cronotipo intermedio. Estos resultados coinciden con los de la población general (Fárková et al., 2020; Lucassen et al., 2013). Un hallazgo interesante fue que, en el grupo de mañana, el 16% presentaron un cronotipo vespertino y vespertino extremo y el 21% fueron matutinos

y matutinos extremos en grupo de tarde (**Tabla 2**). Concretamente el alumnado con cronotipo vespertino tiene una tendencia a tener peor calidad de sueño, ansiedad y dificultades académicas (Enright & Refinetti, 2017; Menezes et al., 2020). Esta información sería útil para diseñar intervenciones ambientales para optimizar la calidad de sueño y bienestar académico (Núñez et al., 2019). Cabe destacar que la mayoría de los estudios de cronobiología consideran que un cronotipo matutino tiene resultados más positivos en diferentes esferas del alumnado universitario (de la Portilla et al., 2019; Smarr & Schirmer, 2018; Suardiaz-Muro et al., 2020; Zerbini et al., 2017; Zerbini & Mellow, 2017), pero quedan por explorar aspectos importantes relacionados con la salud y características sociales, económicas y culturales. Además, una evaluación completa de los parámetros circadianos de los ritmos biológicos marcadores.

### Calidad de sueño subjetiva

Generalmente, el método para evaluar la calidad subjetiva de sueño es mediante procedimientos estandarizados con el uso de cuestionarios validados. Existen un gran número de cuestionarios para la evaluación subjetiva de la calidad de sueño (Fabbri et al. 2021; Lomeli et al., 2008). Pero, además es importante reunir otras características como la validación a la población española y que proporcionen una información completa y útil para la evaluación, tanto en estrategias de prevención como en el seguimiento de trastornos instaurados. En este sentido, en este trabajo se han utilizado dos cuestionarios con un propósito doble: 1) evaluar la calidad subjetiva de sueño, y 2) analizar los resultados de los cuestionarios de índice de calidad de sueño de Pittsburgh (ICSP, Buysse et al., 1989; Macías & Royuela, 1996) y el cuestionario de Oviedo de Sueño (Bobes et al., 2000). En este contexto, es conocido que el alumnado universitario puede presentar trastornos de sueño con mayor frecuencia.

Probablemente, es debido a la posibilidad que sufra un síndrome de retraso de fase (patrón típico de sueño en los adolescentes). Éste en ocasiones tarda en normalizarse, lo cual complica el momento de despertar temprano en las mañanas, y, por tanto, ocasionar déficit de sueño. Además, puede verse agravado los fines de semana en relación a la actividad social en esta etapa. También, cabe apuntar al uso de sustancias psicotrópicas y las nuevas tecnologías como desencadenantes de los problemas de sueño en el alumnado (Suardiaz-Muro et al., 2020). Pero, los hallazgos en este trabajo no apuntaron que el alumnado de primero de biología presentara trastornos de sueño (**Tabla 3 y Figura 4**). En este sentido, debe considerarse que si el alumnado está sometido a unas circunstancias académicas que generan unos hábitos y un estrés fluctuante a lo largo del curso (exámenes, entrega de trabajos, presentaciones en público...) supondría alteraciones a otro nivel. Por tanto, en este trabajo también se consideró el registro y análisis de los ritmos fisiológicos circadianos de AM, TP e IL.

Además, el análisis de ambos cuestionarios utilizados en este trabajo dio a conocer que el cuestionario de índice de calidad de sueño de Pittsburgh (Buysse et al., 1989; Macías & Royuela, 1996) presenta una mayor aceptación en cuanto a la percepción del alumnado universitario para una evaluación más completa y útil (**Figura 7**). Este dato respalda que este mismo cuestionario es el más utilizado en un gran número de estudios de investigación sobre la calidad de sueño con el alumnado universitarios en diferentes contextos (Anderson & Reale., 2020; Kaya et al., 2021; Mah et al., 2018; Masaad et al., 2021). También, este cuestionario ha sido aceptado como el estándar para la evaluación de la calidad de sueño (Morris et al., 2018).

### Calidad de sueño objetiva

Además de la evaluación subjetiva de sueño, una aportación extraordinaria en este trabajo ha sido la evaluación de la calidad objetiva de sueño. Generalmente, este tipo de registros no se han encontrado en otros trabajos que evalúan y analizan la calidad de sueño del alumnado universitario.

En este sentido, se han analizado los parámetros circadianos de AM, TP y la intensidad a la exposición lumínica con la intención de aportar nuevos datos, debido a que los trabajos previos son escasos y pobres con unos objetivos y metodologías diferentes (Martínez Nicolás et al., 2019; Vitale et al., 2015).

El ritmo de la TP se puede medir fácilmente (Sarabia et al., 2008) y consiste en una herramienta tan válida como la información aportada por la polisomnografía (Ortiz.Tudela et al., 2014a). En el caso del ritmo de AM, ha sido clínicamente aprobado para evaluar trastornos del ritmo circadiano y diversas patologías del sueño (Smith et al., 2018a, 2018b). Además, la luz es uno de los principales 'zeitgebers' del ritmo sueño-vigilia, y el contraste de luz día/noche es importante para la calidad del sueño porque puede provocar una alteración del reposo nocturno, desajustes del ritmo sueño-vigilia y el incremento de la desincronización (Ortiz-Tudela et al., 2010). También, este 'zeitgeber' proporciona información sobre la sincronización circadiana (Martínez-Nicolas et al., 2011; Wright et al., 2013) y los posibles cambios de fase al considerar la curva de respuesta de fase (CRF, Khalsa et al., 2003). Sin embargo, debe considerarse que el CRF depende del tiempo interno, por lo que la respuesta a la exposición a la luz puede variar según cada cronotipo (Roenneberg et al., 2010). En este sentido, se ha demostrado que la exposición lumínica y su intensidad tienen un impacto en la TP, por lo que una mayor intensidad lumínica se asocia con una menor TP. Respecto a este estudio, el alumnado de primero biología estuvo expuesto a intensidades medias de luz adecuadas para mantener un buen ajuste de los ritmos circadianos (**Figuras 8 y 9**).

En relación con los parámetros analizados se tuvo en cuenta el Midline Estimating Statistic Of Rhythm (MESOR), estabilidad interdiaria (IS), variabilidad intradiaria (IV), amplitud

relativa (RA) e índice de función circadiana (CFI). El alumnado universitario de biología de los grupos de mañana y tarde no presentaron diferencias significativas para los diferentes parámetros circadianos. Además, las puntuaciones de los diferentes parámetros circadianos de AM, TP e IL mostraron valores similares a los datos de normalidad (**Tabla 4**) obtenidos del trabajo de Martínez-Nicolás et al. (2018). Por tanto, no supone un elemento suficiente para provocar una alteración brusca y mantenida de los parámetros circadianos de la AM y TP. En este sentido, cabe señalar que en los programas de cronoprotección y cronopotenciación debe contemplar la promoción y fomento de hábitos saludables (ejercicio físico moderado y regular, regularidad en el horario de las comidas, no consumir tóxicos y exceso de estimulantes, etc.) junto con unas medidas de higiene del sueño adecuadas (horarios fijos de las actividades, descanso, etc.) poniendo especial atención en las conductas facilitadoras del sueño, evitando las inhibitorias y conseguir un buen ambiente para dormir (Sierra et al., 2002).

#### Limitaciones y perspectivas de futuro

En relación los hallazgos en este trabajo, el alumnado con cronotipos desajustados respecto a al grupo asignado para la asistencia a clase, manifiestan dos situaciones diferentes que requieren una evaluación e intervención como protección de la salud cronobiológica y prevención de posibles trastornos del sueño: 1) los vespertinos y vespertinos extremos en GM, y 2) los matutinos y matutinos extremos en GT. Por tanto, el foco de la investigación futura será realizar la evaluación objetiva de la calidad de sueño mediante el registro de los parámetros circadianos de AM y TP con el KW6. Para ello, será necesario introducir cambios en los criterios de inclusión y en la metodología para el reclutamiento de la ampliación de nueva muestra.

Además, se requiere un mayor número de participantes en el tamaño de la muestra para tener resultados consistentes. Para ello, se realizará un cálculo estimado del tamaño de la muestra mediante la Calculadora GRANMO Versión 7.12 Abril 2012 o según las posibles dificultades en el reclutamiento se establecerá un número mínimo de 30 participantes en cada grupo para justificar la normalidad (Pértega-Díaz & Pita-Fernández, 2001). Para ello, nos basamos en el Teorema Central del Límite, establece que a partir de una  $n > 30$  se puede considerar distribución normal. Así mismo, la muestra convenida estará alrededor del número de participantes para un año con la intención de mostrar unos resultados preliminares de los datos recogidos.

## 6. CONCLUSIONES

---

El desarrollo de este trabajo ha supuesto la realización de un estudio piloto en el que se han explorado un conjunto de variables relacionados con la salud cronobiológica y el uso de una metodología rigurosa en la evaluación del sueño del alumnado universitario de primero de biología de la UIB. Se utiliza un procedimiento de evaluación subjetiva del sueño a través de cuestionarios traducidos y adaptados y un procedimiento de evaluación objetiva mediante el dispositivo Kronowise, KW6©.

Tras la revisión de la literatura y resultados obtenidos se puede concluir que:

1. Se ha establecido un perfil cronobiológico del alumnado universitario de primero de biología de los grupos de mañana y de tarde en relación al cronotipo, calidad de sueño, parámetros fisiológicos circadianos de los ritmos de AM, TP e IL.
2. El cuestionario sobre el índice de calidad de sueño de Pittsburgh presenta una mejor percepción por parte del alumnado de primero de biología sobre el uso adecuado y una evaluación completa de la calidad de sueño.
3. Los hallazgos mediante este estudio piloto con el alumnado universitario de biología en relación a los cronotipos matutinos y matutinos extremos en el GT, y vespertinos y vespertinos extremos en el GM suponen un nuevo foco de estudio para una investigación más amplia y mejora en la metodología.

Estas conclusiones evidencian la relevancia de realizar futuras investigaciones que profundicen en los efectos del cronotipo y la calidad del sueño en el rendimiento académico y la salud del alumnado universitario, permitiendo así el diseño de estrategias de intervención adecuadas para mejorar su salud cronobiológica.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

---

- Altun, İ., Cinar, N., & Dede, C. (2012). The contributing factors to poor sleep experiences in according to the university students: A cross-sectional study. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 17(6), 557.
- Aluja-Fabregat, A., & Blanch, A. (2004). Socialized personality, scholastic aptitudes, study habits, and academic achievement: Exploring the link. *European Journal of Psychological Assessment*, 20(3), 157. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.20.3.157>
- Anderson, M. L., & Reale, R. J. (2020). Discrepancies between self-reported current and ideal sleep behaviors of adolescent athletes. *Sleep Science*, 13(1), 18. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20190122>
- Banks, S., & Dinges, D. F. (2007). Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *Journal of clinical sleep medicine*, 3(5), 519-528. <https://doi.org/10.5664/jcsm.26918>
- Bijwadia, J., & Dexter, D. (2006). The student with sleep complaints. *Sleep: a comprehensive handbook*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons Inc, 959-63. <https://doi.org/10.1002/0471751723>
- Bobes, J., García-Portilla González, M. P., Saiz Martínez, P. A., Bascarán Fernández, M. T., Iglesias Álvarez, C., & Fernández Domínguez, J. M. (2000). Propiedades psicométricas del cuestionario Oviedo de sueño. *Psicothema*, 12 (1). <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/7597>
- Bobes, J., González, M. P., Vallejo, J., Sáiz, J., Gibert, J., Ayuso, J. L., & Rico, F. (1998). Oviedo Sleep Questionnaire (OSQ): A new semistructured interview for sleep disorders. *European Neuropsychopharmacology*, 8, S162.
- Bobes-Garcia, J., Bousoño-Garcia, M., Diaz-Suarez, J., Gonzalez-Portilla, P., & Pedregal-Sanchez, J. (1992). Prevalence and treatments of sleep disorders in elderly people living in Oviedo, Spain. *European Neuropsychopharmacology*, 2(3), 387.
- Brown, F. C., Buboltz Jr, W. C., & Soper, B. (2002). Relationship of sleep hygiene awareness, sleep hygiene practices, and sleep quality in university students. *Behavioral medicine*, 28(1), 33-38. <https://doi.org/10.1080/08964280209596396>
- Buboltz Jr, W. C., Brown, F., & Soper, B. (2001). Sleep habits and patterns of college students: a preliminary study. *Journal of American college health*, 50(3), 131-135. <https://doi.org/10.1080/07448480109596017>
- Buttazzoni, M. B., & Casadey, G. E. (2018). Influencia de la calidad del sueño y el estrés académico en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/559>

- Buysse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, 28(2), 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Carrillo-Mora, P., Ramírez-Peris, J., & Magaña-Vázquez, K. (2013). Sleep Neurobiology and its importance: Anthology for the university student. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 56(4), 5-15.
- Carskadon, M. A. (1990). Patterns of sleep and sleepiness in adolescents. *Pediatrician*, 17(1), 5-12.
- Castro, A. M., Caamaño, L. U., & Julio, S. C. (2014). Calidad del dormir, insomnio y rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud*, 11(2), 2. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512156302003>
- Daley, M., Morin, C. M., LeBlanc, M., Grégoire, J. P., Savard, J., & Baillargeon, L. (2009). Insomnia and its relationship to health-care utilization, work absenteeism, productivity and accidents. *Sleep medicine*, 10(4), 427-438. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2008.04.005>
- de la Portilla Maya, S., Lubert, C. D., Londono, D. M. M., Chaurra, J. T., & Osorio, L. S. N. (2019). Sleep quality and excessive day drowsiness in university students from different careers. *Hacia la Promoción de la Salud*, 24(1), 84-97. <https://link.gale.com/apps/doc/A583655368/IFME?>
- Duarte, L. L., Menna-Barreto, L., Miguel, M. A. L., Louzada, F., Araújo, J., Alam, M., ... & Pedrazzoli, M. (2014). Chronotype ontogeny related to gender. *Brazilian journal of medical and biological research*, 47, 316-320. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20143001>
- Díez-Noguera, A., Madrid-Pérez, J. A., & Rol de Lama, M. A. (2006). Representación gráfica y análisis de datos en Cronobiología. *Cronobiología básica y clínica. Madrid: Editec@ red SL*, 102-107.
- Edens, K. M. (2006). The relationship of university students' sleep habits and academic motivation. *NASPA Journal*, 43(3), 432-445. <https://doi.org/10.2202/1949-6605.1677>
- Enright, T., & Refinetti, R. (2017). Chronotype, class times, and academic achievement of university students. *Chronobiology international*, 34(4), 445-450. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1281287>
- Fabbri, M., Beracci, A., Martoni, M., Meneo, D., Tonetti, L., & Natale, V. (2021). Measuring subjective sleep quality: a review. *International journal of environmental research and public health*, 18(3), 1082. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031082>
- Fárková, E., Novák, J. M., Manková, D., & Kopřivová, J. (2020). Comparison of Munich chronotype questionnaire (MCTQ) and morningness-eveningness questionnaire (MEQ) Czech version. *Chronobiology International*, 37(11), 1591-1598. <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1787426>
- Galambos, N. L., Vargas Lascano, D. I., Howard, A. L., & Maggs, J. L. (2013). Who sleeps best? Longitudinal patterns and covariates of change in sleep quantity, quality, and timing across four

- university years. *Behavioral Sleep Medicine*, 11(1), 8-22.  
<https://doi.org/10.1080/15402002.2011.596234>
- García-Portilla, M. P., Sáiz, P. A., Díaz-Mesa, E. M., Fonseca, E., Arrojo, M., Sierra, P., ... & Bobes, J. (2009). Rendimiento psicométrico del Cuestionario Oviedo de Sueño en pacientes con trastorno mental grave. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 2(4), 169-177.  
[https://doi.org/10.1016/S1888-9891\(09\)73235-5](https://doi.org/10.1016/S1888-9891(09)73235-5)
- Gaultney, J. F. (2010). The prevalence of sleep disorders in college students: impact on academic performance. *Journal of American College Health*, 59(2), 91-97.  
<https://doi.org/10.1080/07448481.2010.483708>
- González, C., & Guadalupe, E. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca.  
<http://ri.iberomex.mx/handle/iberomex/4886>
- Hernández, B. G., López, C. M., Sánchez, J. P., & Saldaña, R. G. (2017). Importancia de la Higiene del Sueño en la Vida Cotidiana. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 5(10).  
<https://doi.org/10.29057/icsa.v5i10.2479>
- Hershner, S. D., & Chervin, R. D. (2014). Causes and consequences of sleepiness among college students. *Nature and science of sleep*, 73-84. <https://doi.org/10.2147/NSS.S62907>
- Hofstra, W. A., & De Weerd, A. W. (2008). How to assess circadian rhythm in humans: a review of literature. *Epilepsy & behavior*, 13(3), 438-444. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2008.06.002>
- Horne, J. A., & Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International journal of chronobiology*.
- Kaya, F., Bostanci Daştan, N., & Durar, E. (2021). Smart phone usage, sleep quality and depression in university students. *International Journal of Social Psychiatry*, 67(5), 407-414.  
<https://doi.org/10.1177/0020764020960207>
- Khalsa, S., Hale, J. R., Goldstone, A., Wilson, R. S., Mayhew, S. D., Bagary, M., & Bagshaw, A. P. (2017). Habitual sleep durations and subjective sleep quality predict white matter differences in the human brain. *Neurobiology of sleep and circadian rhythms*, 3, 17-25.  
<https://doi.org/10.1016/j.nbscr.2017.03.001>
- Kräuchi, K., Cajochen, C., & Wirz-Justice, A. (2005). Thermophysiological aspects of the three-process-model of sleepiness regulation. *Clinics in sports medicine*, 24(2), 287-300.  
<https://doi.org/10.1016/j.csm.2004.12.009>
- Laidra, K., Pullmann, H., & Allik, J. (2007). Personality and intelligence as predictors of academic achievement: A cross-sectional study from elementary to secondary school. *Personality and individual differences*, 42(3), 441-451. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.08.001>

- LeBourgeois, M. K., Carskadon, M. A., Akacem, L. D., Simpkin, C. T., Wright Jr, K. P., Achermann, P., & Jenni, O. G. (2013). Circadian phase and its relationship to nighttime sleep in toddlers. *Journal of Biological Rhythms*, 28(5), 322-331. <https://doi.org/10.1177/0748730413506543>
- Leocadio-Miguel, M. A., Louzada, F. M., Duarte, L. L., Areas, R. P., Alam, M., Freire, M. V., ... & Pedrazzoli, M. (2017). Latitudinal cline of chronotype. *Scientific reports*, 7(1), 5437. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05797-w>
- Lomelí, H. A., Pérez-Olmos, I., Talero-Gutiérrez, C., Moreno, C. B., González-Reyes, R., Palacios, L., ... & Muñoz-Delgado, J. (2008). Escalas y cuestionarios para evaluar el sueño: una revisión. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 36(1).
- Lucassen, E. A., Zhao, X., Rother, K. I., Mattingly, M. S., Courville, A. B., De Jonge, L., ... & Sleep Extension Study Group. (2013). Evening chronotype is associated with changes in eating behavior, more sleep apnea, and increased stress hormones in short sleeping obese individuals. *PLoS one*, 8(3), e56519. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056519>
- Macías, A. B. (2005). Características del estrés académico en los alumnos de educación media superior. *Investigación Educativa Duranguense*, (4), 2.
- Macias, J.A., & Royuela, A. (1996). La versión española del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. *Informaciones Psiquiátricas*, 146(4), 465-72.
- Mah, C. D., Kezirian, E. J., Marcello, B. M., & Dement, W. C. (2018). Poor sleep quality and insufficient sleep of a collegiate student-athlete population. *Sleep health*, 4(3), 251-257. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2018.02.005>
- Martinez-Nicolas, A., Ortiz-Tudela, E., Madrid, J. A., & Rol, M. A. (2011). Crosstalk between environmental light and internal time in humans. *Chronobiology international*, 28(7), 617-629. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.593278>
- Martinez-Nicolas, A., Madrid, J. A., & Rol, M. A. (2014). Day–night contrast as source of health for the human circadian system. *Chronobiology international*, 31(3), 382-393. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.861845>
- Martinez-Nicolas, A., Madrid, J. A., García, F. J., Campos, M., Moreno-Casbas, M. T., Almaila-Pagán, P. F., ... & Rol, M. A. (2018). Circadian monitoring as an aging predictor. *Scientific reports*, 8(1), 15027. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33195-3>
- Martinez-Nicolas, A., Martinez-Madrid, M. J., Almaila-Pagan, P. F., Bonmati-Carrion, M. A., Madrid, J. A., & Rol, M. A. (2019). Assessing chronotypes by ambulatory circadian monitoring. *Frontiers in Physiology*, 10, 1396. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01396>
- Masaad, A. A., Yusuf, A. M., Shakir, A. Z., Khan, M. S., Khaleel, S., Cheikh Ismail, L., ... & Bahammam, A. S. (2021). Sleep quality and Dietary Inflammatory Index among university students: a cross-

- sectional study. *Sleep and Breathing*, 25, 2221-2229. <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02169-z>
- Medeiros, A. L. D., Mendes, D. B., Lima, P. F., & Araujo, J. F. (2001). The relationships between sleep-wake cycle and academic performance in medical students. *Biological rhythm research*, 32(2), 263-270. <https://doi.org/10.1076/brhm.32.2.263.1359>
- Menezes, V., De Macedo, J.E., & Lourenção, L. (2020). Quality of sleep and anxiety are related to circadian preference in university students. *PLoS One*, 15(9), e0238514. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238514>
- Mojtabai, R., Stuart, E. A., Hwang, I., Eaton, W. W., Sampson, N., & Kessler, R. C. (2015). Long-term effects of mental disorders on educational attainment in the National Comorbidity Survey ten-year follow-up. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 50, 1577-1591. <https://doi.org/10.1007/s00127-015-1083-5>
- Moreno Barrios, M. C. (2012). Calidad del sueño y salud mental en estudiantes de farmacia de la Universidad de los Andes, Mérida-Venezuela.
- Morris, J. L., Rohay, J., & Chasens, E. R. (2018). Sex differences in the psychometric properties of the Pittsburgh sleep quality index. *Journal of Women's Health*, 27(3), 278-282. <https://doi.org/10.1089/jwh.2017.6447>
- Nadorff, M. R., Nazem, S., & Fiske, A. (2011). Insomnia symptoms, nightmares, and suicidal ideation in a college student sample. *Sleep*, 34(1), 93-98. <https://doi.org/10.1093/sleep/34.1.93>
- Núñez, P., Perillan, C., Arguelles, J., & Diaz, E. (2019). Comparison of sleep and chronotype between senior and undergraduate university students. *Chronobiology international*, 36(12), 1626-1637. <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1660359>
- Ocampo, M. D. M. D. (2022). La calidad del sueño y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 6(2), ág-57. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i2.407>
- Ortiz-Tudela, E., Martinez-Nicolas, A., Campos, M., Rol, M. Á., & Madrid, J. A. (2010). A new integrated variable based on thermometry, actimetry and body position (TAP) to evaluate circadian system status in humans. *PLoS computational biology*, 6(11), e1000996. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000996>
- Ortiz-Tudela, E., Iurisci, I., Beau, J., Karaboue, A., Moreau, T., Rol, M. A., ... & Innominato, P. F. (2014). The circadian rest-activity rhythm, a potential safety pharmacology endpoint of cancer chemotherapy. *International journal of cancer*, 134(11), 2717-2725. <https://doi.org/10.1002/ijc.28587>

- Pilcher, J. J., & Walters, A. S. (1997). How sleep deprivation affects psychological variables related to college students' cognitive performance. *Journal of American College Health*, 46(3), 121-126. <https://doi.org/10.1080/07448489709595597>
- Portilla-Maya, S. D. L., Dussán-Lubert, C., Montoya-Londoño, D. M., Taborda-Chaurra, J., & Nieto-Osorio, L. S. (2019). Qualidade de sono e sonolência diurna excessiva em estudantes universitários de diferentes domínios. *Hacia la Promoción de la Salud*, 24(1), 84-96. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2019.24.1.8>
- Prieto, V. M. V. (2014). *Calidad de sueño en estudiantes de las carreras de Medicina y Enfermería: Universidad de los Andes, Mérida-Venezuela 2013* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Madrid).
- Refinetti, R. (2019). Focus: Clocks and Cycles: Chronotype Variability and Patterns of Light Exposure of a Large Cohort of United States Residents. *The Yale journal of biology and medicine*, 92(2), 179.
- Rico, A. R., & Fernández, J. M. (1997). Calidad de sueño en pacientes ansiosos y depresivos. *Psiquiatría Biológica*, 4(6).
- Rodríguez Espinar, S. (2015). Los estudiantes universitarios de hoy: una visión multinivel. *REDU. Revista de docencia universitaria*, 13(2), 91-124. <https://doi.org/10.4995/redu.2015.5440>
- Roenneberg, T., Pilz, L. K., Zerbini, G., & Winnebeck, E. C. (2019). Chronotype and social jetlag: a (self-) critical review. *Biology*, 8(3), 54. <https://doi.org/10.3390/biology8030054>
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of biological rhythms*, 18(1), 80-90. <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>
- Rubiño, J. A. (2019). *Efectividad de la Exposición a Luz Incidente en la Atenuación de la Cronodisrupción en el Envejecimiento* (Doctoral dissertation, Universitat de les Illes Balears).
- Rubiño, J. A., Gamundí, A., Akaarir, M., Cañellas, F., Rial, R., Ballester, N., & Nicolau, M. C. (2017). Effects of differences in the availability of light upon the circadian rhythms of institutionalized elderly. *Chronobiology international*, 34(9), 1197-1210. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1356840>
- Sahraian, A., & Javadpour, A. (2010). Sleep disruption and its correlation to psychological distress among medical students. *Shiraz E-Medical Journal*, 11(1), 12-17.
- Salazar, K., Sáez, J., Carhuancho-Aguilar, J., & Santos, G. (2013). Calidad del sueño relacionada con el rendimiento académico de estudiantes de medicina humana. *Horizonte Médico*, 13(3), 25-32.

- Sarabia, J. A., Rol, M. A., Mendiola, P., & Madrid, J. A. (2008). Circadian rhythm of wrist temperature in normal-living subjects: A candidate of new index of the circadian system. *Physiology & behavior*, 95(4), 570-580. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.08.005>
- Sarduy Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista cubana de salud pública*, 33(3), 0-0. <http://dx.doi.org/10.1590/S0864-34662007000300020>
- Schlarb, A. A., Kulesa, D., & Gulewitsch, M. D. (2012). Sleep characteristics, sleep problems, and associations of self-efficacy among German university students. *Nature and science of sleep*, 1-7. <https://doi.org/10.2147/nss.s27971>
- Sierra, J. C., Jiménez-Navarro, C., & Martín-Ortiz, J. D. (2002). Calidad del sueño en estudiantes universitarios: importancia de la higiene del sueño. *Salud mental*, 25(6), 35-43.
- Sing, C. Y., & Wong, W. S. (2010). Prevalence of insomnia and its psychosocial correlates among college students in Hong Kong. *Journal of American college health*, 59(3), 174-182. <https://doi.org/10.1080/07448481.2010.497829>
- 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(1), 4793. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23044-8>
- Smith, M. T., McCrae, C. S., Cheung, J., Martin, J. L., Harrod, C. G., Heald, J. L., & Carden, K. A. (2018). Use of Actigraphy for the Evaluation of Sleep Disorders and Circadian Rhythm Sleep-Wake Disorders: An American Academy of Sleep Medicine Systematic Review, Meta-Analysis, and GRADE Assessment. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 14(7), 1209–1230. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7228>
- Suardiaz-Muro, M., Morante-Ruiz, M., Ortega-Moreno, M., Ruiz, M. A., Martín-Plasencia, P., & Vela-Bueno, A. (2020). Sueño y rendimiento académico en estudiantes universitarios: revisión sistemática. *Revista de neurología*, 43(53), 2-22. <https://doi.org/10.33588/rn.7102.2020015>
- Taylor, D. J., Gardner, C. E., Bramoweth, A. D., Williams, J. M., Roane, B. M., Grieser, E. A., & Tatum, J. I. (2011). Insomnia and mental health in college students. *Behavioral sleep medicine*, 9(2), 107-116. <https://doi.org/10.1080/15402002.2011.557992>
- Tuyani Solimán, N., Román Gálvez, M. R., Olmedo Requena, M. R., & Amezcua Prieto, M. D. C. (2015). Prevalencia de los Trastornos del Sueño en Universitarios. *Actualidad Médica*, 100(795), 66-70. <http://dx.doi.org/10.15568/am.2015.795.or01>
- Ulloque Caamaño, L., Monterrosa Castro, Á., & Carriazo Julio, S. (2013). Somnolencia diurna y rendimiento académico de estudiantes de medicina de una universidad pública colombiana. *Revista Ciencias Biomédicas*, 4(1), 31-41. <https://doi.org/10.32997/rcb-2013-2748>

- Van Someren, E. J. (2004). Sleep propensity is modulated by circadian and behavior-induced changes in cutaneous temperature. *Journal of Thermal Biology*, 29(7-8), 437-444. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2004.08.003>
- Van Someren, E. J., Swaab, D. F., Colenda, C. C., Cohen, W., McCall, W. V., & Rosenquist, P. B. (1999). Bright light therapy: improved sensitivity to its effects on rest-activity rhythms in Alzheimer patients by application of nonparametric methods. *Chronobiology international*, 16(4), 505-518. <https://doi.org/10.3109/07420529908998724>
- Vela Selma, B. (2022). Cronotipo y factores de estilo de vida en estudiantes de Medicina de la Universitat Jaume I.
- Vela-Bueno, A., Fernandez-Mendoza, J., & Olavarrieta-Bernardino, S. (2009). Sleep patterns in the transition from adolescence to young adulthood. *Sleep Medicine Clinics*, 4(1), 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2008.12.003>
- Vitale, J. A., Roveda, E., Montaruli, A., Galasso, L., Weydahl, A., Caumo, A., & Carandente, F. (2015). Chronotype influences activity circadian rhythm and sleep: differences in sleep quality between weekdays and weekend. *Chronobiology international*, 32(3), 405-415. <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.986273>
- Wolfson, A. R., & Carskadon, M. A. (2003). Understanding adolescent's sleep patterns and school performance: a critical appraisal. *Sleep medicine reviews*, 7(6), 491-506. [https://doi.org/10.1016/S1087-0792\(03\)90003-7](https://doi.org/10.1016/S1087-0792(03)90003-7)
- Wolfson, A. R., Carskadon, M. A., Acebo, C., Seifer, R., Fallone, G., Lubyak, S. E., & Martin, J. L. (2003). Evidence for the validity of a sleep habits survey for adolescents. *Sleep*, 26(2), 213-216. <https://doi.org/10.1093/sleep/26.2.213>
- Zerbini, G., & Mellow, M. (2017). Time to learn: How chronotype impacts education. *PsyCh journal*, 6(4), 263-276. <https://doi.org/10.1002/pchj.178>
- Zerbini, G., van der Vinne, V., Otto, L. K., Kantermann, T., Krijnen, W. P., Roenneberg, T., & Mellow, M. (2017). Lower school performance in late chronotypes: underlying factors and mechanisms. *Scientific reports*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04076-y>

## 8. ANEXOS

---

### ANEXO A. Cuestionario de cronotipo de Munich (Versión adaptada)

Sección 4 de 13

CRONOTIPO ✕ ⋮

Descripción (opcional)

**DÍAS LABORALES**

Responda a las siguientes preguntas en el formato del **sistema horario de 24h**.  
Por ejemplo: Me acuesto a las **21:00** horas O Me despierto a las **09:00** horas.

1. Me acuesto a las ..... horas \*

Hora

2. En realidad estoy listo/a para dormirme a las ..... horas \*

Hora

3. Necesito ..... minutos para conciliar el sueño \*

Texto de respuesta corta

4. Me despierto a las ..... horas \*

Hora

5. Me despierto... \*

Con despertador

Sin despertador

6. Me levanto después de ..... minutos \*

Texto de respuesta corta

#### **DÍAS NO LABORALES**

Responda a las siguientes preguntas en el formato del **sistema horario de 24h**.  
Por ejemplo: Me acuesto a las **21:00** horas O Me despierto a las **09:00** horas.

1. Me acuesto a las .... horas \*

Hora



2. En realidad estoy listo/a para dormirme a las .... horas \*

Hora



3. Necesito ..... minutos para conciliar el sueño \*

Texto de respuesta corta

4. Me despierto a las .... horas \*

Hora



5. Me despierto... \*

Con despertador

Sin despertador

6. Me levanto después de ..... minutos \*

Texto de respuesta corta

## ANEXO B. Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (Versión adaptada)

**Sección 5 de 13**

**ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO DE PITTSBURG**

Las siguientes preguntas hacen referencia a cómo has dormido **normalmente durante el último mes**. Intenta ajustarte de la manera más exacta posible a lo ocurrido durante la **mayor parte** de los días y noches del **último mes**. Responda en el formato del **sistema horario 24h** a las preguntas correspondientes.

1. Durante el **último mes**, ¿Cuál ha sido, normalmente, tu hora de acostarse? \*

Hora

2. ¿Cuánto tiempo habrás tardado en dormirte (en minutos), **normalmente**, las noches del **último mes**? \*

Texto de respuesta corta

3. Durante el **último mes**, ¿a qué hora te has levantado **habitualmente** por la mañana? \*

Hora

4. ¿Cuánto tiempo calculas que habrás dormido **verdaderamente** cada noche durante el **último mes**? \* (El tiempo puede ser diferente al que permanezcas en la cama)

Texto de respuesta corta

Después de la sección 5 Ir a la siguiente sección

**Sección 6 de 13**

5. Durante el **último mes**, cuántas veces has tenido problemas para dormir a causa de:

Descripción (opcional)

a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora: \*

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

b) Despertarse durante la noche o de madrugada: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

c) Tener que levantarse para ir al servicio: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

d) No poder respirar bien: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

e) Toser o roncar ruidosamente: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

f) Sentir frío: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana

g) Sentir demasiado calor: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

h) Tener pesadillas o mal sueño: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

i) Sufrir dolores: \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

j) Otras razones: descríbalas

Texto de respuesta larga

---

Sección 7 de 13

Título de la sección (opcional)



Descripción (opcional)

6. Durante el **último mes**, ¿cómo valorarías, en conjunto, la calidad de tu sueño? \*

- Bastante buena
- Buena
- Mala
- Bastante mala

7. Durante el **último mes**, ¿cuántas veces habrás tomado medicinas (por tu cuenta o recetadas por el médico) para dormir? \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

8. Durante el **último mes**, ¿cuántas veces has sentido somnolencia mientras conducías, comías o desarrollabas alguna otra actividad? \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

9. Durante el **último mes**, ¿ha representado para ti mucho problema el "tener ánimos" para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior? \*

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

10. Duermes solo o acompañado? \*

- Solo
- Con alguien en otra habitación
- En la misma habitación, en otra cama
- En la misma habitación, en la misma cama

## ANEXO C. Cuestionario de Oviedo de Sueño (Versión adaptada)

Sección 8 de 13

CUESTIONARIO DE OVIEDO DE SUEÑO (COS)

Durante el último mes

1. Durante el **último mes**, ¿cómo de satisfecho has estado con tu sueño? \*

- Muy satisfecho
- Bastante satisfecho
- Satisfecho
- Término medio
- Insatisfecho
- Bastante insatisfecho
- Muy insatisfecho

2. Durante el último mes, ¿cuántos días a la semana has tenido dificultades para....?



Descripción (opcional)

2.1. Conciliar el sueño \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

2.2. Permanecer dormido \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

2.3. Lograr un sueño reparador \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

2.4. Despertar a la hora habitual \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem

2.5. Excesiva somnolencia \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

3. Durante el **último mes**, ¿cuánto tiempo has tardado en dormirte, una vez que lo intentabas? \*

- 0-15 minutos
- 16-30 minutos
- 31-45 minutos
- 46-60 minutos
- más de 60 minutos

4. Durante el **último mes**, ¿cuántas veces te has despertado por la noche? \*

- Ninguna vez
- 1 vez
- 2 veces
- 3 veces
- más de 3 veces

Si normalmente te despertaste, piensas que se debe a ... \*

- Dolor
- Necesidad de orinar
- Ruido
- Otros

5. Durante el **último mes**, ¿has notado que te despertabas antes de lo habitual? \*  
En caso afirmativo, ¿Cuánto tiempo antes?

- Te has despertado como siempre
- Media hora antes
- 1 hora antes
- Entre 1 y 2 horas antes
- Más de 2 horas antes

6. **Eficiencia del sueño (horas dormidas/horas en cama).** Por término medio, durante el **último mes**, ¿cuántas horas has dormido cada noche? Y ¿cuántas horas ha permanecido habitualmente en la cama? \*

- 91-100%
- 81-90%
- 71-80%
- 61-70%
- 60% o menos

7. Durante el **último mes**, ¿cuántos días a la semana has estado preocupado/a o has notado cansancio o disminución en tu funcionamiento sociolaboral por no haber dormido bien la noche anterior? \*

- Nungún día
- 1-2 días/semana
- 3 días/semana
- 4-5 días/semana
- 6-7 días/semana

8. Durante el **último mes**, ¿cuántos días a la semana te has sentido demasiado somnoliento, llegando a dormirte durante el día o durmiendo más de lo habitual por la noche? \*

- Nungún día
- 1-2 días/semana
- 3 días/semana
- 4-5 días/semana

9. Si te has sentido con demasiado sueño durante el día o ha tenido períodos de sueño diurno. \*  
Durante el **último mes**, ¿cuántos días a la semana ha estado preocupado o ha notado disminución en su funcionamiento socio-laboral por ese motivo?

- Ningún día
- 1-2 días/semana
- 3 días/semana
- 4-5 días/semana
- 6-7 días/semana

Después de la sección 9 Ir a la siguiente sección ▼

**Sección 10 de 13**

10. Durante el **último mes**, ¿cuántos días a la semana has tenido) o te han dicho que has tenido)....? ✕ ⋮

Descripción (opcional)

10.1. Ronquidos \* ⋮

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

10.2. Ronquidos con ahogo \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

10.3. Movimientos de las piernas \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

10.4. Pesadillas \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

10.5. Otros \*

- Ninguno
- 1-2 días/sem
- 3 días/sem
- 4-5 días/sem
- 6-7 días/sem

11. Durante el **último mes**, ¿cuántos días a la semana has tomado fármacos o utilizado cualquier otro **remedio** (infusiones, aparatos, etc.), prescrito o no, para ayudarte a dormir? \*

- Ninguno
- 1-2 días/semanas
- 3 días/semanas
- 4-5 días/semanas
- 6-7 días/semanas

## ANEXO D. Cuestionario Ad Hoc (Versión adaptada)

Sección 11 de 13

CUESTIONARIO AD HOC PERCEPCIÓN USO DE PITTSBURGH Y COS ✕ ⋮

Descripción (opcional)

1. ¿Cuál crees que evalúa mejor la calidad de sueño? \*

Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Cuestionario de Oviedo del Sueño

2. ¿Cuál te resulta menos farragoso y fácil de cumplimentar? \*

Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Cuestionario de Oviedo del Sueño

3. ¿Cuál se ajusta mejor a tus necesidades para aportar información sobre tu calidad de sueño? \*

Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Cuestionario de Oviedo del Sueño

4. ¿Qué cuestionario recomendarías para evaluar la calidad de sueño? \*

Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Cuestionario de Oviedo del Sueño

5. ¿Cuál explica mejor los ítems para evaluar la calidad de sueño? \*

Cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Cuestionario de Oviedo del Sueño

## ANEXO E. Informe de aprobación por el Comité de Ética de la investigación de la Universidad de les Illes Balears



Universitat  
de les Illes Balears

Comitè d'Ètica  
de la Recerca

Expedient 306CER22

### **Informe del Comitè d'Ètica de la Recerca\* relatiu a la sol·licitud d'avaluació de l'estudi titulat "Ritmos circadianos y calidad de sueño en el alumnado del grado de biología en la Universidad de las Islas Baleares".**

Vista la sol·licitud el 21 de març de 2023 i revisada la informació presentada a aquest Comitè per la doctora M. Cristina Nicolau Llobera com a responsable de l'estudi, amb la finalitat que emeti el corresponent informe.

Vist l'Acord Normatiu de 13 de juny de 2014 (FOU núm. 403), i d'acord amb l'article 2n d'aquest, el Comitè és competent per a analitzar el citat projecte.

De conformitat amb l'art. 4, lletra a), de l'Acord Normatiu de 13 de juny, el Comitè ha revisat la documentació presentada des del punt de vista ètic i jurídic.

De conformitat amb l'art. 4, lletra b), de l'Acord Normatiu de 13 de juny, s'ha avaluat la idoneïtat del protocol en relació als objectius de l'estudi i la seva eficiència científica.

De conformitat amb l'art. 4, lletra c), de l'Acord Normatiu de 13 de juny, s'ha comprovat que està previst el consentiment informat i lliure de les persones que participin en l'estudi.

Per tot l'anterior, i d'acord amb el decidit unànimement pel Comitè en data 21 de març de 2023.

S'informa favorablement la sol·licitud d'avaluació de l'estudi titulat "Ritmos circadianos y calidad de sueño en el alumnado del grado de biología en la Universidad de las Islas Baleares" presentada per la doctora M. Cristina Nicolau Llobera.

Palma, 21 de març de 2023  
El president del Comitè de Ètica de la Recerca

Signat per LLABRES BORDOY JORDI - DNI \*\*\*5870\*\* el dia 21/03/2023 amb un certificat emès per AC Sector Público

Jordi Llabrés

\* El Comitè d'Ètica de la Recerca (CER) de la Universitat de les Illes Balears, creat a través de l'Acord Normatiu de 13 de juny de 2014 (FOU núm. 403), té com a finalitat fer costat als investigadors la tasca científica dels quals impliqui l'ús de dades procedents d'éssers humans. És objectiu prioritari d'aquest comitè garantir que els dissenys experimentals i els protocols proposats compleixin la legalitat vigent i els principis ètics de respecte a la dignitat humana, confidencialitat, no discriminació i proporcionalitat entre els riscos i els beneficis esperats. No és funció d'aquest comitè informar sobre el compliment de la normativa sobre protecció de dades. Queden exclosos de les competències del CER els estudis amb medicaments, regulats segons el Reial decret 223/2004, de 6 de febrer, pel qual es regulen els assajos clínics amb medicaments, i les recerques que impliquin procediments invasius en éssers humans o la utilització de mostres biològiques d'origen humà, regulats en la Llei 14/2007, de 3 de juliol, de recerca biomèdica.

## ANEXO F. Cartel informativo

**Ritmos circadianos y calidad del sueño**

Si estás interesado/a en una mayor colaboración para una evaluación más amplia de la salud cronobiológica, apúntate!

- 1 Cronotipo
- 2 Índice de calidad del sueño de Pittsburgh
- 3 Cuestionario de Oviedo del sueño
- 4 Cuestionario de Percepción
- 5 Kronowise ©

¡APÚNTATE!

 **Universitat**  
de les Illes Balears

## ANEXO G. Consentimiento informado I en el formulario 'google forms'

### RITMOS CIRCADIANOS Y CALIDAD DE SUEÑO

Estimado/a participante se le invita a colaborar en este proyecto de investigación .

**El objetivo principal es analizar y comparar la salud cronobiológica de los grupos de mañana y tarde del alumnado de 1º de Biología de la Facultad de Ciencias de la UIB.**

Los objetivos específicos son:

1. Analizar el cronotipo del alumnado de 1º de Biología de los grupos de mañana y tarde.
2. Analizar los parámetros circadianos de los ritmos circadianos de actividad motora (AM) y temperatura periférica (TP) del alumnado de 1º de Biología de los grupos de mañana y tarde.
3. Evaluar la calidad de sueño del alumnado de 1º de Biología de los grupos de mañana y tarde con dos cuestionarios: Cuestionarios de Oviedo de Sueño (COS) y el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh.
4. Establecer diferencias cualitativas y cuantitativas en el uso de los cuestionarios que evalúan calidad de sueño.
5. Comparar las diferentes variables cronotipo, parámetros circadianos y calidad de sueño entre el alumnado de 1º de Biología de los grupos de mañana y tarde.

Como participante debe saber que, ha recibido información suficiente a través de la explicación directa en las aulas, mediante flyers informativos y/o el foro en la UIBdigital para participar en este cuestionario a través de la herramienta Google Forms, al cual, usted ha accedido mediante WhatsApp, QR, foro UIBdigital y/o correo electrónico.

Este cuestionario incluye un conjunto de preguntas relacionadas con: Datos Sociodemográficos, Cronotipo, Calidad de Sueño y, Percepción de uso y Aplicación de los cuestionarios de Calidad de Sueño. **La duración estimada para cumplimentar las diferentes preguntas es de 10 minutos.**

Posteriormente, en la última parte del cuestionario se le pedirá que anote su teléfono y correo electrónico para una estudio más amplio donde se evaluarán los ritmos circadianos de actividad motora y temperatura periférica mediante un dispositivo no invasivo a modo de pulsera (Kronowise, KW6). El KW6 registrará información para las diferentes pruebas paramétricas (Midline Estimating Statistic Of Rhythm, MESOR, Acrofase, Amplitud y Prueba de Rayleigh) y no paramétricas (Estabilidad Interdiaria, IE; Variabilidad Intradiaaria, IV; Amplitud Relativa, RA; Índice de Función Circadiana, CFI).

Finalmente, se concertará una reunión para proporcionarle una información más amplia, firma del consentimiento informado y colocación del KW6 que llevará durante una semana. **Su participación es voluntaria, sus datos serán protegidos y confidenciales.**

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección

#### Sección 2 de 13

##### Aspectos éticos y seguridad de los datos

Descripción (opcional)

La información proporcionada sobre el estudio es suficiente y mi participación es voluntaria. El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal se va ajustar a lo que dispone a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y garantía de los derechos digitales. \*

Entiendo y doy mi consentimiento

## ANEXO H. Aceptación para la participación en la evaluación de los parámetros cronobiológicos

**Sección 12 de 13**

**PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA EN LA EVALUACIÓN DE LOS RITMOS CIRCADIANOS** ✕ ⋮

Con el objetivo de ampliar el estudio de la calidad de sueño con el registro de datos objetivos, se requiere del uso del Kronowise KW6: es un dispositivo no invasivo que se coloca en la muñeca de brazo no dominante, para obtener el registro de datos de los ritmos circadianos. Si desea participar marque ACEPTO. Si no, marque no acepto y continúe.

**Pregunta \***

Acepto participar

No acepto participar

Por favor, anote su teléfono

Texto de respuesta corta  
.....

Por favor, anote su correo electrónico

Texto de respuesta corta  
.....

Después de la sección 12 Ir a la siguiente sección ▼

**Sección 13 de 13**

No olvide marcar enviar ✕ ⋮

Muchas gracias por su colaboración

## ANEXO I. Consentimiento informado II



**Universitat**  
de les Illes Balears

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ADULTOS

Ritmos circadianos y calidad de sueño en el alumnado del grado de biología en la Universidad de las Islas Balears

(Universidad de las Islas Balears. Trabajo Final de Grado en Biología)

Nombre y apellidos del participante: \_\_\_\_\_

#### Objetivo del estudio:

El objetivo es analizar los parámetros circadianos de los ritmos circadianos de actividad motora (AM) y temperatura periférica (TP) del alumnado de 1º de Biología de los grupos de mañana y tarde.

Estimado participante, tras aceptar en el formulario online colaborar en la segunda fase del proyecto de investigación, debe saber que hoy de forma libre y voluntaria, firma el presente consentimiento informado. Y tras haberle ofrecido una información más amplia y detallada sobre la evaluación de los ritmos circadianos de actividad motora y temperatura periférica mediante un dispositivo no invasivo a modo de pulsera (Kronowise, KW6). También, debe saber que el KW6 registra de forma continua información para analizar pruebas paramétricas (Midline estimating Statistic Of Rhythm, MESOR, Acrofase, amplitud y prueba de Rayleigh) y no paramétricas (estabilidad interdiaria, IE; variabilidad intradiaria, IV; amplitud relativa, RA; índice de función circadiana, CFI). Por tanto, debe llevar colocado el dispositivo KW6 en la muñeca de la mano no dominante, durante 5 días continuos desde este momento cumpliendo con los cuidados e indicaciones que se le ha proporcionado.

**Responsable y correo electrónico de contacto:** Dra. María Cristina Nicolau Llobera (IP) a través del correo electrónico: [cristina.nicolau@uib.es](mailto:cristina.nicolau@uib.es) y Dr. José Ángel Rubiño (Co-IP) a través del correo electrónico: [joseangel.rubino@uib.es](mailto:joseangel.rubino@uib.es)

**Riesgos y beneficios del proyecto:** no presente ningún riesgo para la salud, ni beneficios. Su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto, pero tampoco recibirá compensación económica. Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar en él, sin que ello tenga ninguna influencia en la relación con su médico o el tratamiento que debe usted recibir y sin dar ningún tipo de explicación. Si usted decide revocar su consentimiento, no se recogerán nuevos datos, pero esta revocación no afectará a las investigaciones realizadas hasta el momento.

**COMPRENDO QUE:** mi participación es voluntaria al principio y mientras dure el estudio, de manera que puedo retirarme en cualquier momento y sin tener que dar explicaciones. Además, soy consciente de que se garantiza la confidencialidad de mis datos en estos términos:

- (1) estos datos serán tratados respetando la confidencialidad y de acuerdo con la normativa de protección de datos vigente; (2) sobre estos datos, me asisten todos los derechos legales que se detallan y especifican a pie de página de este consentimiento; (3) estos datos únicamente los utilizará el equipo responsable para fines científicos y nunca serán cedidos a terceros, excepto por obligación legal; además, se conservarán durante 5 años a partir de la firma de este consentimiento; y (4) la legitimación del proyecto se basa en la recogida de datos por consentimiento informado (art. 6.1a del Reglamento general de protección de datos, RGDP), y el tratamiento de los datos, tal y como se ha expuesto, es la única manera de cumplir los objetivos del proyecto de investigación (art. 6.1.e del RGPD).



**DECLARO QUE:** he leído la parte informativa del estudio incluida en la parte superior de este documento y he estado informado. Además, he podido hacer preguntas sobre los objetivos y la metodología aplicada en el proyecto. Por tanto:

1. Otorgo el consentimiento de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento, por cualquier razón, sin dar explicaciones ni exponer los motivos, y sin ninguna repercusión negativa para mí.
2. Finalmente, estoy de acuerdo en participar en el proyecto y he recibido una copia de este consentimiento.

Fecha (dd/mm/aaaa): \_\_\_\_\_

El participante	El investigador responsable

«En cumplimiento de lo que dispone la Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, le informamos que los datos recogidos se incluirán en uno o más ficheros gestionados por la UIB en el registro de la actividad de tratamiento habilitado a tal efecto, la finalidad de los cuales es poder llevar a cabo la investigación en curso. Los datos solicitados son necesarios para conseguir la finalidad citada y, por lo tanto, el hecho de no obtenerlos impide que se adquiera.

»La UIB es la responsable del tratamiento de los datos y, como tal, le garantiza el derecho de acceso, rectificación, oposición, supresión, portabilidad, limitación del tratamiento y de no ser objeto de decisiones individuales automatizadas en cuanto a los datos facilitados y tratados. Para ejercer los derechos indicados, se puede dirigir por escrito a: Universitat de les Illes Balears, Secretaría General, a la atención de la delegada de protección de datos, ctra. de Valldemossa, km 7.5, 07122 Palma (Illes Balears), o a la dirección de correo electrónico <dpo@uib.es>. También tiene derecho a reclamar ante la autoridad de control a: <<https://www.aepd.es>>. De la misma manera, la UIB se compromete a respetar la confidencialidad de sus datos y a utilizarlos de acuerdo con la finalidad para la cual fueron recogidos».