

Hot Science

Luces de Navidad y noches en vela: la ciencia del jet lag navideño

Christmas lights and sleepless nights: The science of holiday jet lag

Resumen

En diciembre, las luces LED, las pantallas y las guirnaldas convierten la noche en “día” y pueden desajustar el reloj circadiano. Este artículo explica, con base en la neurobiología de la melanopsina y la melatonina, cómo la luz azul nocturna retrasa el sueño y favorece el “jet lag navideño”: más cansancio, antojos y mal humor. Se proponen estrategias sencillas de higiene luminosa (color, intensidad y horarios) y dos herramientas prácticas: un minitest y una bitácora casera de luz y sueño para que cada lector experimente en casa.

Palabras clave: *Ritmos circadianos, luz azul, melatonina, iluminación LED, sueño nocturno.*

Summary

In December, LED lights, screens, and garlands turn night into “day,” disrupting the circadian clock. This article explains, based on the neurobiology of melanopsin and melatonin, how blue light at night delays sleep and promotes “holiday jet lag”: more fatigue, cravings, and bad mood. It proposes simple “light hygiene” strategies (color, intensity, and timing) and two practical tools: a mini test and a home diary of light and sleep so that each reader can experiment at home.

Keywords: *Circadian rhythms, blue light, melatonin, LED lighting, night-time sleep.*

Juan A. Juárez-Antonio
Ashley J. Gutiérrez-Onofre
Francisca Villanueva-Flores*

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional, Boulevard de la Tecnología, 1036 Z-1, P 2/2, 62790, Xochitepec, Morelos, México.

*Autor para la correspondencia:
fvillanuevaf@ipn.mx

Introducción

Suena a villancicos en las posadas, a cohetes lejanos, a platos y risas en las cenas; huele a ponche, tamales y buñuelos. Las calles, las plazas y los mercados se llenan de focos LED, estrellas brillantes y cortinas de luz que dejan la noche casi blanca. En los fraccionamientos, cada casa compite con la de al lado: renos inflables, Santa en la azotea, el nacimiento iluminado. Adentro, el árbol parpadea, la sala se queda encendida hasta tarde, el celular sigue brillando en la mano y en la tele hay un maratón de películas navideñas. Todo parece fiesta... salvo para un pequeño director de orquesta que vive en nuestro cerebro y detesta los bises a deshora: el reloj circadiano, nuestro reloj interno. Ese reloj no mide minutos, mide ritmos, e intenta coordinar a trillones de células para que el cuerpo funcione en conjunto y no como una reunión desorganizada. Su batuta principal es la luz.

El problema es que la luz navideña no siempre habla el idioma de la noche. Dicho sin

tecnismos: la melatonina, una hormona que el cuerpo produce sobre todo cuando oscurece, es nuestra “señal de oscuridad” y ayuda a sincronizar el reloj biológico, facilitando el inicio del sueño y participando en la regulación de ritmos diarios (además de influir en otros procesos como el metabolismo y funciones inmunes). Cuando, ya es de noche y el escenario está lleno de focos de luz fría (azulada), esta iluminación provoca que la señal de oscuridad se retrase o disminuya. Las guirnaldas frías, los focos de blanco día, las pantallas y los escaparates luminosos le dicen al cerebro lo mismo que un amanecer: “aún no es hora de dormir”. En ese sentido, este tipo de ambientes pueden presentar una forma de “contaminación lumíni-

ca” a escala doméstica (intrusión de luz artificial durante la noche), porque añade iluminación intensa o azulada justo cuando el cuerpo espera oscuridad. Después de millones de años leyendo el cielo, nuestro cuerpo se guía por ese código de colores, y la ciencia lo ha medido con detalle: la luz más azulada (típica de muchas pantallas y LEDs fríos) es especialmente eficaz para mantener despierto a nuestro reloj interno [1].

Este texto es una invitación a mirar esas luces con otros ojos. No para apagar la Navidad, sino para entender cómo diciembre puede fabricarnos un pequeño “jet lag” navideño y qué ajustes sencillos podemos hacer para disfrutar de las posadas, las cenas y los foquitos sin destrozar el descanso. Jet lag (en español, “desfase horario”) es el conjunto de síntomas que aparece cuando el reloj biológico queda desajustado respecto al horario real (por ejemplo, tras cruzar husos horarios): cuesta dormir a la hora deseada, hay somnolencia diurna y sensación de estar “a destiempo”. Aquí la idea es similar, pero provocada por luz nocturna intensa o azulada, no por un avión. Veremos qué tipo de luz engaña más a nuestro reloj biológico, cómo organizar una higiene luminosa navideña que respete la magia y, de paso, jugaremos a detectives: medir la luz con el celular, anotar a qué hora aparece el sueño y observar qué se modifica cuando ajustamos el color y la intensidad de nuestras luces decembrinas.



Figura 1. Caricatura de una noche navideña con casas iluminadas por luces LED y pantallas encendidas, mientras el reloj circadiano, dibujado como un pequeño cerebro-director de orquesta, intenta mantener en armonía los ritmos del cuerpo pese al exceso de luz. Imagen elaborada por ChatGTP 5.1.

El color del día, el idioma de la noche

Nuestro reloj central vive en una diminuta estructura del cerebro llamada núcleo supraquiasmático, una especie de “central horaria” situada en lo profundo del hipotálamo. No tiene ventanas, así que delega en un grupo especial de células de la retina, las que contienen melanopsina, un pigmento especialmente sensible a la luz azul-verdosa (la de “azul frío”, típica de LEDs fríos y del cielo diurno), la tarea de observar el mundo y reportar la hora. Esas células no leen imágenes ni distinguen caras; solo traducen el brillo ambiental y, sobre todo, cuánta luz en el rango azul-verdoso hay, como la del cielo despejado. Cuando reciben luz rica en ese azul frío (más intenso y “afilado” hacia el azul-verdoso), envían un mensaje claro: “todavía es de día”. En cambio, las luces “cálidas” (amarillas/anaranjadas, con mucho menos componente azul) tienden a dar una señal más compatible con la noche, porque estimulan menos a la me-

lanopsina. El núcleo responde retrasando el inicio del programa nocturno y, con ello, la secreción de melatonina. Cuando la luz desaparece, el telón cae y las escenas de la noche arrancan: baja la temperatura corporal, el metabolismo cambia de marcha, el cerebro prepara la memoria y el tejido se repara (Figura 2) [2].

En diciembre la cosa se complica porque los días son más cortos y fríos, por lo que pasamos más horas bajo luces artificiales. Muchas de esas luces son LED de espectro frío: lámparas muy eficientes para ahorrar energía, pero con un componente azul abundante, demasiado parecidas al amanecer para nuestro reloj. No es casualidad que una habitación iluminada con LEDs blancos fríos a última hora de la tarde pueda suprimir la melatonina o retrasar su ascenso, mientras que una luz cálida, a igual brillo, resulta mucho menos problemática. El color importa tanto como la intensidad [3].

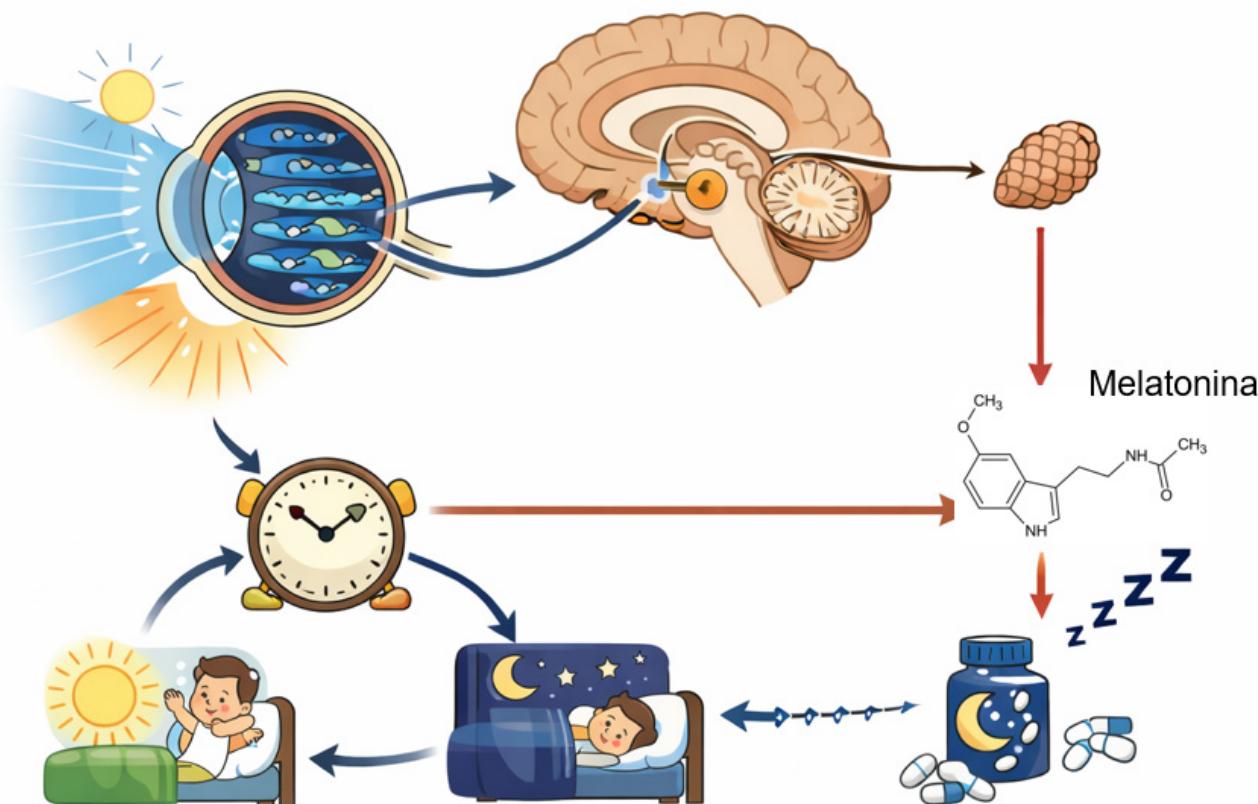


Figura 2. Esquema del eje luz-melanopsina-reloj circadiano-melatonina. La luz azul/fría activa células retinianas intrínsecamente fotosensibles con melanopsina, que transmiten la señal hacia el reloj central (núcleo supraquiasmático) y mantienen el estado diurno, inhibiendo o retrasando la señal nocturna hacia la glándula pineal y, por tanto, la liberación de melatonina. En oscuridad (o con luz cálida con baja componente azul), la activación por melanopsina disminuye, se favorece la señalización nocturna y aumenta la melatonina, facilitando el inicio del sueño y la sincronización del ciclo vigilia-sueño (~24 h). Imagen elaborada por ChatGTP 5.2.

Tabla 1. Minitest: ¿Qué tan desvelona es tu Navidad?

Puntos	Resultado
0-1	Tu luz navideña casi no molesta a tu sueño. Tu reloj interno recibe, más o menos, el mensaje correcto.
2-3	Tienes un leve jet lag navideño. Algunos focos y pantallas están empujando tu hora de dormir sin que te des cuenta.
4-5	Tu casa se parece a un aeropuerto de madrugada. Tu reloj interno vive confundido entre los villancicos y la luz de día; unos cuantos cambios pequeños en el color y el horario pueden marcar una gran diferencia.

En términos simples: la luz azul por la noche es como música muy alta que mantiene al cerebro despierto; la luz cálida es más bien una canción de cuna que ayuda a bajar el ritmo.

Diciembre: luces bonitas, jet lag navideño

En diciembre se nos junta todo: horarios cambiados, cenas eternas y, encima, un exceso de luz (guirnaldas, árbol, pantallas, focos blancos) que actúa como “salida de emergencia” en el teatro del sueño y frena la subida de melatonina, la hormona que nos hace dormir. El resultado es un jet lag navideño: nos acostamos tarde pero madrugamos igual, el reloj interno se retrasa y aparece sueño ligero, más somnolencia diurna, antojos de azúcar, peor control de la glucosa y, en algunos, ánimo más frágil. Para tomar conciencia de cuánto está afectando tu Navidad a tu sueño, basta un pequeño autoexamen: no es un diagnóstico, solo un termómetro luminoso de fin de año.

Minitest: ¿Qué tan desvelona es tu Navidad?

Responde “sí” o “no” y suma 1 punto por cada “sí”.

1. ¿Tu sala sigue con la luz de techo blanca encendida después de las 10 de la noche durante las vacaciones?
2. ¿Tu árbol de Navidad tiene, sobre todo, luces blancas frías o azuladas y lo dejas encendido hasta justo antes de dormirte?
3. ¿Ves el celular en la cama durante más de 20 minutos antes de intentar dormir?

4. ¿En las posadas o en las cenas en casa se dejan encendidas las luces fuertes “hasta que se va el último”?
5. ¿En diciembre te cuesta más trabajo levantarte descansado que el resto del año?

Ahora mira tu marcador en la Tabla 1.

La buena noticia es que la solución es sencilla y no pasa por apagar la Navidad, sino por hablarle en el idioma correcto. La clave está en jugar con dos mandos: el color y el horario. Luz rica en azul por la mañana y al mediodía, para despertar; luz cálida y suave a partir del atardecer, para que caiga el telón del sueño. Tu casa puede convertirse en una pequeña estación del tiempo luminosa: amanecer artificial por la mañana, atardecer programado por la tarde.

Higiene luminosa navideña: cómo encender sin desvelar

Piensa en tu casa como un pequeño teatro. Hay focos protagonistas y luces de fondo.

Por la mañana, les toca salir a escena a las protagonistas: cortinas abiertas, un ratito de paseo a la luz del día, lámparas claras si amaneció nublado. La luz natural es el mejor director que tenemos: diez minutos fuera a primera hora ponen en ritmo tu reloj interno mejor que una hora entera bajo una lámpara cualquiera.

Por la tarde empieza la magia: conviene que el salón se parezca más a un atardecer que a una oficina. Ayuda usar bombillas cálidas, de esas que dicen 2700 kelvin o “luz ámbar”, colocadas a media altura, en lámparas de pie o

de mesa, para que iluminen el espacio sin pegarte el fogonazo en los ojos. Si tienes guirnaldas, elige tonos cálidos y baja su intensidad en la última hora del día; si te encantan las luces azules, mejor en ventanas o exteriores que justo frente a la vista. Y si tienes un dimmer (dispositivo regulador de intensidad luminosa), es como tener el control del volumen de la noche:

puedes ir bajando poco a poco la intensidad sin “cortar la música” de golpe [4].

Las pantallas merecen mención especial. Ver una película juntos puede ser un momento precioso; lo que suele arruinarlo es el brillo blanco azulado en la cara y el dedo que no deja de revisar las notificaciones. Activa el modo

Tabla 2. Registro de la luz en mi casa por la noche (5 días).

Instrucciones: Rellena esta tabla cada noche, justo antes de irte a dormir.

Marca con una “X” la opción que mejor describa la luz y las pantallas que usaste.

Día	Hora en que encendí la luz de la sala	¿La luz estaba...?	¿Qué color era la luz?	¿Usé pantallas en la última hora?	Algo especial hoy (árbol, visitas, posada...)
1		<input type="checkbox"/> muy fuerte <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajita	<input type="checkbox"/> blanca <input type="checkbox"/> amarilla	<input type="checkbox"/> celular <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> compu <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> no	
2		<input type="checkbox"/> muy fuerte <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajita	<input type="checkbox"/> blanca <input type="checkbox"/> amarilla	<input type="checkbox"/> celular <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> compu <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> no	
3		<input type="checkbox"/> muy fuerte <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajita	<input type="checkbox"/> blanca <input type="checkbox"/> amarilla	<input type="checkbox"/> celular <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> compu <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> no	
4		<input type="checkbox"/> muy fuerte <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajita	<input type="checkbox"/> blanca <input type="checkbox"/> amarilla	<input type="checkbox"/> celular <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> compu <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> no	
5		<input type="checkbox"/> muy fuerte <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> bajita	<input type="checkbox"/> blanca <input type="checkbox"/> amarilla	<input type="checkbox"/> celular <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> compu <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> no	

Valores de referencia orientativos medidos a la altura de los ojos con el celular (mirando hacia la habitación): Ideal en las 3 horas previas a dormir ≤ 10 lux; zona intermedia 11–50 lux (puede retrasar el sueño en personas sensibles, sobre todo si la luz es blanca/fría); evitar >50 lux en ese periodo. Durante el sueño, procurar oscuridad ≈ 1 lux. Nota: el celular da una aproximación y mide “cantidad” de luz, no su composición; a igual lux, la luz blanca/fría suele ser más activadora que la cálida.

nocturno, baja el brillo a la mitad (o menos) y, si se puede, que la pantalla no esté pegada a los ojos. Para leer, suele ser mejor sentar un libro en papel o usar un lector de tinta electrónica que seguir haciendo scroll en el móvil. Los estudios han mostrado que un par de horas de pantalla muy luminosa por la tarde retrasan el reloj biológico y dificultan levantarse descansado al día siguiente [5]. No se trata de prohibir nada, sino de pactar horarios: la última media hora antes de dormir es un buen momento para luces suaves, conversaciones tranquilas y rutinas que el cerebro reconozca como: “ah, vale, esto ya lo hemos hecho... ahora toca descansar”.

Si hay niños en casa, los colores se vuelven aliados. Un pequeño punto de luz ámbar, como una “estrella nocturna”, calma sin confundir al reloj interno. Con las personas mayores la idea es la misma, pero con más mimo: sus relojes son más delicados y agradecen mañanas muy luminosas y tardes con luz cálida y tranquila. Y si alguien trabaja a turnos, la coreografía cambia, pero el principio no: al cuerpo le va mejor cuando el color de la luz acompaña la historia que queremos contar con nuestros horarios.

Tu casa, tu laboratorio: mide tu luz y observa tu sueño

Tabla 3. ¿Cómo dormí? (5 días)

Instrucciones: Rellena esta tabla cada mañana, después de levantarte.

No pasa nada si no recuerdas la hora exacta, puedes poner una hora aproximada y marcar cómo sentiste tu sueño.

Día	Hora en que empecé a tener sueño	Hora en que me acosté	¿Qué tan rápido me dormí?	¿Cómo dormí?	¿Cómo me sentí al despertar?	Algo que pasó (pesadillas, desvelo, me desperté, etc.)
1			<input type="checkbox"/> muy rápido <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> tardé mucho	<input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> más o menos <input type="checkbox"/> mal	<input type="checkbox"/> con energía <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> con sueño <input type="checkbox"/> muy cansado	
2			<input type="checkbox"/> muy rápido <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> tardé mucho	<input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> más o menos <input type="checkbox"/> mal	<input type="checkbox"/> con energía <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> con sueño <input type="checkbox"/> muy cansado	
3			<input type="checkbox"/> muy rápido <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> tardé mucho	<input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> más o menos <input type="checkbox"/> mal	<input type="checkbox"/> con energía <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> con sueño <input type="checkbox"/> muy cansado	
4			<input type="checkbox"/> muy rápido <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> tardé mucho	<input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> más o menos <input type="checkbox"/> mal	<input type="checkbox"/> con energía <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> con sueño <input type="checkbox"/> muy cansado	
5			<input type="checkbox"/> muy rápido <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> tardé mucho	<input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> más o menos <input type="checkbox"/> mal	<input type="checkbox"/> con energía <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> con sueño <input type="checkbox"/> muy cansado	

Valores de referencia orientativos: una latencia de sueño (tiempo para dormirse) suele considerarse típica ~10–20 min; >30 min de forma frecuente sugiere dificultad para conciliar (especialmente si coincide con noches de mayor luz/pantallas). Interpretación práctica: busca patrones dentro de tu propia semana (comparación antes/después), más que “perfección” en los números.

Tu casa puede ser tu pequeño experimento de sueño. No necesitas un laboratorio: con tu celular y algo de curiosidad basta. Descarga una app que mida la luz, coloca el móvil a la altura de tus ojos, mirando hacia la habitación, y toma un par de medidas cada noche.

Para este experimento, usa las Tablas 2 y 3 durante 5 días seguidos:

Cada noche, anota en la Tabla 2 cómo estaba la luz de tu casa.

Cada mañana, anota en la Tabla 3 cómo dormiste y cómo te sentiste al despertar.

Después de esos 5 días, puedes repetir el experimento cambiando solo una cosa: por ejemplo, usar una bombilla más cálida en la sala, apagar antes las luces muy brillantes o azules, activar el modo noche en el celular o salir cada mañana a caminar con luz del día.

La idea no es hacer un experimento perfecto, sino ver si notas un patrón: menos luz agresiva por la noche, un ambiente más de atardecer que de oficina, quizás un sueño que llega antes y mañanas menos pesadas. Lo importante no son los números exactos, sino comprobar si tu cuerpo responde a cómo iluminas la casa.

Para comparar mejor, puedes intentar hacer los dos bloques de 5 días en semanas paralelas (sin posadas muy locas) y cambiar solo una cosa en la segunda semana: la bombilla, las pantallas o la hora de apagarlas. Procura también levantarte, más o menos, a la misma hora todos los días.

Conclusiones

Diciembre llega lleno de luz, y eso es parte de su magia, pero tanta iluminación blanca y azul por la noche engaña al cerebro: le hace creer que sigue siendo de día, retrasa la secreción de melatonina y empeora el sueño. La clave no es renunciar a la Navidad, sino usar la luz a nuestro favor: días bien iluminados, noches con bombillas cálidas y menos pantallas, observando cómo responde el cuerpo. Dormir mejor también es un regalo: que las luces cele-

bren y tu reloj interno baile con ellas, no contra ellas. **iBIO**

Agradecimiento

Se agradece el financiamiento de los fondos SIP20250306, SIP20251096 y SIP20254781, otorgado por el Instituto Politécnico Nacional, así como el proyecto Ciencia Básica y de Frontera CBF-2025-I-1532, otorgado por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Se empleó inteligencia artificial (ChatGPT-5.2, OpenAI) exclusivamente como apoyo en la revisión gramatical y sintáctica del manuscrito; el contenido, la originalidad y el rigor científico son responsabilidad exclusiva de las personas autoras.

Referencias

- [1] Brainard, G. C., Hanifin, J. P., Greeson, J. M., Byrne, B., Glickman, G., Gerner, E., & Rollag, M. D. (2001). Action spectrum for melatonin regulation in humans: Evidence for a novel circadian photoreceptor. *The Journal of Neuroscience*, 21(16), 6405–6412. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.21-16-06405.2001>
- [2] Do, M. T. H. (2019). Melanopsin and the intrinsically photosensitive retinal ganglion cells: Biophysics to behavior. *Neuron*, 104(2), 205–226. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.07.016>
- [3] Lee, S., Matsumori, K., Nishimura, K., Nishimura, Y., Ikeda, Y., Eto, T., & Higuchi, S. (2018). Melatonin suppression and sleepiness in children exposed to blue-enriched white LED lighting at night. *Physiological reports*, 6(24), e13942. <https://doi.org/10.14814/phy2.13942>
- [4] Höhn, C., Hahn, M. A., Gruber, G., Cajochen, C., & Hoedlmoser, K. (2024). Effects of evening smartphone use on sleep and declarative memory consolidation in adolescents and young adults [Abstract]. *Sleep Medicine*, 115(Suppl 1), S53–S54. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.11.183>
- [5] AlShareef, S. M. (2022). The impact of bedtime technology use on sleep quality and excessive daytime sleepiness in adults. *Sleep Science*, 15(Special Issue 2), 318–327. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20200128>