



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“CARACTERIZACIÓN DEL RITMO DE SUEÑO EN RESIDENTES DE MEDICINA DE  
URGENCIAS”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTADO POR:**

**DRA. ADRIANA GUADALUPE SÁNCHEZ GONZÁLEZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. SERGIO CORDERO REYES**

México, D.F.

2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**"CARACTERIZACION DEL RITMO DE SUEÑO EN RESIDENTES DE  
MEDICINA DE URGENCIAS"**

**AUTORA: DRA. ADRIANA GUADALUPE SÁNCHEZ GONZÁLEZ**

**Vo. Bo.  
Dr. Sergio Cordero Reyes**

**Profesor Titular del Curso de Especialización  
en Medicina de Urgencias.**

**Vo. Bo.  
Dr. Ignacio Carranza Ortiz**



**DIRECCION DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**

**"CARACTERIZACION DEL RITMO DE SUEÑO EN RESIDENTES DE  
MEDICINA DE URGENCIAS"**

**AUTORA: DRA. ADRIANA GUADALUPE SÁNCHEZ GONZÁLEZ**

**Vo. Bo.  
Dr. Sergio Cordero Reyes**



**Director de Tesis**

## AGRADECIMIENTO

Las gracias infinitas a mi familia, a mi hijo por soportar tantas ausencias, y a mi madre por cuidarlo y educarlo, por acompañarme en esta aventura, a pesar de todo lo que tuve que perder... pero estoy convencida ahora, que se gana más perdiendo.

A mis maestros, por enseñarme con rigor, lo que es correcto hacer, a brindar la mejor de las caras y el mejor de los empeños, en beneficio del paciente.

Al Dr. Manuel Ángeles, por enseñarme, que el *chronos* es más que un reloj, y que sin él, definitivamente no hubiera podido realizar el presente trabajo.

**!!!Gracias!!!**

# Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b><u>1</u></b>
<b>1.1 ASPECTOS CONCEPTUALES.....</b>	<b><u>1</u></b>
<b>1.2 RITMOS BIOLÓGICOS.....</b>	<b><u>3</u></b>
<b>1.1.a. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.....</b>	<b><u>3</u></b>
<b>1.3 ASPECTOS EVOLUTIVOS.....</b>	<b><u>6</u></b>
<b>1.4 IMPORTANCIA BIOLÓGICA Y APLICACIONES DE LOS RITMOS BIOLÓGICOS.....</b>	<b><u>7</u></b>
<b>1.5 RITMOS CIRCADIANOS: RELOJ ENDÓGENO EN MAMÍFEROS.....</b>	<b><u>9</u></b>
<b>1.6 LA LUZ: EL PRINCIPAL SINCRONIZADOR EXTERNO DEL RITMO CIRCADIANO.....</b>	<b><u>12</u></b>
<b>1.7 LA MELATONINA: EL MENSAJERO DEL NÚCLEO SUPRAQUIASMÁTICO.....</b>	<b><u>16</u></b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b><u>22</u></b>
<b>3. JUSTIFICACION.....</b>	<b><u>23</u></b>
<b>4. HIPOTESIS.....</b>	<b><u>24</u></b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b><u>24</u></b>
<b>5.1 GENERAL.....</b>	<b><u>24</u></b>
<b>5.2 ESPECIFICOS.....</b>	<b><u>24</u></b>
<b>6. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.1 Tipo de investigación: Clínica.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.2 Clasificación general. Cuantitativo.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.3 Por acción: Descriptivo.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.4 Por alcance: Observacional.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.5 Por tiempo: Prospectivo.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.6 Por número de mediciones: Longitudinal.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.7 Por relación de variables: Descriptivo y univariado.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>7. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>7.1 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN:.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>7.1.a. Criterios de inclusión:.....</b>	<b><u>25</u></b>
<b>7.1.b. Criterios de no inclusión:.....</b>	<b><u>26</u></b>
<b>7.2 DISEÑO DE MUESTRA.....</b>	<b><u>26</u></b>
<b>7.2.a. Tamaño de muestreo: Por conveniencia.....</b>	<b><u>26</u></b>

7.2.b. Tipo de muestreo: No probabilísticos (determinístico).....	<u>26</u>
7.2.c. Determinación de variables.....	<u>26</u>
8. ESTRATEGIAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	<u>27</u>
9. PROCESAMIENTO ESTADISTICO Y ANALISIS .....	<u>27</u>
10. RESULTADOS .....	<u>28</u>
11. ANALISIS .....	<u>45</u>
12. DISCUSION. ....	<u>46</u>
13. BIBLIOGRAFIA.....	<u>48</u>
14. ANEXOS.....	<u>50</u>

## RESUMEN

**Objetivo.** Demostrar alteraciones en el ritmo de sueño de residentes de medicina de urgencias de Hospital General Balbuena.

**Material y Métodos.** Se realizó un estudio descriptivo y univariado, prospectivo, longitudinal y comparativo, de grupos de residentes de medicina de urgencias, con sede en Hospital General Balbuena, mediante la aplicación de un Instrumento validado para detectar, alteraciones en ritmo de sueño y factores que afecten su calidad.

**Resultados.** Se analizaron 49 residentes de la especialidad de medicina de urgencias de Hospital General Balbuena, siguiendo criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, reportando, entre los resultados de estadísticas paramétricas con variables cuantitativas, diferencias estadísticamente significativas en algunas de las comparaciones, como lo son edad de los participantes con una  $p=0.000019$ , peso actual de los participantes  $p=0.01929$ , y horarios de dormir, así como horas dormidas entre los diferentes grupos siendo las diferencias más significativas entre residentes de primer año en comparación con tercer año. Así también se realizó estadística cualitativa, mediante medida de frecuencia como el porcentaje en este tipo de variables, las cuales tomaron la



calidad del sueño y el ciclo de matutinidad – vespertinidad que siguen los participantes.

**Conclusión.** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los parámetros cuantitativos analizados por estadística descriptiva univariada, como son la edad entre residentes, peso actual, comparado con el de inicio de la especialidad, y horas dormidas de acuerdo al año que se cursa, encontrando una confirmación de la hipótesis de trabajo en cuanto hay que hay alteración de los ritmos de sueño de los residentes; así también en variables cualitativas, se denota, de acuerdo a porcentajes, que las modificaciones al reloj biológico, son más notorias en residentes de mayor jerarquía, en comparación con los de nuevo ingreso.

**Palabras clave.** Ritmos biológicos, ritmo circadiano, desincronización, núcleo supraquiasmático, melatonina. Caracterizar ritmos de sueño.

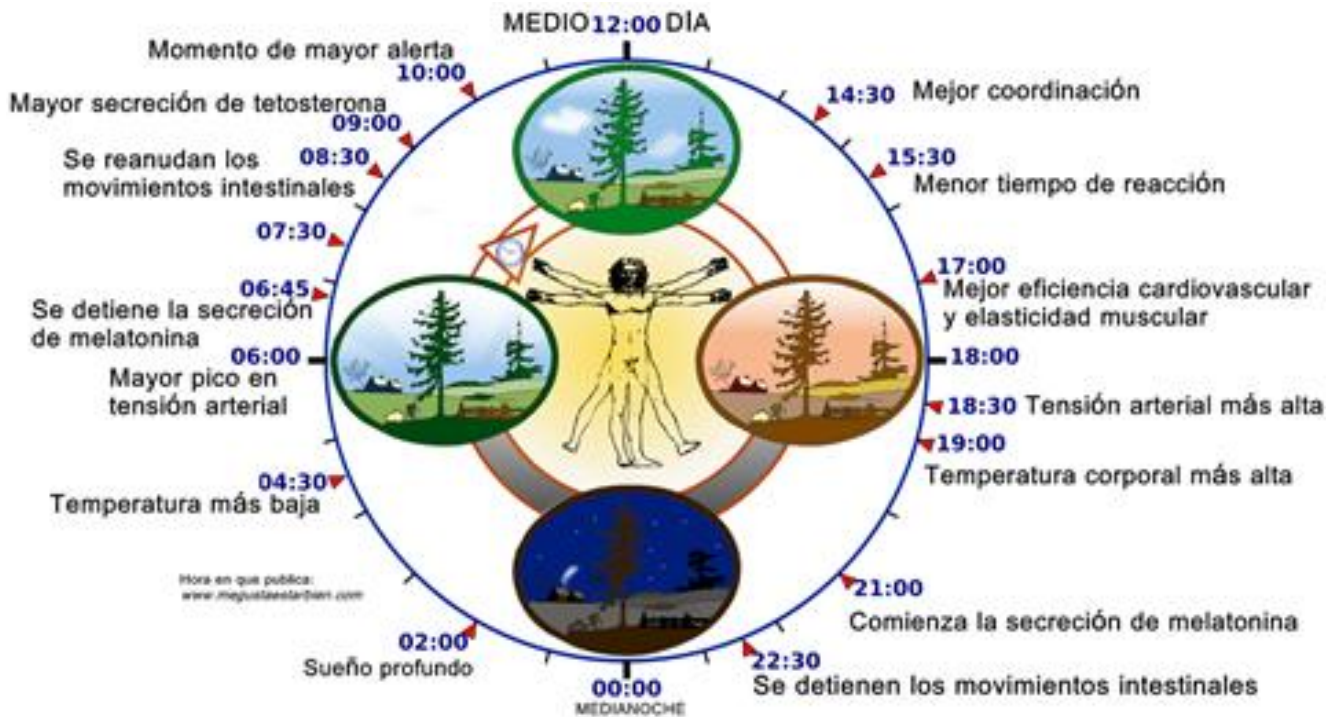
## **1. INTRODUCCIÓN.**

### **1.1 ASPECTOS CONCEPTUALES**

El conocimiento de la periodicidad de los fenómenos naturales y ambientales de los ritmos circadianos datan de épocas muy primitivas de la historia de la humanidad, y el tiempo y la variación periódica de los fenómenos biológicos en la salud y en la enfermedad ocupaban un lugar muy importante en las doctrinas de los médicos de la antigüedad. Estos conceptos fueron recogidos y ampliados con observaciones propias de los naturalistas griegos. Así por ejemplo, Aristóteles y más tarde Galeno, escriben sobre la periodicidad del sueño, centrándola en el corazón el primero y en el cerebro el segundo. Hechos como la floración de las plantas, la reproducción estacional de los animales, la migración de las aves, la hibernación de algunos mamíferos y reptiles, fenómenos todos ellos cotidianos para el hombre, fueron inicialmente considerados como simples consecuencias de la acción de factores externos y astronómicos. De acuerdo con esta opinión, que permaneció durante siglos, el medio ambiente imponía su rutina a los seres vivos. No fue sino hasta hace 250 años cuando el astrónomo francés Jean de Mairan, usando una planta heliotrópica, realizó el primer experimento que cambiaría las teorías que afirmaban que los ritmos circadianos eran meras respuestas pasivas al ambiente y sugiriendo su localización endógena. En 1832, Agustín de Candolle añade una segunda evidencia de la naturaleza endógena de los ritmos biológicos, cuando demuestra que bajo condiciones constantes el periodo de los ciclos de los movimientos de las plantas duraba unas 24 horas.

A finales del siglo XIX, Aschoff, Wever y Siffre desarrollaron las primeras investigaciones en sujetos humanos y aparecieron las primeras descripciones sobre los ritmos diarios de temperatura en trabajadores a turnos o en soldados durante las guardias nocturnas.

Sin embargo, si bien desde hace más de dos siglos se conocen los ritmos circadianos, no es hasta la década de los años 1960 que se acuña el término circadiano, por el Dr. Franz Halberg, a partir de los términos *circa* (lat. "alrededor") y *diem* (lat. "día"). Fue además el principal impulsor de la cronobiología o estudio formal de los ritmos biológicos temporales tanto diurno y semanal como anuales.



## **1.2 RITMOS BIOLÓGICOS**

La rotación y traslación de la tierra dotan al medio que nos rodea de una ritmicidad en las condiciones de luz y temperatura. Estos cambios conllevan una serie de comportamientos como las migraciones, la reproducción estacional o el ajuste del periodo de actividad al periodo óptimo del día. Esta dependencia temporal de la conducta tiene detrás una compleja regulación fisiológica que lleva a una mejor adaptación de los organismos al medio en el que viven.

### **1.1.a. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Se conoce como “ritmos biológicos” a la recurrencia de fenómenos dentro de un sistema biológico con intervalos regulares (1). Estos ritmos suponen una adaptación frente al medio. Sus características están determinadas genéticamente. Y, una vez establecidos, son generados por el propio organismo independientemente de las variables externas, son endógenos (2). De hecho, en condiciones constantes de luz y temperatura los ritmos manifiestan su frecuencia intrínseca (frecuencia en curso libre). Según su frecuencia en curso libre los ritmos biológicos se clasifican en (2):

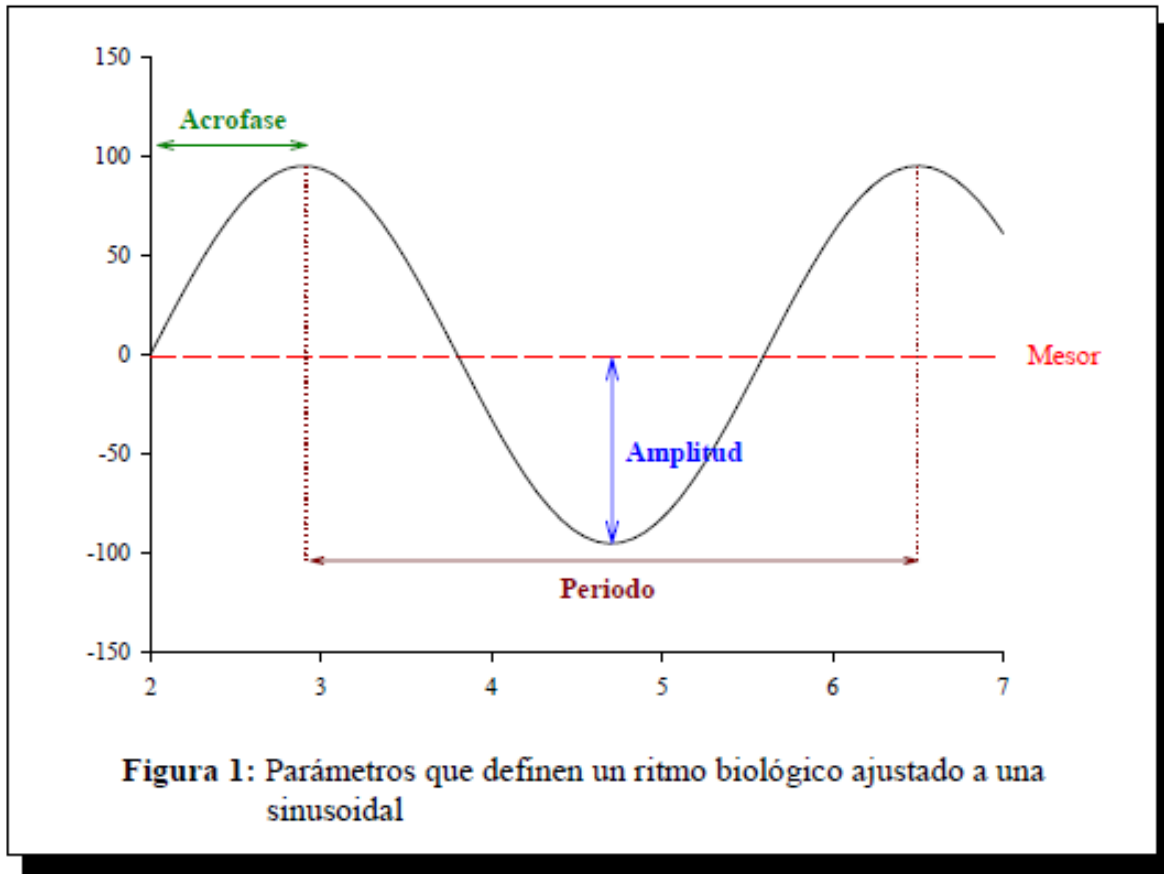
- Ritmos de frecuencia alta (periodo en curso libre < 30 min.). Por ejemplo: latido cardiaco, la frecuencia respiratoria o la actividad del cerebro medida mediante electroencefalograma.
- Ritmos de frecuencia media (periodo en curso libre entre 30 min. y 6 días):

- Ritmos ultradianos (entre 30 min. y 20 h). Como las fases del sueño de ondas lentas y sueño paradójico.
- Ritmos circamareales (aproximadamente 12 h). La actividad de las especies costeras presenta una ritmicidad circamareal.
- Ritmos circadianos (20-28 h). El ciclo sueño-vigilia, la actividad motora, la liberación de melatonina y la temperatura presentan patrones rítmicos circadianos.
- Ritmos infradianos (28 h-6 días). Por ejemplo, el nivel de las hormonas de la glándula suprarrenal tiene ritmo infradiano.
- Ritmos de frecuencia baja (periodo en curso libre > 6 días)
  - Ritmos circalunares (aproximadamente 29 días). La menstruación y la reproducción en animales de zona intermareal se dan con ritmos circalunares.
  - Ritmos circanuales (aproximadamente 365 días). Presentan un patrón de ritmicidad circanual la migración, la reproducción en especies de reproducción estacional, la hibernación y la estivación.

Muchos de estos ritmos coexisten dentro del mismo organismo. La interacción entre ritmos de distintas frecuencias puede determinar la aparición rítmica de ciertos eventos fisiológicos. Por ejemplo la variación rítmica de los niveles de cortisol o de la hormona adenocorticotropa es el reflejo de la interacción de ritmos circadianos y ultradianos (3).

Los componentes de un ritmo biológico se pueden analizar mediante una función sinusoidal. Los parámetros que definen un ritmo son los siguientes (2):

- El Periodo, es el intervalo de tiempo entre dos puntos iguales de ritmo.
- El valor medio o mesor, es la media aritmética de todos los valores obtenidos dentro de un ciclo. Es el valor alrededor del que oscila la variable.
- La amplitud, es la diferencia entre el valor máximo (o mínimo) y el valor medio de una oscilación.
- La fase, es el valor de una variable en un momento dado. Para caracterizar la fase normalmente se determina la acrofase o el momento en el que la variable alcanza el valor máximo. La representación de las acrofases de los distintos ritmos se denomina mapa de fases e indica la relación temporal entre los distintos procesos fisiológicos, apareciendo con una secuencia característica dentro de un ciclo.



### 1.3 ASPECTOS EVOLUTIVOS

Los ritmos biológicos se encuentran presentes a lo largo de toda la escala filogenética. Los organismos unicelulares, tanto procariontas como eucariotas ya presentan procesos rítmicos en muchas de sus actividades: la tasa de crecimiento de bacterias, la contracción pulsátil de la vesícula contráctil en paramecios, la bioluminiscencia de algunos dinoflagelados. (4) En el reino vegetal los procesos de floración, polinización, crecimiento.

Los invertebrados pluricelulares poseen igualmente múltiples patrones rítmicos que determinan su periodo de desarrollo, reproducción, alimentación, etc. desde

sus periodos iniciales de vida. En el caso de los insectos, por ejemplo, el periodo de desarrollo desde larva hasta adulto está marcado por multitud de eventos cíclicos (4). En vertebrados hay descritos multitud de procesos rítmicos como la motilidad, la reproducción, procesos de muda y de migración (5). Existen evidencias fósiles de ritmos diarios en el Devónico (394 m.a.) en corales y a finales del Ordovícico (420 m.a.) en nautiloides. Estos organismos tenían un ritmo de crecimiento en capas en las conchas o esqueletos coralinos controlado por la luz. Los corales muestran, además, anillos de crecimiento anual.

Algunos autores remontan la aparición de los ritmos a 3500 m.a. cuando la tierra no estaba protegida por una capa de ozono de los efectos dañinos de los rayos ultravioleta. Postulan que las células primigenias no hubieran sobrevivido mucho tiempo si no hubieran desarrollado una organización temporal que restringiera a la noche los procesos sensibles a la luz ultravioleta (6).

La hipótesis más aceptada sobre el origen de los ritmos biológicos postula que, inicialmente, los ciclos diarios de luz, temperatura y humedad habrían sido los agentes más importantes para su aparición. Más adelante, las actividades rítmicas de predadores y competidores aportarían presión selectiva al proceso organizador circadiano.

Los ritmos biológicos evolucionaron como adaptación a los ciclos diarios y estacionales del ambiente y como adaptación a la disponibilidad de alimentos y a las condiciones ambientales (6).



## **1.4 IMPORTANCIA BIOLÓGICA Y APLICACIONES DE LOS RITMOS BIOLÓGICOS.**

La organización temporal de procesos fisiológicos internos y de eventos bioquímicos celulares es fundamental ya que muchos de ellos son dependientes entre sí y no sólo necesitan un espacio común sino simultaneidad en el tiempo. Por ello es importante el carácter endógeno de los ritmos independientemente de las fluctuaciones ambientales. Dentro de la naturaleza existen cambios impredecibles y cambios predecibles. Estos últimos ocurren con una frecuencia determinada, son cambios fluctuantes. La organización temporal de las funciones del organismo permite activar mecanismos efectores antes del cambio ambiental, en el caso de cambios fluctuantes. Esta anticipación permite responder con la máxima eficacia a dichos cambios suponiendo un menor gasto de energía, es lo que se llama homeostasis predictiva (7).

Los ritmos diarios permiten ordenar ciertas actividades según sus limitaciones diarias (termorregulación en reptiles, humedad en anfibios) o sus peculiares estrategias de búsqueda de alimento, refugio, etc. (5, 8). Los ritmos estacionales ordenan comportamientos más específicos como la reproducción o la migración y, en condiciones extremas de temperatura o disponibilidad de alimento, inducen estrategias como la hibernación o el letargo (5,8).

El estudio de los ritmos biológicos nos puede ayudar a conocer mejor muchas patologías, sobre todo las crónicas, que se manifiestan con más intensidad a determinadas horas: la úlcera péptica, las crisis asmáticas, ataques de epilepsia,

subidas de presión arterial, cefaleas (2); y los trastornos relacionados con alteraciones en la ritmicidad del organismo como son el jet lag, la depresión estacional o algunos tipos de insomnio (2).

Conocer la ritmicidad de cada patología así como los mecanismos que regulan esa ritmicidad, es fundamental para el tratamiento de dichas patologías. Por ser el cuerpo humano un sistema rítmico, el momento en que se administra un fármaco influye en su absorción, metabolismo, duración de sus efectos, excreción, acciones colaterales, toxicidad, así como en su eficacia (2).

La cronofarmacología es la parte de la farmacología que se ocupa del estudio de todas estas variables y su reto es llegar a diseñar medicamentos que actúen justo en el momento en el que son más efectivos.

### **1.5 RITMOS CIRCADIANOS: RELOJ ENDÓGENO EN MAMÍFEROS.**

Cuando amanece las funciones de nuestro organismo se aceleran, anticipándose al aumento de actividad física que se aproxima. Las fases del ciclo vigilia-sueño en el adulto humano, la actividad motora espontánea, la temperatura corporal, niveles intracelulares de electrolitos como el  $Cl^-$ , los niveles de hormonas como el cortisol o la melatonina siguen un ritmo biológico de entre 20-28 horas, esto es un ritmo circadiano (2).

Dentro de un organismo, cada célula, cada tejido, cada órgano tiene su propia ritmicidad (6). Estos ritmos deben estar coordinados para el buen funcionamiento

del organismo. Existe una jerarquía entre los distintos ritmos, y el encargado de coordinarlos sería el marcapasos principal o reloj endógeno.

Un reloj endógeno circadiano presenta dos propiedades fundamentales (9):

1. Está genéticamente programado con un ciclo de una longitud cercana a las 24 horas. Este ciclo se observa en animales mantenidos en condiciones constantes de oscuridad y temperatura, y se denomina ritmo en curso libre porque manifiesta el ritmo intrínseco. Este ritmo intrínseco varía según las especies pero nunca se desvía de las 24 horas más de unas pocas horas.

2. Puede ser sincronizado con el ciclo de 24 horas noche-día. La luz puede sincronizar el ciclo adelantándolo o atrasándolo hasta hacerlo coincidir con el ciclo de 24 horas noche-día. En mamíferos, el reloj endógeno se localiza en el hipotálamo ventral más precisamente en el núcleo supraquiasmático. La lesión de este núcleo produce una pérdida de los ritmos circadiano comportamiento y funciones fisiológicas como por ejemplo de actividad motora, ciclo sueño/vigilia, ingesta de comida y bebida, temperatura y secreción hormonal, en varias especies de mamíferos, incluido el hombre (10, 11, 12, 9,13).

Estos ritmos se recuperan al transplantar tejido del núcleo supraquiasmático (14).

El núcleo supraquiasmático presenta ritmicidad circadiana en la utilización de glucosa y en la actividad eléctrica de sus neuronas (12, 9), que se mantiene al aislar este núcleo del resto de las áreas cerebrales (13).

Este núcleo sería el marcapasos principal existiendo osciladores secundarios en núcleos del hipotálamo anterior (núcleo paraventricular hipotalámico) y del hipotálamo tuberal (núcleo paraventricular talámico y el núcleo septal lateral). Estos núcleos reciben conexiones directas desde el marcapasos principal (2).

El núcleo supraquiasmático recibe 3 aferencias principales (15, 2, 16):

- Los fotorreceptores de la retina proyectan directamente al núcleo supraquiasmático a través del tracto retino hipotalámico. Esta vía nerviosa lleva la información lumínica y media la sincronización de su actividad con el medio externo. Los neurotransmisores que median la acción de las neuronas de tracto retinohipotalámico son el glutamato y aspartato (15, 2, 16).

- El tracto retino hipotalámico envía colaterales al núcleo intergeniculado lateral, que a su vez inerva el núcleo supraquiasmático a través del tracto genículohipotalámico. Las neuronas del núcleo geniculado lateral contienen principalmente neuropéptido Y. Se ha sugerido que el núcleo geniculado lateral integra información lumínica y no lumínica para el sistema de sincronización circadiana que modula la función del núcleo supraquiasmático (16)

- Las neuronas serotoninérgicas provenientes de los núcleos mesencefálicos del rafe inervan el núcleo supraquiasmático. La actividad de estas neuronas depende del estado de vigilia del individuo, ya que disparan de forma regular durante la vigilia, lentamente durante el sueño lento y están silentes durante el sueño REM (16).

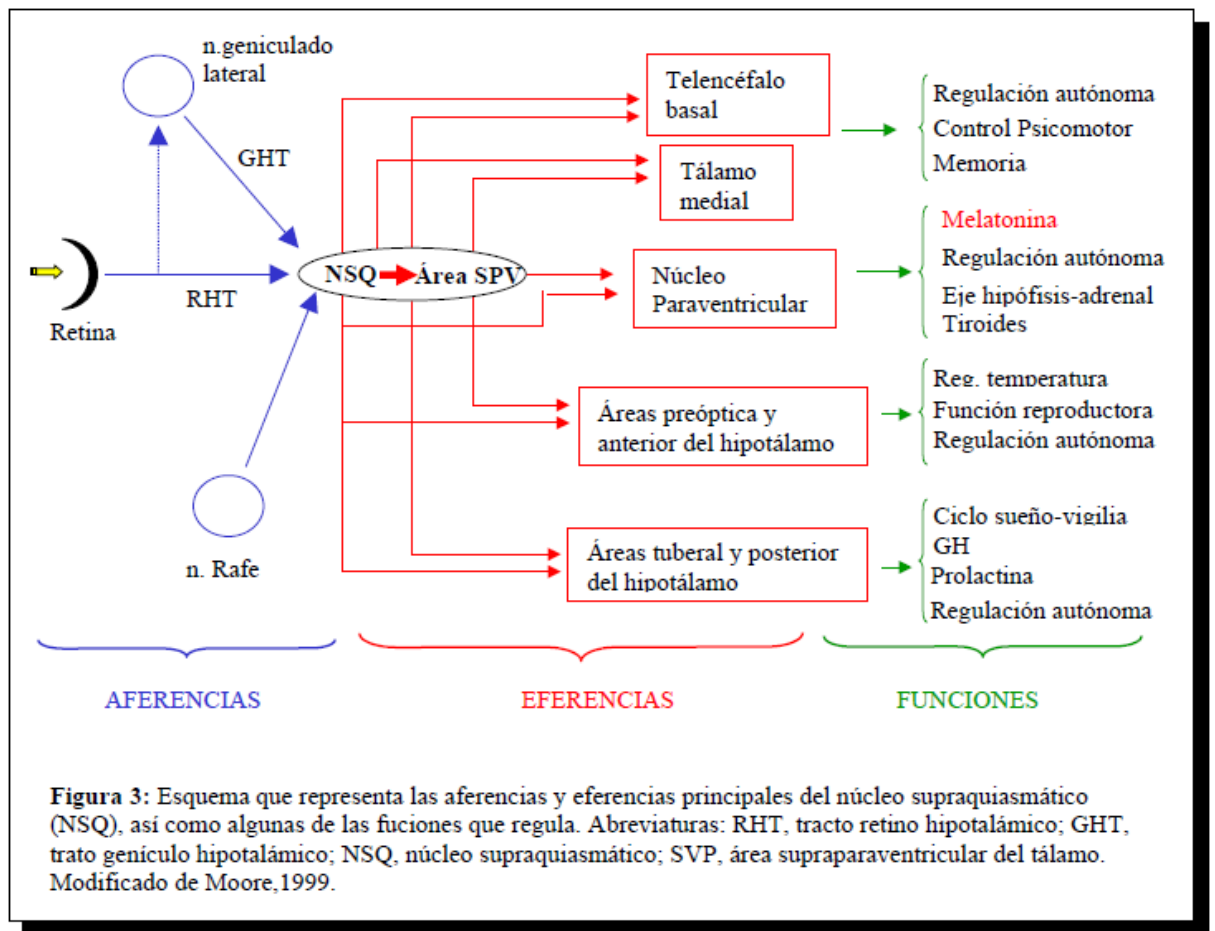
Se ha sugerido que esta aferencia modularía la sincronización producida por la información lumínica (9, 16).

El núcleo supraquiasmático recibe, además, aferencias desde corteza cerebral, telencéfalo basal, tálamo, hipotálamo, órganos circunventriculares y tallo cerebral (13). Estas aferencias transmiten información no-lumínica, principalmente relacionada con el estado en el que se encuentra el organismo.

Las eferencias del núcleo supraquiasmático son de dos tipos:

- Nerviosa: sus principales eferencias nerviosas proyectan al hipotálamo anterior e hipotálamo tuberal, ambos proyectan a órganos efectores. A su vez el hipotálamo anterior inerva, por medio de una vía multisináptica, a la glándula pineal y controla la síntesis de la hormona melatonina. (2).

- Hormonal: la hormona melatonina se secreta de manera circadiana al torrente sanguíneo y sincroniza los ritmos de todo el organismo incluido el núcleo supraquiasmático (17, 18).



## **1.6 LA LUZ: EL PRINCIPAL SINCRONIZADOR EXTERNO DEL RITMO CIRCADIANO**

Los ritmos circadianos se caracterizan por generarse de forma endógena y por su capacidad de ajustarse a las condiciones ambientales externas caracterizadas principalmente por el fotoperiodo. El fotoperiodo es el agente sincronizador más potente de los ritmos circadianos (19). La rotación de la tierra impone un ritmo de aproximadamente 24 horas a las condiciones ambientales. Los organismos sincronizan su actividad a estos cambios ambientales. En condiciones de oscuridad constantes el periodo de los ritmos se desvía de las 24 horas. En animales nocturnos el periodo de los ritmos circadianos es mayor en condiciones de luz continua que en condiciones de oscuridad continua, mientras que en animales diurnos, entre ellos el hombre, el periodo permanece igual o se acorta en condiciones de luz continua comparado con el periodo en condiciones de oscuridad continua (19, 20).

La regla de Aschoff dice que, en animales nocturnos mantenidos en condiciones continuas, a mayor intensidad de luz mayor periodo en curso libre (21). Cuando los animales se mantienen en oscuridad continua, el sistema circadiano es muy sensible a los pulsos de luz, más que a los pulsos de oscuridad cuando está en condiciones de luz continua. El efecto de un pulso de luz en estas condiciones suele ser un avance o retraso de fase. Esto consiste en un desplazamiento simple de la oscilación sobre el eje temporal, de manera que el ritmo empezará antes o después (respectivamente) de lo que se esperaba según su ritmo en curso libre.

La dirección y magnitud del desplazamiento de fase producido por un pulso de luz depende de (19, 20):

- La intensidad del pulso de luz: para que un pulso de luz produzca un desplazamiento de fase su intensidad debe sobrepasar un umbral, que en el caso de los animales nocturnos es de 0.1 lux. A partir de ese umbral, a mayor intensidad mayor desplazamiento de fase. El umbral en animales nocturnos es mayor, intensidades de aproximadamente 200 lux son suficientes para producir un desplazamiento de fase.

- Duración del pulso de luz: a mayor duración del pulso de luz, mayor desplazamiento de fase.

- Longitud de onda de la luz: El sistema circadiano es más sensible a luz verde y menos a luz roja.

- Fase del ritmo circadiano en la que se produce el pulso de luz: Los pulsos de luz que se presentan al principio de la noche subjetiva producen un retraso de fase, mientras que los que se presentan al final de la noche subjetiva producen un adelanto de fase.

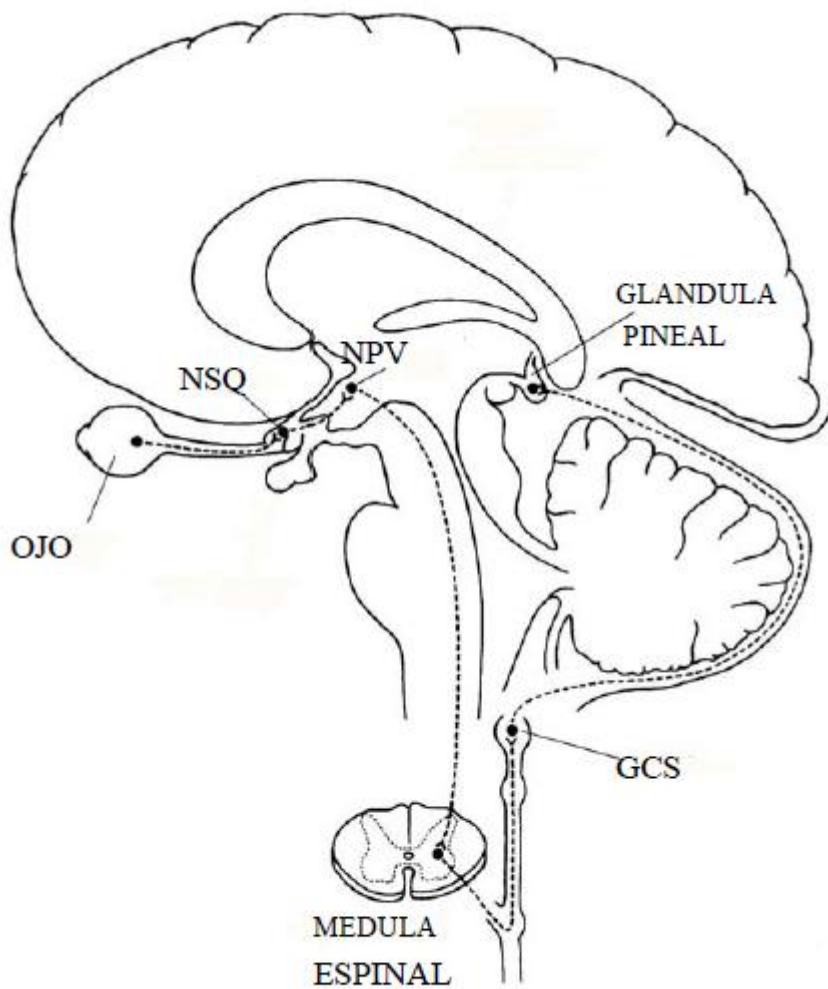
Los pulsos de luz presentados durante el día subjetivo no producen desplazamiento de fase. En animales nocturnos la noche subjetiva coincide con el periodo de actividad y en diurnos con el de inactividad. En estos últimos el periodo en que los pulsos de luz no producen desplazamiento de fase no está claro. Estos efectos de los pulsos de luz sobre la fase del ritmo circadianos se resumen en una curva de respuesta de fase. Esta representa la relación entre el momento del ciclo circadiano (día normalizado a 24 horas) en el que se presenta el pulso de luz y la magnitud y dirección del desplazamiento de fase.

Esta respuesta dependiente de fase a la luz es la que media la sincronización del periodo en curso libre del reloj endógeno al ciclo externo de oscuridad/luz y a los cambios de fotoperíodo que ocurren a lo largo del año. La información de la luz se transduce a información nerviosa que se transmite desde las células ganglionares retinianas al núcleo supraquiasmático. En mamíferos los receptores que captan la información de intensidad luminosa se encuentran en la retina. Pero estos fotoreceptores especializados no son conos ni bastones, sino neuronas de la capa ganglionar que contienen un fotopigmento basado en la opsina y la vitamina A, que se denomina melanopsina. Este fotopigmento tiene un pico de sensibilidad cerca de los 480 nm (22, 23, 24).

Estas neuronas proyectan al núcleo supraquiasmático a través del tracto retinohipotalámico (figura 1). Si se lesiona este tracto no desaparecen los ritmos en curso libre pero sí la sincronización con el fotoperíodo externo, lo que muestra que la información del fotoperíodo llega al reloj endógeno a través de esta vía nerviosa (25).

Los neurotransmisores del tracto retinohipotalámico son los aminoácidos excitadores, aspartato y glutamato, que estimularían las neuronas del núcleo supraquiasmático en presencia de luz (17, 25). Se ha observado que la concentración extracelular de glutamato en los alrededores del núcleo supraquiasmático presenta una variación circadiana (26). Y que la administración de agonistas glutamatérgicos mimetizan la curva fase respuesta producida por los pulsos de luz y la de antagonistas NMDA abole este efecto del glutamato sobre el núcleo supraquiasmático (27).





**Figura 5:** Esquema que muestra la conexión principal de retina a núcleo supraquiasmático (NSQ), y la conexión de núcleo supraquiasmático a glándula

### 1.7 LA MELATONINA: EL MENSAJERO DEL NÚCLEO SUPRAQUIASMÁTICO.

La melatonina es a la vez mensajero hormonal del núcleo supraquiasmático y regulador de la actividad de este núcleo. Esta hormona se sintetiza a partir del

triptófano en la glándula pineal. Una vez sintetizada se secreta a sangre, penetrando en diversos fluidos corporales como el líquido cefalorraquídeo, ya que al ser una molécula lipofílica atraviesa la barrera hematoencefálica. La síntesis de la melatonina también se produce en otras áreas fuera de la glándula pineal como en retina, glándulas lacrimales o intestino (28) pero en estas áreas se le ha adjudicado una función paracrina, ya que la pinealectomía produce la casi desaparición de la melatonina circulante.

La síntesis de melatonina en la glándula pineal se produce de manera circadiana, y no se almacena sino que se libera en cuanto la sintetiza (18), lo que hace que los niveles de melatonina circulantes varíen con un periodo circadiano y sean más altos durante el periodo de oscuridad. Esta producción circadiana de melatonina es el resultado de la llegada de información nerviosa a la glándula pineal desde el núcleo supraquiasmático. Este último núcleo proyecta al núcleo paraventricular, que a su vez proyecta directamente a las neuronas de la columna intermedia de la médula espinal. Estas neuronas preganglionares inervan ganglio cervical superior, que inerva la glándula pineal (16).

Por la noche las neuronas postganglionares del ganglio cervical superior estimulan la síntesis de melatonina en la glándula pineal. Es condiciones de oscuridad continua los niveles de melatonina circulantes muestran un ritmo circadiano (18).

El ritmo circadiano de melatonina está influido por la edad, ya que las diferencias día noche en la concentración de melatonina son de 3 a 5 veces más marcadas en los niños y son menores en ancianos. La estación del año también afecta al ritmo circadiano de melatonina, en verano el comienzo de la secreción de melatonina se adelanta una hora y en invierno se retrasa. Otros factores que afectan al ritmo

circadiano de melatonina son el ciclo menstrual, el tiempo diario de exposición al sol, el consumo de algunos fármacos como  $\beta$ -bloqueantes o benzodiazepinas, estrés o el ejercicio (28).

La presencia de luz actúa de dos maneras sobre la melatonina (23): su alternancia periódica sincroniza el ritmo circadiano de melatonina, un pulso suficientemente largo y de suficiente intensidad inhibe la síntesis y liberación de melatonina.

La vida media de la melatonina es de aproximadamente 10 minutos. En el hígado, la melatonina se metaboliza principalmente por hidroxilación a 6-hidroximelatonina que luego se convierte en sulfato o glucoronida. Su degradación también puede producirse por desacetilación a 5-metoximelatonina que es desaminada a 5-metoxiindolacético y 5-metoxitriptofol. Esta última es la principal vía de degradación en retina, aunque también se produce en hígado. En cerebro, plexos coroideos y glándula pineal, la melatonina es degradada por la enzima indolamina 2,3-dioxigenasa dando L-Kinurenato (29).

Los efectos de la melatonina están ligados a su unión con receptores de membrana de alta afinidad. En mamíferos, se han descrito 3 subtipos de receptores para melatonina: MT1, MT2 y MT3 (30). Los receptores MT1 y MT2, también denominados Mel1a y Mel1b, son receptores de membrana acoplados a proteína G y ejercen su acción principalmente mediante la inhibición de la adenil ciclasa, lo que conlleva una disminución del AMPc intracelular. Se ha clonado un tercer subtipo, Mel 1c, que no se encuentra en mamíferos (29, 30). El receptor MT3 no es claro que cumpla todos los criterios de receptor acoplado a proteína G. Su activación estimula la hidrólisis de fosfoinositol (30).

La distribución de los receptores de melatonina varía entre especies, sin embargo algunos patrones de distribución se mantienen. En la mayoría de las especies de mamíferos los receptores de melatonina están presentes en la pars tuberalis de la hipófisis y en el núcleo supraquiasmático. También se encuentran, en muchas especies, en el área preóptica medial, en el hipotálamo anterior, en los núcleos dorsomedial y ventromedial del hipotálamo, en la pars distalis de la hipófisis, en los núcleos paraventricular y anteroventral del tálamo, hipocampo, corteza cerebral y cerebelar, área postrema y retina (29). Aunque gran parte de las acciones de la melatonina parecen ligadas a su unión a estos receptores de membrana, la existencia de acciones no dependientes de la presencia de este tipo de receptor sugieren la existencia de receptores citoplasmáticos o nucleares para la melatonina (30).

La melatonina ejerce distintas acciones en el organismo:

- Regula los ritmos circadianos endógenos. La administración exógena de melatonina sincroniza los ritmos circadianos que se encuentran en curso libre. Entre ellos el ritmo circadiano de la actividad de las neuronas del núcleo supraquiasmático, ésta sincronización se produce a través de los receptores de alta afinidad para la melatonina existentes en este núcleo. En humanos, la administración de melatonina sincroniza los ritmos de temperatura, sueño/vigilia y el de la melatonina endógena. La curva de respuesta de fase es una imagen especular de la que producen los pulsos de luz. (30, 18, 29).

- Regula los ritmos circanuales. Bajo fotoperiodos naturales, la duración del pico nocturno de melatonina es directamente proporcional a la duración del periodo de luz. El fotoperiodo cambia con las estaciones del año, siendo las

noches más cortas en verano y más largas en invierno, y en consecuencia, los picos de melatonina duran menos en verano que en invierno. En animales de reproducción estacional, la melatonina regula el tamaño de los órganos sexuales, la secreción de hormonas Introducción 12 asociadas con la fisiología reproductiva y el ciclo estral (18, 16).

- Regula la sensibilidad a la luz en la retina. La melatonina participa en la regulación de las variaciones diarias de fotorreceptores y de la función de epitelio pigmentado, regula la cantidad de luz que llega al receptor controlando el movimiento de los melanosomas en el epitelio pigmentado (29).

- Está implicada en la regulación de la función vascular y de la secreción hormonal (29).
- Tiene una importante función como agente antioxidante y protector frente a los radicales libres (30).

La melatonina regula la actividad del núcleo supraquiasmático a través de receptores de alta afinidad presentes en esta área del cerebro. Tanto el número de sitios de unión para la melatonina como los niveles nocturnos de esta hormona hacen que la retroalimentación de la melatonina sobre el núcleo supraquiasmático sea de menor intensidad, pudiendo jugar un papel en las alteraciones de los ritmos circadianos observadas durante el proceso de envejecimiento (30).

Recientemente se ha postulado que muchas células no nerviosas poseen también ritmos circadianos, y comparten con el NSQ la maquinaria molecular circadiana (genes reloj). Por ejemplo, las células hepáticas responden a los ciclos alimentarios más que a la luz. Este y otros tipos celulares que tienen sus propios

ritmos se llaman osciladores periféricos (siempre subordinados al núcleo supraquiasmático). Éstos tejidos incluyen: el esófago, pulmones, hígado, bazo, timo, células sanguíneas, células dérmicas, glándula suprarrenal entre otras. Incluso el bulbo olfatorio y la próstata experimentarían oscilaciones rítmicas en cultivos in vitro, lo que sugiere que también serían osciladores periféricos en una forma débil. Los osciladores periféricos (relojes periféricos) son sincronizados principalmente por la luz (vía NSQ), pero la hora de alimentación o los glucocorticoides como el cortisol también son señales sincronizadoras menos potentes que la luz, pero igual de efectivas.

El Dr. Pareja, mediante un estudio científico basado en la interrupción constante un mes del ritmo circadiano ha obtenido conclusiones que demuestran que la adaptación al cambio tan solo necesita 3 días, y no muestra ningún síntoma negativo aparente. La alteración en la secuencia u orden de estos ritmos tiene un efecto negativo a corto plazo. Muchos viajeros han experimentado el jet lag, con sus síntomas de fatiga, desorientación e insomnio. Además del alcohol, algunos desórdenes psiquiátricos y neurológicos, como el trastorno bipolar y algunos desórdenes del sueño, se asocian a funcionamientos irregulares de los ritmos circadianos en general, no sólo del ciclo sueño-vigilia.

La alteración de los ritmos circadianos a largo plazo tendría consecuencias adversas en múltiples sistemas, particularmente en el desarrollo de exacerbaciones de enfermedades cardiovasculares.

La periodicidad de algunos tratamientos, en coordinación con el reloj corporal, podría aumentar la eficacia y disminuir las reacciones adversas en forma significativa. Por ejemplo, se ha demostrado que el tratamiento coordinado con

inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs) reduce, en forma más marcada que el tratamiento no coordinado con el mismo fármaco, los parámetros de presión arterial nocturna.

Se ha señalado que las modificaciones postraduccionales en las histonas (el llamado código de las histonas) serían responsable en parte de la regulación celular de los ciclos circadianos.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se conoce como ritmos biológicos a la recurrencia de fenómenos en un sistema biológico con intervalos regulares (1). Casi todas las funciones fisiológicas del organismo presentan una variación rítmica y además están coordinadas entre sí. El núcleo supraquiasmático coordina los ritmos circadianos a través de conexiones neuronales con otras áreas del sistema nervioso (12, 13) y de la hormona melatonina (12, 18, 35).

Se ha descrito que la diferenciación de los ritmos circadianos del cortisol y melatonina, pueden afectar diferentes sistemas en el cuerpo humano, todo esto se modifica de acuerdo a el ciclo que la persona siga, por ejemplo, en personas que por horario de trabajo deben estar despiertos, al contrario de lo que su reloj biológico dicta, sufren desincronización y pueden tener afección en sus capacidades debido a esta desincronización.

En el medio del desarrollo del residente de medicina de urgencias, se mantiene una constante alteración de los ritmos circadianos debido a los horarios de trabajo

por las guardias asignadas, es por ello que se plantea la posibilidad de que diferentes sistemas de su cuerpo se vean afectados, aunados al nivel de estrés que se maneja en el desempeño propio de su entrenamiento, todo debido a que se presente una desincronización de sus ritmos biológicos.

### **3. JUSTIFICACION**

Se pretende caracterizar los perfiles circadianos de sueño-vigilia, de médicos residentes de urgencias de Hospital General Balbuena, debido a que sí, de acuerdo con la teoría, el cortisol aumenta por la mañana y prepara al cuerpo y mente para la actividad del día, y al mismo tiempo reduce la melatonina con la consecuente reducción de la somnolencia, esto se vería alterado por la desincronización debido a la alteración del ritmo circadiano de forma importante, puede provocar la disminución de capacidades del individuo en relación a la desincronización que presente en sus ritmos circadianos.

Esto tiene una magnitud de estudio importante, debido a que dentro del entrenamiento del residente de urgencias, las jornadas de vigilia son prolongadas debido al horario de las guardias y turnos subsiguientes, con lo cual pueden verse afectadas diferentes capacidades.

Es por ello que es importante la caracterización de los ritmos circadianos relacionados generalmente con el ciclo sueño-vigilia, para determinar si los residentes se encuentran desincronizados, y poder relacionar la magnitud de esta desincronización.



#### **4. HIPOTESIS.**

1. Los residentes de medicina de urgencias muestran alteraciones en los ciclos de sueño-vigilia.
2. La formación del residente de medicina de urgencias implica alteración de ciclo de sueño y desincronización circadiana de melatonina.

#### **5. OBJETIVOS.**

##### **5.1 GENERAL**

1. Demostrar que hay alteraciones en el ritmo de sueño-vigilia
2. Demostrar que hay desincronización en ritmos circadianos de melatonina.

##### **5.2 ESPECIFICOS**

1. Caracterizar los ritmos de sueño de los residentes de medicina de urgencias
2. Observar si se presenta un ritmo aleatorio o invertido en los ritmos circadianos.
3. Observar si se presenta más desincronización en residentes de menor grado en comparación a los de mayor grado.

## **6. ASPECTOS METODOLÓGICOS.**

**6.1 Tipo de investigación:** Clínica.

**6.2 Clasificación general.** Cuantitativo

**6.3 Por acción:** Descriptivo

**6.4 Por alcance:** Observacional

**6.5 Por tiempo:** Prospectivo

**6.6 Por número de mediciones:** Longitudinal

**6.7 Por relación de variables:** Descriptivo y univariado

## **7. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.**

Tiempo: 1 de marzo del 2015 a 31 de mayo 2015.

Lugar: Hospital General Balbuena

Persona: Residentes de especialidad de Medicina de Urgencias, de Hospital General Balbuena, de primero, segundo y tercer año.

Tipo. Finito.

### **7.1 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN:**

7.1.a. Criterios de inclusión:

- Residente de medicina de urgencias de Hospital General Balbuena
- Encontrarse rotando en servicios de urgencias

- Sin importar sexo.

7.1.b. Criterios de no inclusión:

- No encontrarse rotando en servicios de urgencias
- Criterio de interrupción.
- Que dejen de pertenecer a la Sede de Hospital General Balbuena.
- Criterios de eliminación.
- Abandonar la especialidad de medicina de urgencias
- No contestar “instrumento”

## 7.2 DISEÑO DE MUESTRA.

**7.2.a. Tamaño de muestreo:** Por conveniencia

**7.2.b. Tipo de muestreo:** No probabilísticos (determinístico)  
Por conveniencia

**7.2.c. Determinación de variables.**

<b>Variable/categoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
Edad	Continua	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio	Años cumplidos
Sexo	Nominal dicotómica	Características fenotípicas asociadas a la función reproductiva de un individuo	Masculino Femenino
Hora de dormir	Discreta	Hora en que el individuo se dispone a dormir	Horas
Hora de levantarse	Discreta	Hora en que el individuo despierta después de dormir	Horas
Minutos que tardan en dormir	Discreta	Tiempo transcurrido entre que el individuo se acuesta y tarda en quedarse dormido	Minutos
Horas de sueño	Discreta	Tiempo transcurrido entre la hora de dormir y la hora de levantarse	Horas
Peso	Continua	Cantidad numérica que representa la fuerza con que el cuerpo es atraído por la gravedad.	Kilogramos
Talla	Continua	Cantidad en centímetros que representan la altura del sujeto de estudio	En metros

## **8. ESTRATEGIAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Se realiza entrevista y aplicación de Instrumento previamente validado (anexo A), para recolección de datos sobre calidad de sueño, matutinidad y vespertinidad, así como otras para iniciar la caracterización de ciclo sueño-vigilia, a los residentes de Medicina de Urgencias, quedando fuera de la aplicación del Instrumento 12 residentes que cayeron en los criterios de exclusión para el estudio.

## **9. PROCESAMIENTO ESTADISTICO Y ANALISIS**

Siendo un estudio descriptivo y univariado, prospectivo, longitudinal y comparativo, se utilizará método estadístico para estadísticas paramétricas en cuanto a variables cuantitativas medidas de tendencia central como la media y medidas de dispersión como la desviación estándar. Analizando posteriormente con método ANOVA para comparar en varios grupos una variable cuantitativa, a fin de verificar si hay diferencias significativas, en caso de haberlas se aplicara prueba de Tukey para analizar la varianza entre los grupos estudiados.

Así también para estadística de variable cualitativa, se realizaran medidas de frecuencia como lo es el porcentaje.

## **10.RESULTADOS**

Se aplicó cuestionario (Instrumento) al grupo de residentes de Hospital General Balbuena que están realizando especialidad en Medicina de Urgencias, los cuales se encontraban realizando rotación en áreas de urgencias.

Se obtuvo una muestra de 49 residentes, de los cuales la población total se distribuyó en 24 mujeres y 25 hombres.

Presentando lo siguiente en relación a la caracterización de ritmos de acuerdo a instrumento aplicado:

Variable	Primero	Segundo	Tercero	ANOVA (p)	Tukey	
Edad	26.54 ± 1.1	28.28 ± 2.16	29.53 ± 1.71	0.000023	Primero vs Segundo Primero vs Tercero	p= 0.01 p= 0.0001
Talla	1.66 ± 0.08	1.64 ± 0.09	1.66 ± 0.08	0.7		
Peso inicial	69.09 ± 11.4	73.14 ± 17.23	74.30 ± 10.6	0.4		
Figura inicial	4.7 ± 1.8	5.2 ± 2.3	5.6 ± 2.2	1.5		
Peso actual	62.13 ± 10.49	71.07 ± 16.10	75.07 ± 12.35	0.013	Primero vs Tercero	0.019
Figura actual	3.3 ± 1.9	3.8 ± 1.4	4.6 ± 2.2	0.1		

Tabla 1. Tabla que muestra datos de edad, talla y peso inicial y actual, así como percepción del sujeto de estudio, de su figura, tomando en cuenta el año cursado de especialidad. Hoja 1,2,3 de Instrumento (anexo A).

De acuerdo al resultado obtenido de la primera comparación tenemos que:

- La edad de los residentes de primer año oscila entre 26.5 años más menos 1.1 años.
- La edad de los residentes de segundo año está en el rango de los 28.28 años más menos 2.16 años.
- Los residentes de tercero presentan una edad de 29.53 años más menos 1.71 años.

Se aplicó prueba ANOVA como prueba paramétrica para realizar un análisis de varianza entre grupos obteniendo así que en cuanto a la edad encontramos una diferencia significativa obteniendo una  $p= 0.000023$ , motivo por el que se realizó análisis entre variables con prueba de Tukey para comparar los grupos involucrados, encontrando diferencias significativas entre el primer año y el segundo con una  $p=0.01$ , y entre el primer año y tercer año con una  $p=0.0001$ .

En cuanto la talla, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, teniendo promedio de talla de 1.66 cm.

En cuanto a peso, medición inicial de cuando se inició la especialidad, se obtuvo la media como medida de tendencia central, con desviación estándar como sigue:

- Para primer año un peso de 69.09 kg más menos 11.4 kg.
- Segundo año con un peso de 73.14 kg más menos 17.23 kg.
- Tercer año con peso de 74.3 kg más menos 10.6 kg.
- 

En medición de peso actual se obtuvo lo siguiente:

- Primer año peso de 62.13 kg más menos 10.49 kg.
- Segundo año con 71.07 kg más menos 16.10 kg
- Tercer año con peso de 75.07 más menos 12.35 kg.

Encontrando por ANOVA una p significativa con un valor de 0.013, realizándose análisis de variables con prueba de Tukey, obteniendo diferencia significativa entre el grupo de primer año contra tercer año con una  $p=0.019$ .

La figura inicial y actual, en sus mediciones no se encuentra diferencias significativas. Presentando una media como sigue:

Primer año con 4.7 más menos 1.8, segundo años 5.2 más menos 2.3, tercer año 5.6 más menos 2.2.

En la percepción de figura actual se encontró para primer año una figura de 3.3 más menos 1.9, segundo año 3.8 más menos 1.4, tercer año 4.6 más menos 2.2, sin encontrar diferencia significativa estadísticamente, aunque al relacionarlo con el peso, se observó que aunque éste tendió a elevarse, la percepción de los sujetos de estudio, no concuerda con éste, ya que se valoran más delgados que cuando iniciaron especialidad, aunque su peso haya aumentado.

En las variables para la alimentación se obtuvo lo siguiente:

Variable	Primero	Segundo	Tercero	ANOVA (p)
<b>No. Comidas L-V</b>	2.18 ± 0.6	2 ± 0.6	1.9 ± 0.6	0.4
<b>Horario</b>	14.1 ± 0.5	17.5 ± 2	16.6 ± 2	0.1
<b>No. Comidas S-D</b>	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.7	2.5 ± 0.6	0.6
<b>Horario</b>	14.1 ± 0.5	17.6 ± 2	17.9 ± 2	0.1

Tabla 2. Comidas realizadas por los residentes entre semana y fin de semana, separados por año de especialidad. (Instrumento, página 3).

Se encontró que todos los grupos de residentes, realizan como media dos comidas al día, de lunes a viernes y también en sábado y domingo.

Aunque en cuanto al horario, si bien no resultaron diferencias estadísticamente significativas, si se observó que los residentes de primer año, realizan su comida principal en el horario en que lo hacían habitualmente antes de iniciar la especialidad, esto es alrededor de las 14:00 hrs. Mientras que los residentes de segundo y tercer año, se agrupan alrededor de las 17:09 hrs para realizar la comida principal.

Caracterizando el patrón de sueño se encontró lo siguiente:

Como variables cuantitativas de acuerdo a Instrumento utilizado, se obtuvo el siguiente resultado:

Variable	Primero	Segundo	Tercero	ANOVA (p)	Tukey	
Hora de dormir	00.5 ± 1.09	01.9 ± 2.9	00.7 ± 1.7	0.9		
Minutos en dormir	10.59 ± 10.36	7.41 ± 7.38	10.84 ± 8.52	0.4		
Hora levantarse	4.9 ± 0.6	04.7 ± 0.46	5.2 ± 0.59	0.07	Segundo vs Tercero	p= 0.04
Horas dormidas	4.06 ± 0.8	04.10 ± 1.25	5.15 ± 1.57	0.02	Primero vs Tercero Segundo vs Tercero	p= 0.037 p= 0.046
Tiempo traslado a hospital	26.54 ± 1.1	71.42 ± 28.7	67.3 ± 31.9	0.6		

Tabla 3. Muestra caracterización cronológica de sueño en residentes de medicina de urgencia, haciendo comparación entre los años de residencia. (Instrumento página 4).

En cuanto a la hora de dormir de acuerdo al año de especialidad, se encontró:

- Residentes de primer año se duermen a las 00:05 hrs más menos 1.09 hrs.
- Residentes de segundo año duermen a la 01:09 hrs más menos 2.9 hrs
- Residentes de tercer año van a dormir a las 00:07 hrs más menos 1.7 hrs.



Tardando en conciliar el sueño los residentes de primer año 10.5 minutos más menos 10.3 minutos, residentes de segundo año 7.4 minutos más menos 7.38, y residentes de tercer año 10.8 minutos más menos 8.5 minutos.

En cuanto a la hora de levantarse se obtuvo que residentes de primer año se levantan como media a las 04:09 hrs más menos 35 minutos, los de segundo año a las 04:35 hrs más menos 45 minutos y residentes de tercer año se levantan a las 05:02 hrs más menos 59 minutos, encontrando con análisis de varianza ANOVA una  $p=0.07$ , pero encontrándose diferencia significativa por análisis de comparación de varianza con Tukey entre segundo y tercer años con una  $p= 0.04$ . En horas dormidas se encontró diferencia estadísticamente significativa obteniéndose una medición de  $p$  por ANOVA de 0.02.

Con residentes de primer año que duermen 4.06 hrs más menos 0.8 hrs, segundo año con 4.10 hrs más menos 1.25 hrs, y residentes de tercer año con 5.15 hrs más menos 1.57 hrs.

Comparándose los grupos por prueba de Tukey encontramos diferencia significativa entre el grupo de primero y tercer año con una  $p=0.037$ , y entre segundo y tercer año con una  $p=0.046$ .

En este rubro el Instrumento utilizado nos permitió también obtener variables cualitativas, las cuales se analizaron por medidas de frecuencia como fue el porcentaje, tomando en cuenta las preguntas realizadas en cuanto a calidad de sueño, obteniendo la siguiente gráfica:

TABLA COMPARATIVA SOBRE CALIDAD DE SUEÑO

Inciso	Año cursado				No. pregunta	Inciso	Año cursado			
	Primero %	Segundo %	Tercero %	Segundo %			Primero %	Segundo %	Tercero %	Segundo %
5h	1	54.54 (n=12)	57.14 (n=8)	76.92 (n=10)	5h	1	72.72 (n=16)	71.42 (n=10)	-	
	2	27.27 (n=6)	21.42 (n=3)	23.07 (n=3)		2	22.72 (n=5)	21.42 (n=3)		
	3	9.09 (n=2)	14.28 (n=2)	-		3	-	7.14 (n=1)		
	4	9.09 (n=2)	7.14 (n=1)	-		4	4.54 (n=1)	-		
5i	1	54.54 (n=12)	57.14 (n=8)	53.84 (n=7)	5i	1	63.63 (n=14)	71.42 (n=14)	-	
	2	9.09 (n=2)	21.42 (n=3)	7.69 (n=1)		2	27.27 (n=6)	14.28 (n=3)		
	3	13.63 (n=3)	21.42 (n=3)	23.07 (n=3)		3	9.09 (n=2)	7.14 (n=1)		
	4	27.27 (n=5)	-	15.38 (n=2)		4	-	7.14 (n=1)		
5j	1	90.90 (n=20)	71.42 (n=10)	84.61 (n=11)	5j	1	94.45 (n=21)	71.42 (n=10)	-	
	2	9.09 (n=2)	14.28 (n=2)	-		2	-	21.42 (n=2)		
	3	-	14.28 (n=2)	15.38 (n=2)		3	-	7.14 (n=1)		
	4	-	-	-		4	4.54 (n=1)	-		
6	1	90.90 (n=20)	78.57 (n=11)	84.61 (n=11)	6	1	18.18 (n=4)	7.14 (n=1)	-	
	2	4.54 (n=1)	-	7.69 (n=1)		2	50.00 (n=11)	21.42 (n=2)		
	3	-	21.41 (n=3)	7.69 (n=1)		3	18.18 (n=4)	57.14 (n=10)		
	4	4.54 (n=1)	-	-		4	13.63 (n=3)	14.28 (n=2)		
7	1	81.81 (n=18)	57.14 (n=8)	53.84 (n=7)	7	1	95.45 (n=21)	78.57 (n=10)	-	
	2	9.09 (n=2)	21.41 (n=3)	15.38 (n=2)		2	4.54 (n=1)	7.14 (n=1)		
	3	4.54 (n=1)	7.14 (n=1)	7.69 (n=1)		3	-	-		
	4	4.54 (n=1)	14.28 (n=2)	23.07 (n=3)		4	-	14.28 (n=2)		

Tabla 4. Tabla que muestra calidad de sueño, de acuerdo a cuestionario aplicado en Instrumento, pág. 4. Separado por año de especialidad, separado por preguntas y sus respectivas respuestas.

En la pregunta 5, se les pidió a los residentes que indicaran cuantas veces han tenido problemas para dormir por diferentes causas dividiendo la pregunta en 10 incisos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Para primer año en inciso (a) se obtuvo el mayor promedio en que ningún residente tuvo problemas para dormir por no poder conciliar el sueño en la primera media hora con un 54.54%.

En el grupo de segundo año se obtuvo un 57.14% en que no se tuvo problema para conciliar el sueño en la primera media hora.

Tercer año tuvo un 76.92% en esa misma respuesta.

En inciso (b), donde se les preguntó si se despertaban durante la noche o madrugada, el grupo de primer año refirió que no se levantó ni una vez en el último mes en un 54.54%, mientras un 27.72% refirió que se despierta tres o más veces por semana. Residentes de segundo año, en un 57.14% dijeron no haberse levantado en el último mes y en un 21.42% dijeron haberlo hecho por lo menos dos veces a la semana. Mientras que el grupo de residentes de tercer año, un 53.84% dice no haberse levantado, y un 23.07% dice haberse levantado una vez a la semana.

En pregunta 5 inciso (c), se obtuvo que el grupo de primer año no ha tenido necesidad de levantarse al sanitario durante la noche en un 90.9%, segundo año concuerda con la respuesta en un 71.42%, y tercer año en un 84.61% coincide con que no se levantan durante la noche.

Inciso (d) interroga si no se ha podido dormir adecuadamente por sensación de no poder respirar bien, el grupo de primer año, responde que no ha tenido esa

sensación en el último mes en ninguna ocasión en un 90.9%, segundo año responde de la misma forma en un 78.57% y tercer año en un 84.61% de la misma forma.

En pregunta 5(e), el grupo de primer año, refiere en un 81.81% que no ha presentado episodios de tos o ronquidos ninguna vez en el último mes, segundo año refiere que no ha presentado ninguna de estas en un 57.14%, mientras que

un 21.41% dice haber presentado ronquidos al menos una vez a la semana, en el grupo de tercer año, 53.84% refiere no haber roncado o tosido en el último mes, y un 23.07% haberlo hecho en más de tres ocasiones a la semana.

Pregunta 5(f), con respecto a sentir frío por las noches, el grupo de primer año, refirió en un 50% no haber padecido frío por las noches ninguna vez, y un 40.9%, refirió no haber dormido adecuadamente por sensación de frío por lo menos una vez a la semana, en segundo año el 50% refirió no haber sentido frío y un 35.71% dijo haberlo sentido por lo menos una vez a la semana. En cuanto a tercer año, en un 46.15%, no sintió frío y un 23.07% lo sintió por lo menos una vez en la semana.

En pregunta 5(g) se hizo referencia a sentir demasiado calor, primer año, en un 50% dijo no haber sentido calor por la noche y un 27.27% dijo que por lo menos una vez a la semana, la sensación térmica no les permite dormir, en segundo año un 57.14% no ha reportado calor y un 21.42% refiere haberlo sentido dos veces a la semana. En tercer año el 61.53% no ha sentido calor y un 23.07% lo ha hecho por lo menos una vez a la semana.

En 5 (h), el grupo de primer año dice que en un 72.72% no ha sufrido pesadillas, aunque un 22.72%, refiere no haber dormido por presentar pesadillas por lo menos una vez a la semana, en segundo año el 71.42% no ha presentado malos sueños, y tercer año tiene un 61.53% de no presentarlos y un 30.76% que los presenta dos veces a la semana.

En pregunta 5(i), se pregunta si no hay buena calidad de sueño debido a dolores musculares, en primer año, se dijo que un 63.63% no tiene problemas por eso y un 27.27% refiere haberlos sentido por lo menos una vez a la semana; segundo año, en un 71.42% no los ha presentado, tercer año en un 61.53% no ha padecido dolores musculares y un 30.76% los ha presentado dos veces a la semana.

En pregunta 5(j) no se manifiestan problemas para no dormir por parte de los tres grupos.

En pregunta número 6, se interroga como evalúan los residente su calidad de dormir, a lo que primer año en un 50% dice que su dormir es bueno, y un 18.18% dice que es una calidad mala de sueño; en segundo año, se tiene en un 57.14% que su calidad de sueño es mala; y en el grupo de tercer año se refiere que es buena en un 46.15%, mientras que el 23.07% dice que es bastante mala.

En cuestionamiento número 7 se interroga sobre la necesidad de usar fármacos para dormir y cuantas veces los utiliza, primer año en un 95.45% dice que no los usa; segundo año refiere en un 78.57% que no los necesita y el grupo de tercer año en un 92.3% dice no necesitarlos.

En pregunta número 8 se les indaga sobre cuantas veces han presentado somnolencia mientras realiza otras actividades, a lo que el grupo de residentes de primer año, refiere en un 45.45% que tres veces a la semana presenta somnolencia, un 36.36%, refiere que dos veces a la semana; en el grupo de segundo año, refieren sentir somnolencia tres veces a la semana en un 87.5%, el

grupo de tercer año, lo refiere también en un 92.3% en tres veces por semana, por lo menos.

En la última pregunta de índice de calidad de sueño de Pittsburgh, se pregunta si durante el último mes ha tenido mucho problema, para tener ánimos o realizar alguna actividad, el grupo de primer año, responde en un 59%, que ha tenido algo de problema al realizar actividades; los residentes de segundo año, refieren no tener problema al realizar actividades detalladas, y los residentes de tercer año, refieren un problema muy ligero para realizar otras actividades, o tener ánimos para algunas tareas en un 46.15%.

Se realizó encuesta de matutinidad/vespertinidad de Horne y Ostberg, con los siguientes resultados:

		Año cursado				
		No. pregunta	inciso	Primero %	Segundo %	Tercero %
		11	1	45.45(n=10)	14.28(n=2)	30.76(n=4)
			2	45.45(n=10)	64.28(n=9)	38.46(n=5)
			3	-	14.28(n=2)	7.69(n=1)
			4	9.09(n=2)	7.14(n=1)	15.38(n=2)
			5	22.72(n=5)	-	7.69(n=1)
		12	1	68.18(n=15)	7.14(n=1)	15.38(n=2)
			2	9.09(n=2)	14.28(n=2)	15.38(n=2)
			3	-	78.57(n=11)	53.84(n=7)
			4	9.09(n=2)	-	15.38(n=2)
			5	22.72(n=5)	-	-
		13	1	36.36(n=8)	35.71(n=5)	30.76(n=4)
			2	27.27(n=6)	21.42(n=3)	30.76(n=4)
			3	45.45(n=10)	42.85(n=6)	38.46(n=5)
			4	18.18(n=4)	-	7.69(n=1)
			5	9.09(n=2)	28.57(n=4)	69.23(n=9)
		14	1	50.00(n=11)	42.85(n=6)	23.07(n=3)
			2	36.36(n=8)	28.57(n=4)	-
			3	4.54(n=1)	14.28(n=2)	-
			4	9.09(n=2)	42.85(n=6)	30.76(n=4)
			5	9.09(n=2)	35.71(n=5)	69.23(n=9)
		15	1	45.45(n=10)	28.57(n=4)	30.76(n=4)
			2	22.72(n=5)	7.14(n=1)	-
			3	22.72(n=5)	28.57(n=4)	30.76(n=4)
			4	22.72(n=5)	35.71(n=5)	15.38(n=2)
			5	27.27(n=6)	14.28(n=2)	53.84(n=7)
		16	1	18.18(n=4)	21.42(n=3)	-
			2	22.72(n=5)	14.28(n=2)	15.38(n=2)
			3	40.90(n=9)	50.00(n=7)	38.46(n=5)
			4	18.18(n=4)	14.28(n=2)	7.69(n=1)
			5	22.72(n=5)	14.28(n=2)	23.07(n=3)
		17	1	40.90(n=9)	50.00(n=7)	38.46(n=5)
			2	9.09(n=2)	7.14(n=1)	30.76(n=4)
			3	40.90(n=9)	50.00(n=7)	38.46(n=5)
			4	9.09(n=2)	7.14(n=1)	30.76(n=4)
			5	22.72(n=5)	28.57(n=4)	30.76(n=4)
		18	1	50.00(n=11)	28.57(n=4)	30.76(n=4)
			2	4.54(n=1)	14.28(n=2)	7.69(n=1)
			3	18.18(n=4)	14.28(n=2)	38.46(n=5)
			4	9.09(n=2)	7.14(n=1)	30.76(n=4)
			5	9.09(n=2)	28.57(n=4)	30.76(n=4)

Tabla 5. Encuesta de matutinidad - vespertinidad de Horne y Ostberg, aplicada a residentes de medicina de urgencias, promedios obtenidos por año de residencia. (Anexo A. Instrumento págs. 5-6.)

Los resultados de esta tabla, muestran en que horarios los residentes se sienten más activos y capaces de realizar tareas que exigen mayor concentración. Obteniéndose los siguientes resultados.

En pregunta número 1, se encontró que un 36.36% de los residentes de primer año, si pudieran planificar su día, se levantarían entre las 6:30 y 8:00 a.m. y otro 36.36%, lo haría entre las 8:00 y 9:30 de la mañana, un 22.72% se levantaría

entre las 9:30 y las 11 de la mañana. En los residentes de segundo año, se vió una distribución más homogénea, refiriendo éstos que se levantarían entre las 6:30 y 8:00 a.m. en un 64.28%; en los residentes de tercer año, se vió en un 30.76% que planificarían su día al levantarse entre las 5:00 y las 06:30 a.m. y un 38.46% se levantaría entre las 06:30 y 08:00 de la mañana.

En pregunta número 2, al preguntar, a qué horas se acostarían a dormir si fueran libre para planificar su día. Los residentes de primer año, dicen en un 90.9% que se acostarían entre 10.30 y 12:30 p.m.; los residentes de segundo año, lo harían en ese mismo horario en un 78.57%, mientras los residentes de tercer año, en un 15.38% entre las 8:00 y 9:00 a.m, otro 15.38%, lo haría entre 9:00 y 10:00 a.m. y otro 53.84% lo haría entre 10:30 y 12:30 p.m., por lo que se observa que la mitad de los residentes de tercer año prefiere dormir durante las primeras horas de la mañana.

En la siguiente pregunta (3), se pregunta qué dependencia se tiene del despertador, a lo que residentes de primer año, refieren que lo necesitan mucho en un 40.90%, y un 36.36% dicen que lo necesitan bastante, sólo el 22.72% dice necesitarlo muy poco. El grupo de segundo año, dice en que en el 35.71% de los casos necesitan poco del despertador, mientras un 42.85% dice necesitarlo mucho; en cuanto a tercer año, se dividió en tercios, ya que 30.76% dice necesitarlo muy poco, 30.75% necesitarlo bastante, y un 38.46% necesitarlo mucho.



La siguiente pregunta, se refiere a que tan difícil les resulta levantarse por las mañanas, y los residentes de primer año, refieren que en un 54.54% no les resulta muy fácil levantarse, y a un y en 18.18% refieren que les resulta fácil levantarse; el grupo de segundo año, en cambio refiere hasta en 42.85% que le resulta bastante fácil levantarse, y en 28.57% dice que se levanta muy fácil. Los residentes de tercer año, en 63.23% dicen que no les es fácil levantarse por las mañanas.

La pregunta número 5, pregunta qué tal se encuentra el individuo durante la primera media hora después de levantarse en cuanto a su estado de alerta. En el grupo de primer año, se encontró que un 45.45% refiere encontrarse bastante alerta, un 31.81% se encuentra poco alerta. Segundo año refiere en un 42.85% encontrarse poco alerta en la primera media hora y un 35.71% refiere estar bastante alerta. Los residentes de tercer año, refieren estar bastante alerta en un 69.23%, mientras el otro 30.76% refiere estar poco alerta.

En pregunta 6, se preguntó cómo es el apetito durante la primera media hora de levantarse, y primer año responde que es muy bueno en un 27.27%, bastante bueno en 27.27%, en 22.72% que es bastante escaso y en otro 22.72% que es muy escaso; el grupo de segundo año, dice en un 28.57% que es muy escaso, en 35.71% que es bastante escaso; en residentes de tercer año, en 69.23% es bastante bueno, en 30.75% es bastante escaso.

La pregunta 7 se refiere a que tan cansado se siente durante la primera media hora de levantado, tercer año responde que en un 38.46% se siente bastante descansado, en otro 38.46% que se siente bastante cansado y un 15.38% que está muy cansado. Segundo año, en 50% se siente bastante cansado, y en 21.42% bastante descansado, mientras que el grupo de primer año, refiere que en 40.90% se siente bastante descansado, y en un 22.72% se siente bastante cansado y un 18.18% se siente muy cansado.

En la pregunta 8 se les indaga sobre si no tuvieran compromisos al día siguiente a qué hora se acostarían a dormir, primer año, refiere que se acostaría de 1 a 2 horas más tarde de lo habitual en un 40.9%, y un 27.27% dice que lo haría menos de una hora más tarde; segundo año, por su parte, en un 50% se dormiría de 1 a 2 horas más tarde y en 28.57% no modificaría su hora habitual de dormir; tercer año en 38.46% se acostaría de 1 a 2 horas más tarde, mientras que otro 30.76% lo haría más de 2 horas más tarde.

La pregunta número 9 interroga, que si hiciera ejercicio físico una hora dos veces por semana de 7 a 8 de la mañana, como se sentiría. Residentes de primer año, refieren que en 31.81% se sentirían de forma aceptable, en 22.72% se sentiría en buena forma, otro 22.72% le resultaría difícil seguir el ritmo, en segundo año, se divide en partes iguales la población con 28.57% cada opción entre que se sentiría en buena forma, forma aceptable y le resultaría difícil seguir la rutina. Mientras que residentes de tercer año, refieren que estarían en buena forma en 30.76%,

otro 30.76% más estaría en forma aceptable y 30.76% refiere que le resultaría muy difícil seguir la rutina de ejercicio.

En pregunta 10, se cuestionó sobre a qué hora de la noche se siente cansado y por consecuencia se necesita dormir, y primer año refiere que se siente cansado entre las 10:30 y 12:30 p.m. en un 40.90%, y en 31.81% de 1 a 2 a.m. Segundo año, refiere también sentirse cansado en un 50% de su muestra entre 10:30 y 12:30 p.m. Otro 21.42% refiere sentirse cansado entre 2 y 3 a.m. Residentes de tercer año, refieren sentirse cansados en diferentes horarios, distribuyéndose su muestra en porcentajes muy homogéneos entre las opciones siendo 15.38% entre 8 y 9 p.m., 23.07% entre 9 y 10:30 p.m., en 23.07% entre 1 y 2 a.m., y un 15.38% entre 2 y 3 a.m.

En pregunta 11 se refiere a una prueba de dos horas que implica gran esfuerzo mental, y se pide un horario de libre elección de cuando se sentiría mejor para realizar dicha prueba, a lo que los residentes contestaron, primer año, que se sentiría listo para realizar la prueba en un 45.45% de 8 a 10 de la mañana, y el otro 45.45% de 11 de la mañana a la 1 de la tarde. Residentes de segundo año, refirieron que en un 64.28% la realizarían de 8 a 10 de la mañana, un 28.57% de 11 de la mañana a la 1 de la tarde; tercer año, refiere que se sentiría en un 46.15% mejor para realizarla de 8 a 10 de la mañana, en 30.75% de 11 de la mañana a 1 de tarde.

En pregunta 12 se hace el supuesto de que se pudieran dormir a las 11 de la noche, y se cuestiona de qué nivel de cansancio notarían con ese horario de dormir, un 68.18% de los residentes de primer año refieren que sentirían algún cansancio, pero estarían mejor que como hasta ahora, un 22.72% refiere que no sentiría ningún cansancio. Los residentes de segundo año, refieren en 42.85% sentirían algún cansancio y en 35.71% no sentirían ningún cansancio, y los residentes de tercer año en 30.76% refieren no sentirían ningún cansancio, y un 38.46% sentirían algún cansancio, 23.07% refieren que aun así se sentirían bastante cansados.

La pregunta 13 en relación a acostarse más tarde de lo habitual, al día siguiente a que horas se despertaría, el 36.36% de residentes de primer año, dicen que se despertarían a la hora habitual y luego dormirían, un 27.27% dice que a la hora habitual y luego volvería a dormirse, y otro 27.27% manifiesta que se levantaría más tarde de lo habitual, en cuanto a segundo año, un 50% dice que se levantaría más tarde de lo habitual, y un 28.57% se levantaría a la hora habitual y luego volvería a dormirse. Tercer año, en 38.46% se levantaría más tarde y en un 30.76% se despertaría a la hora habitual y luego volvería a dormir.

En cuestionamiento número 14, con respecto a mantenerse despierto en la madrugada, como estaría después, un 45.45% de residentes de primer año, refiere que preferiría acostarse hasta pasada la guardia, un 27.27% refiere que preferiría dormir de corrido antes de la guardia; en segundo año, el 50% prefiere acostarse hasta pasada la guardia y un 28.57% refiere que dormiría unas horas

antes de la guardia y otras horas después de la misma; residentes de tercer año, en 46.15% prefieren dormir pasada la guardia y un 30.76% dormir unas horas antes y después de la guardia otras horas para recuperarse.

En pregunta 15, acerca de las dos horas que escogerían para realizar trabajo físico, se obtuvieron resultados de que un 50% de residentes de primer año, preferirían realizar el trabajo de 8 a 10 de la mañana, y un 36.36% de 11 de la mañana a 1 de la tarde, segundo año por su parte, prefiere en un 42.85% realizar el trabajo físico de 11 de la mañana a 1 de la tarde, y tercer año, en 46.15% preferiría realizarlo de 8 a 10 de la mañana.

En pregunta 16, un 45.45% de residentes de primer año, refieren que estarían en una forma física aceptable si realizaran ejercicio de 10 a 11 de la noche, y un 22.72% refiere que le resultaría difícil seguir ese horario, residentes de segundo año tienen población dividida, entre los que refieren que estarían en buena forma y los que les resultaría muy difícil seguir el horario de acuerdo a resultados de gráfica.

En el ítem 17, con respecto a las cinco horas más productivas los tres grupos coincidieron en que su horario más productivo sería entre las 8 de la mañana y la 1 de la tarde, teniendo primer año un 77.27%, segundo año un 64.28% y tercer año un 69.23%

En pregunta número 18, con respecto a la hora del día que se alcanza el máximo bienestar, el 50% del grupo de primer año, refiere que es entre las 9 de la mañana

y las 4 de la tarde, en segundo año, coinciden en ese horario en 71.42%, y en el grupo de tercer año, en un 46.15% refieren que es entre 7 y 9 de la mañana.

Por último se pregunta sobre qué tipo de persona se consideran, en cuanto a matutinidad y vespertinidad, en el grupo de primer año, se considera claramente matutino en un 36.36%; un tipo más vespertino que matutino en un 31.81% y más matutino que vespertino en 27.27%; el grupo de segundo año, se declara claramente matutino en 57.14% y el grupo de tercer año, en 38.46% tipo claramente matutino y 38.46% más matutino que vespertino.

## **11. ANALISIS**

Con los resultados obtenidos, podemos entonces, decir que las variables cualitativas, se encuentran con una dispersión importante en sus resultados, sin embargo, coinciden en que la calidad del sueño, es en general, mala, para los tres grupos de residentes, así como también llama la atención que el grupo de tercer año, sea el más disperso en cuanto comparación a grupos de años menores, y sea el grupo que se comportó, de acuerdo a los porcentajes obtenidos, como el que duerme más, pero su mayor productividad se mantiene en las madrugadas o primeras horas del día, a diferencia de los residentes de primer año, donde su mayor periodo de actividad está por la mañana y primeras horas del mediodía. Esta diferencia se vió estadísticamente significativa en variables cuantitativas que se midieron con métodos estadísticos como ANOVA y Tukey, las diferencias, se dieron sobre todo entre el primer año y el tercer año de la especialidad, esto, de

acuerdo a la teoría consultada, podemos atribuirle a que los residentes de menor grado, han estado menos tiempo expuestos a el cambio en el patrón de sueño, por lo que podemos decir que su desincronización todavía no hace que aparezca un ritmo alterno o invertido en cuanto su ciclo de sueño, por lo tanto éstos todavía conservan características del ritmo que tenían antes de iniciar la especialidad.

Por este motivo, podemos ahora decir, de acuerdo a los resultados obtenidos, que hay una alteración del ritmo de sueño de los residentes de Medicina de Urgencias del Hospital General Balbuena, y los residentes de mayor grado muestran datos de ritmo circadiano de sueño alterno.

## **12. DISCUSION.**

De acuerdo a los resultados obtenidos con pruebas estadísticas aplicadas, podemos concluir:

- Se acepta la hipótesis planteada en este protocolo.

En cuanto a los objetivos específicos:

- Se logró caracterizar el ritmo de sueño de los residentes de medicina de Urgencias
- Se observó la presencia de un ciclo aleatorio en el ritmo circadiano sobre todo en residentes de mayor jerarquía.
- Los residentes de mayor jerarquía, presentan más desincronización en ritmos circadianos en comparación de los residentes de menor jerarquía.

Con esta investigación, podemos darnos cuenta de la importante desincronización que se lleva a cabo en los trabajadores de turnos nocturnos como son los residentes de medicina de urgencias, además estos se encuentran sometidos a otros factores que pueden hacer que presenten no sólo desincronización en ritmo de sueño, sino también desincronización de ritmos de secreción hormonal, como lo es la melatonina, además de que por las características de la especialidad, y el constante estrés al que se somete a este personal, también la secreción de cortisol puede estar desincronizada, lo cual puede explicar las alteraciones presentadas en este trabajo, y, finalmente provocar daños a largo plazo, como los descritos en la literatura, sobre todo alteraciones cardiovasculares.

Se sugiere entonces, continuar una segunda etapa de este estudio, donde ahora a los sujetos, sean sometidos a la toma de muestra de melatonina y cortisol, para caracterizar el ritmo de estas hormonas, a fin de corroborar si están alteradas y en que magnitud lo están, y así establecer una correlación más fidedigna con la teoría, de lo que está pasando con los ritmos de estos residentes.

Esto tendría un impacto verdaderamente importante, porque se demostraría una correlación de lo que está descrito, con las condiciones de trabajo, y se podría demostrar una desincronización real en los ritmos circadianos.



### **13. BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- Mora, F. y Sanguinetti, A.M. Diccionario de neurociencias. Alianza editorial, Madrid (2004).
- 2.- García Fernández, J.M. Los ritmos biológicos y sus fundamentos neurales. En: Manual de Neurociencia. Delgado-García, J.M., Ferrúa, A., Mora F. & Rubia, F (eds.) pp. 778-799 síntesis, Madrid.
- 3.- Haus, E., Lakatua D.J., Sackett-Lundee, L., Dumitriu, L., Nicolau, G., Petresan E., Pliga, L. y Bogdan, C. Interactyion of circadian, ultradian and infradian rhythms. En Biological clocks. Mechanisms and applications. Touitou, Y. (ed), pp. 141-150 Elsevier Science, New York (1998).
- 4.- Sansvives, A. Ritmos y relojes biológicos: introducción a la cronología. Promociones y publicaciones Universitarias. Barcelona (1989).
- 5.- Tellería, J.L. Zoología evolutiva de los vertebrados., pp 145-155 (síntesis, Madrid, 1987).
6. - Brady, J., Biological Clocks. Edward Arnold Publishers, London (1979)
- 7.- Kandel, E.R. Motivación en: Neurociencia y conducta. Kandel, E.R., Jessell, T.M., & Schwartz, J.H. (eds) pp 653-670 Prentice Hall, Madrid (1997)
- 8.- Gisolfi, C.V. y Mora, F. The Hot Brain. MIT Press, Cambrige, Massachusets (2000).
- 9.- Alberts, H:E:, Liou, S. Y., Stopa, R.T y Zoellers R.T. Neurotransmitters colocalization and circadian rhythms. Prog. Brain Res. 92, 298-307 (1992).
- 10.- Moore, R.Y., y Eichler, V.B. Loss of a circadian adrenal corticosterone rhythm following suprachiasmatic lesios. Brain Res. 42, 201-206 (1972)

- 11.- Kafka, M., Maragos, P.J., y Moore R.Y. Suprachiasmatic nucleus ablation abolishes circadian rhythms in rat brain neurotransmitter receptors. *Brain res.* 327, 344-347. (1985)
- 12.-Meijer, J.H. y Rietveld, W.J. Neurophysiology of the suprachiasmatic circadian pacemaker. *Physiol. Rev.* 69, 671-707 (1989)
- 13.- Moore, R.J. y Leak, R.K, Suprachiasmatic nucleus. En: *Handbook of behavioural neurobiology: circadian clocks.* Pp. 141-179. Kluwer Academics/Plenum Publisher, New York (2001).
- 14.- Ralph, M.R., Foster R.G., Davis, F.C. et al. Transplanted Suprachiasmatic Nucleus determines circadian period. *Science* 247, 975-978 (1990).
- 15.- Miller J.D., et al., New insight into the mammalian circadian clock. *Sleep.* 19, 641-667 (1996).
- 16.- Moore, R.Y. Circadian timing. En: *Fundamental Neuroscience.* Pp 1189-1206. Academic Press, San Diego (1999).
- 17.- Rusak, B. y Bina K.G. Neurotransmitters in the mammalian circadian system. *Annu. Rev. Neurosci.* 13, 387-401 (1990).
- 18.- Reiter R.J. The melatonin rhythm: both clock and calendar. *Experientia* 49, 654-664 (1993).
- 19.- Benstaali, C., et al. Circadian rhythms of body temperature and motor activity in rodents. Their relationship with the light-dark cycle. *Life Sc.* 68, 2645-2656 (2001).
20. - Meijer, J.H. Photic entrainment of mammals. En: *Handbook of behavioural neurobiology: circadian clocks.* Pp 183-222. Kluwer Academics/Plenum Publisher, New York (2001).

21. - Carpenter, G.A. y Grossberg. S. A neural theory of circadian rhythms: Aschoff's rule in diurnal and nocturnal mammals. *A., J. Physiol.* 247, R1067-R1082 /1984).
22. - Cermakian N. y Sassone-Corsi,P Environmental stimulus perception and control iof circadian clocks. *Curr. Opin. Neurobiol.* 12, 359-365.
- 23.- Erren, T.C. Reiter, R.J. y Piekarski, C. Light, timing of biological rhythms, and chronodisruption in man. *BNaturwissenschaften* 90, 485-494 (2003).
24. - Foster, R.G. Seeing the light... in a new way. *J. Neuroinmunol.* 16, 179-180 (2004).
25. - Morin, I,p. The circadian visual system. *Brain Res. Rev.* 67, 102-127 (1994).
- 26.- Honma, S, Katsuno, Y., et al. Circadian rhythm and response to light of extracelular glutamate and aspartate in rat suprachiasmatic nucleus. *Am. J. Physiol.* 40, 579,585 (1996).
27. - Ding, J.M. Cheng, D. et al. Resetting the biological clock mediation of nocturnal circadian shift by glutamate and NO. *Science* 266, 1713-1717 (1994).
- 28.- Ariznavarreta, C., Villanúa, M.A. et al. Ritmos biológicos. En: *El espectro bipolar.* Pp. 211-240 Editorial CYM, Madrid (2002).
29. - Vanecek, K.J. Cellular mechanisms of melatonin action. *Physiol. Rev.* 78, 687-721. (1998).
30. - Dubocovich, M.L., Melatonin is a potent modulator of dopamine release in the retina. *Nature* 306, 22-29. (1983).

#### **14.ANEXOS.**

Se anexa, Instrumento validado de medición, con el cual se realizó la encuesta a residentes.

0462



Programa de  
MAESTRÍA y  
DOCTORADO  
Ciencias Médicas,  
Odontológicas  
y de la Salud



Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud  
**ENCUESTA SOBRE CALIDAD Y CANTIDAD DE SUEÑO**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_  
SEXO: \_\_\_\_\_ No. DE CUENTA: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Lee cada pregunta y selecciona la respuesta marcando una ( X ) dentro del inciso de la misma.

**I. ANTECEDENTES.**

1. ¿Actualmente padeces alguna enfermedad?  
a) SI ( )      b) NO ( )
2. ¿Cuál? \_\_\_\_\_
3. ¿Actualmente estas bajo algún tratamiento  
a) SI ( )      b) NO ( )
4. ¿Cuál? \_\_\_\_\_
5. ¿Te encuentras cursando todas las asignaturas de tu año?  
a) ( ) SI (regular)      b) ( ) NO (recurando) → ¿Cuántas asignaturas estas recursando? \_\_\_\_\_
6. ¿Cuánto tiempo haces regularmente en el transporte para llegar de tu casa a la escuela?  
Normalmente tardo: \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos.

**II. ACTIVIDAD FÍSICA.**

7. ¿Realizas algún deporte o actividad física?  
a) SI ( )      b) NO ( ) → Pasa a la pregunta 11.
8. ¿Cuál? \_\_\_\_\_
9. ¿Cuántas veces a la semana lo practicas? \_\_\_\_\_ veces.
10. ¿Cuánto tiempo dura la actividad? \_\_\_\_\_ Hrs.

**III. CONSUMO DE CAFÉ.**

11. ¿Bebes café?: a) SI ( )      b) NO ( ) → Pasa a la pregunta 16.
12. ¿En promedio cuántas tazas de café bebes? (puedes llenar una o más opciones).  
a) AL DÍA \_\_\_\_\_ b) A LA SEMANA \_\_\_\_\_ c) AL MES \_\_\_\_\_ d) OTRO \_\_\_\_\_
13. Acostumbras a tomar el café:  
a) REGULAR ( )      b) DESCAFEINADO ( )      c) AMBOS ( )
14. Acostumbras a tomar el café:  
a) CARGADO ( )      b) NORMAL ( )      c) LIGERO ( )
15. ¿Por cuál o cuáles motivos consumes café? (puedes marcar más de uno)  
a) ( ) Porque me gusta su sabor.  
b) ( ) Lo utilizo para estudiar.  
c) ( ) Para mantenerme despierto.  
d) ( ) Para activarme.  
e) ( ) Otro(s): \_\_\_\_\_

**IV. CONSUMO DE BEBIDAS ENERGIZANTES.**

16. ¿Consumes bebidas energizantes como el Red Bull, Venom Energy, Boost, Blue Shot, Dark Dog, MC2, Ciclón, Cult, la Bomba, Full Throttle, No Fear y Adrenaline Rush, etc ?  
a) SI ( )      b) NO ( ) → Pasa a la pregunta 20.
17. ¿Cuál o cuáles? \_\_\_\_\_
18. ¿En promedio cuantas latas, frascos, botes, envases etc. consumes? (puedes llenar uno o más)  
a) \_\_\_\_\_ AL DÍA      b) \_\_\_\_\_ A LA SEMANA      c) \_\_\_\_\_ AL MES      d) OTRO \_\_\_\_\_

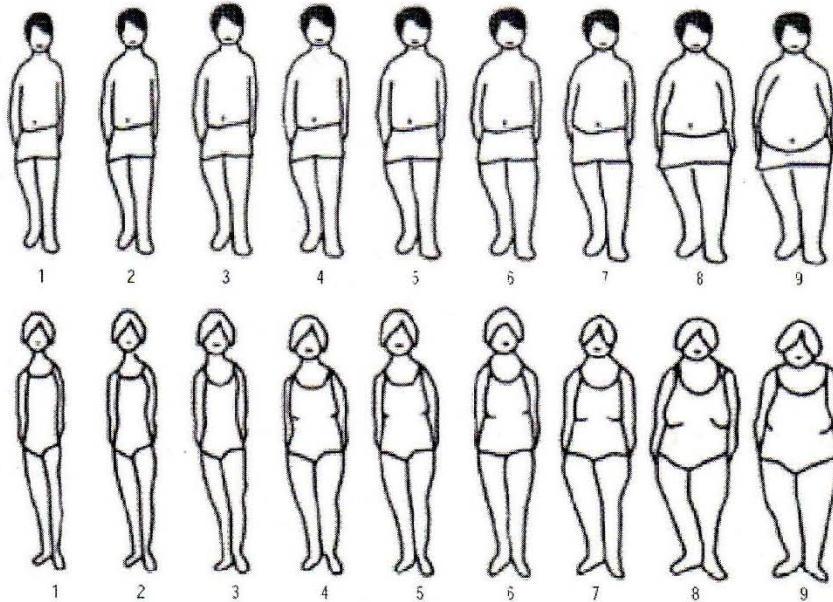


Recuerda **cuando ingresaste al bachillerato** (Preparatoria, CCH, etc.)

29. ¿Cuánto pesabas entonces? \_\_\_\_\_ kilogramos.

30. ¿cuánto medías entonces? \_\_\_\_\_ metros.

31. La mejor figura que representa la complexión que tenías **en ese entonces** es la figura número: (\_\_\_\_)



### VIII. ALIMENTACIÓN:

Normalmente **entre semana** (de lunes a viernes):

32. ¿Cuántas comidas realizas al día?: \_\_\_\_\_ comidas al día.

33. ¿A qué hora realizas la comida **principal** (o más abundante) del día?:

- a) (  ) En la mañana → Alrededor de las \_\_\_\_\_ hrs.
- b) (  ) En la tarde → Alrededor de las \_\_\_\_\_ hrs.
- c) (  ) En la noche → Alrededor de las \_\_\_\_\_ hrs.
- d) (  ) Varía durante todo el día.

Normalmente **en fines de semana** (sábado, domingo):

34. ¿Cuántas comidas realizas al día?: \_\_\_\_\_ comidas al día.

35. ¿A qué hora realizas la comida **principal** (o más abundante) del día?:

- a) (  ) En la mañana → Alrededor de las \_\_\_\_\_ hrs.
- b) (  ) En la tarde → Alrededor de las \_\_\_\_\_ hrs.
- c) (  ) En la noche → Alrededor de las \_\_\_\_\_ hrs.
- d) (  ) Varía durante todo el día.



**CALIDAD DE SUEÑO**  
**Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh**

Las siguientes preguntas hacen referencia a la manera en que ha dormido durante el último mes. Intente responder de la manera más exacta posible lo ocurrido durante la mayor parte de los días y noches del último mes. Por favor conteste **TODAS** las preguntas.

1. Durante el último mes, ¿Cuál ha sido, usualmente, su hora de acostarse? \_\_\_\_\_.
2. Durante el último mes, ¿Cuánto tiempo ha tardado en dormirse en las noches del último mes?  
(Apunte el tiempo en minutos) \_\_\_\_\_ Minutos.
3. Durante el último mes, ¿A qué hora se ha estado levantando por la mañana? \_\_\_\_\_.
4. ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes? (el tiempo puede ser diferente al que permanezca en la cama) (Apunte las horas que cree haber dormido). \_\_\_\_\_ Horas.

Para cada una de las siguientes preguntas, elija la respuesta que más se ajuste a su caso. Por favor, conteste **TODAS** las preguntas.

5. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha tenido problemas para dormir a causa de?:
  - 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 sanitario:*
    - ( ) 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.
    - ( ) Tres o más 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 "malos sueños":*
    - ( ) 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 (por favor descríbalas a continuación):*
    - ( ) 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.
6. Durante el último mes ¿cómo valoraría, en conjunto, la calidad de su dormir?
  - ( ) Bastante buena.
  - ( ) Buena.
  - ( ) Mala.
  - ( ) Bastante mala.
7. Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su 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 ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba 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 usted mucho problema el "tener ánimos" para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?
  - ( ) Ningún problema
  - ( ) Un problema muy ligero
  - ( ) Algo de problema
  - ( ) Un gran problema



## CUESTIONARIO DE MATUTINIDAD - VESPERTINIDAD DE HORNE Y OSTBERG

### Instrucciones:

- Antes de contestar a cada pregunta léala atentamente, por favor.
- Contesta a todas las preguntas.
- Conteste las preguntas consecutivamente una tras otra.
- Debe contestar cada pregunta independientemente de las demás. No vuelva atrás para verificar sus respuestas.
- Todas las preguntas contienen respuestas preestablecidas. En cada pregunta ponga una cruz al lado de una sola respuesta.
- Algunas preguntas muestran una escala, en este caso ponga una cruz en el lugar apropiado de la escala.
- Conteste con toda sinceridad. Tanto las respuestas como los resultados se mantendrán en estricta reserva.

1. Si sólo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día. ¿A qué hora te levantarías?

- Entre las 5 y las 6:30 de la mañana.
- El Entre las 6:30 y las 8.
- Entre las 8 y las 9:30 de la mañana.
- Entre las 9:30 y las 11 de la mañana.
- Entre las 11 y las 12.

2. Si solo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día. ¿A qué hora te acostarías?

- Entre las 8 - 9 a.m.
- Entre las 9 - 10 a.m.
- Entre las 10:30 - 12:30 p.m.
- Entre las 12:30-1:30 p.m.
- Entre las 1:30 - 3 p.m.

3 Para levantarte por la mañana a una hora específica. ¿Hasta qué punto necesitas que te avise el despertador?

- No lo necesito.
- Lo necesito poco.
- Lo necesito bastante.
- Lo necesito mucho.

4. En circunstancias ambientales normales. ¿Qué tal te resulta levantarte por las mañanas?

- Nada fácil.
- No muy fácil.
- Bastante fácil.
- Muy fácil.

5. Una vez levantado por las mañanas. ¿Qué tal te encuentras durante la primera media hora?

- Nada alerta.
- Poco alerta.
- Bastante alerta.
- Muy alerta.

6. Una vez levantado por las mañanas. ¿Cómo es tu apetito durante la primera media hora?

- Muy escaso.
- Bastantes escaso.
- Bastante bueno.
- Muy bueno.

7. Una vez levantado por las mañanas. ¿Qué tal te sientes durante la primera media hora?

- Muy cansado.
- Bastante cansado.
- Bastante descansado.
- Muy descansado.

8. Cuando no tienes compromisos al día siguiente. ¿A qué hora te acuestas en relación con tu hora habitual?

- Raramente o nunca más tarde.
- Menos de 1 hora más tarde.
- De 1 a 2 horas más tarde.
- Más de 2 horas más tarde.

9. Has decidido hacer un poco de ejercicio físico. Un amigo te propone hacerlo una hora dos veces por semana y según él la mejor hora sería de 7 a 8 de la mañana. ¿Cómo crees que te encontrarías?

- Estaría en buena forma.
- Estaría en una forma aceptable.
- Me resultaría difícil.
- Me resultaría muy difícil.

10. ¿A qué hora de la noche te sientes cansado y como consecuencia necesitas dormir?

- 13 Alas 8-9 p.m.
- A las 9-10:30 p, m.
- A las 10:30-12:30 p.m.
- A las 1-2 a.m.
- A las 2-3 a.m.

11. Quieres estar en tu punto máximo de rendimiento para una prueba de dos horas que va a ser mentalmente agotadora. Siendo totalmente libre de planificar el día y pensando sólo en cuando te sentirías mejor. ¿Qué horario elegirías?

- De 8 a 10 de la mañana.
- De 11 de la mañana a la 1 de] mediodía.
- De 3 a las 5 de la tarde.
- De 7 de la tarde a 9 de la noche.

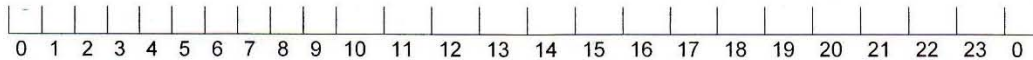
12. Si te acostarías a las 11 de la noche. ¿Qué nivel de cansancio notarías?

- Ningún cansancio.
- Algún cansancio.
- Bastante cansancio.
- Mucho cansancio.

13. Por algún motivo te has acostado varias horas más tarde de lo habitual, aunque al día siguiente no has de levantarte a ninguna hora en particular. ¿Cuándo crees que te despertarías?

- A la hora habitual y ya no dormiría más.
- A la hora habitual y luego dormiría.
- A la hora habitual y volvería a dormirme.
- Más tarde de lo habitual.

17. Imagínate que puedes escoger tu horario de trabajo. Supón que tu jornada es de CINCO horas (incluyendo los descansos) y que tu actividad es interesante y remunerada según tu rendimiento. ¿Qué CINCO HORAS CONSECUTIVAS seleccionarías?



Considera la casilla marcada para escoger entre los siguientes rangos.

- Entre las 12p.m. y las 4 a.m.
- Entre las 3 a.m. y las 7 'a.m.
- A las 7 a.m.
- Entre las 8 a.m. y la 1 p.m.
- Entre la 1 p.m. y las 5 p.m.
- Entre las 5 p.m. y las 12 p.m.

18. ¿A qué hora del día crees que alcanzas tu máximo bienestar?

- Entre las 12 p.m. y las 4 a.m.
- Entre las 4 a.m. y las 7 a.m.
- Entre las 7 a.m. y las 9 a.m.
- Entre las 9 a.m. y las 4 p.m.
- Entre las 4 p.m. y las 9 p.m.
- Entre las 9 p.m. y las 12 p.m.

14. Una noche tienes que permanecer despierto de 4 a 6 de la madrugada debido a una guardia nocturna. Sin tener ningún compromiso al día siguiente, ¿qué preferirías?

- No acostarme hasta pasada la guardia.
- Echar un sueño antes y dormir después.
- Echar un buen sueño antes y un sueñecito después,
- Hacer toda la dormida antes de la guardia.

15. Tienes que hacer dos horas de trabajo físico pesado. Eres totalmente libre para planificarte el día. Pensando sólo en cuando te sentirías mejor, ¿qué horario escogerías?

- De 8 a 10 de la mañana.
- De 11 de la mañana a 1 del mediodía.
- De 3 a 5 de la tarde.
- De 7 de la tarde a 9 de la noche.

16. Has decidido hacer ejercicio físico intenso. Un amigo te sugiere practicar una hora dos veces por semana de 10 a 11 de la noche. ¿Cómo crees que te sentaría?

- Estaría en buena forma.
- Estaría en una forma aceptable.
- Me resultaría difícil,
- Me resultaría muy difícil.

19. Se habla de personas de tipo matutino y vespertino. ¿Cuál de estos tipos te consideras ser?

- Un tipo claramente matutino.
- Un tipo más matutino que vespertino.
- Un tipo más vespertino que matutino.
- Un tipo claramente vespertino.