

**ACHS**

## **Ergonomía y Autocuidado para Trabajadores de Turnos**



**Trabajo en Turnos y Nocturno**

**Por un trabajo sano y seguro**

# **Trabajo en Turnos y Nocturno**

(Ergonomía y Autocuidado para Trabajadores de Turnos)

## **Preparado por:**

Víctor Córdova P. Jefe Departamento de Ergonomía ACHS.

Abel Celedón O. Ingeniero Ergónomo.

Juan Carlos Hevia F. Médico Ergónomo.

**Departamento de Ergonomía  
2005**

# Contenido

	Pág.
<b>1</b> Introducción.....	3
<b>2</b> Higiene del Sueño.....	5
<b>3</b> Ingesta de Alimentos.....	8
<b>4</b> Ejercicio Físico y Relajación.....	12
<b>5</b> Iluminación Ambiental.....	15
<b>6</b> Consumo de Estimulantes y Fármacos.....	17
<b>7</b> Preguntas Frecuentes.....	21
<b>8</b> Fisiología del Sueño.....	22
Bibliografía.....	29

Los horarios variables de trabajo son un hecho real en la actividad laboral contemporánea. Muchos bienes y servicios deben ser producidos y entregados durante todas las horas del día y de la noche, lo que exige actividad continua las 24 horas.



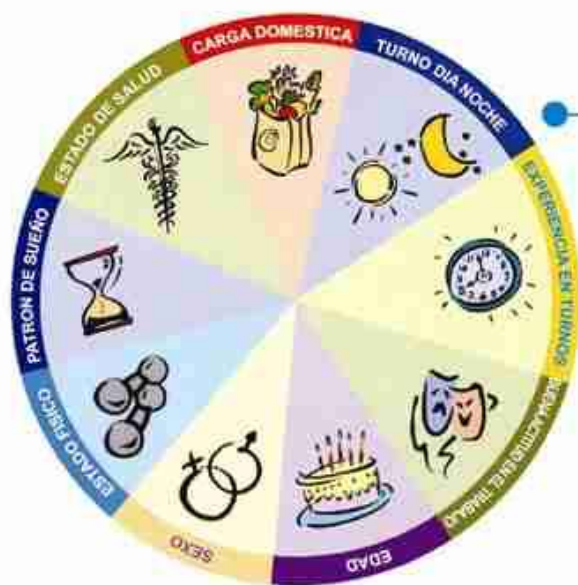
Históricamente, se reconoce que los trabajadores de la salud y las fuerzas armadas han debido trabajar en horarios inhabituales. Existe evidencia que, durante el Imperio Romano, los panaderos y distribuidores de alimentos, realizaban su trabajo durante la noche. Estos últimos debieron hacerlo para evitar la congestión vehicular.



El famoso médico de Padua y padre reconocido de la Medicina del Trabajo, Bernardino Ramazzini (1713), en su libro *De Morbis Artificum Diatriba*, describió formalmente el trabajo nocturno de los panaderos de su época, apuntando: "Trabajan de noche. Cuando otros duermen, ellos se deben mantener despiertos. Tratan de dormir durante el día como criaturas que escapan de la luz. Así, en el mismo pueblo, existen hombres viviendo una vida opuesta en comparación con otros hombres".

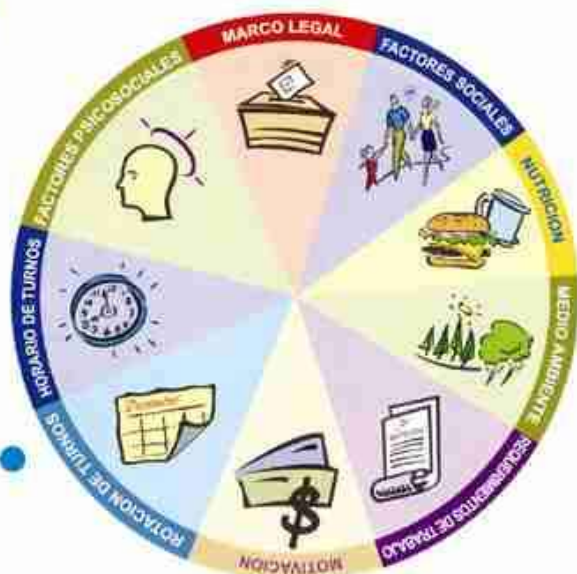
En nuestra era, el interés médico por este tema se inició entre la primera y segunda guerras mundiales. Actualmente, forma parte del ámbito de la Ergonomía encargado del estudio de la organización temporal del trabajo.

El objetivo de este manual es resumir información de uso práctico disponible en la actualidad y entregar recomendaciones de autocuidado que permitan a empresas y trabajadores elaborar estrategias orientadas a prevenir trastornos asociados al trabajo en turnos.



Factores internos que influyen en el trabajo en turnos

Factores externos que influyen en el trabajo en turnos



Hay que proteger el sueño evitando que se interrumpa. Para ello, es necesario eliminar, en lo posible, el ruido: desconectar el teléfono, la radio y la televisión. Es recomendable recurrir al uso de tapones en los oídos y eliminar todas las fuentes posibles de ruido doméstico: aspiradoras, lavadoras, trabajos en la casa y actividad infantil cercana.



Ubique un lugar para dormir en el punto más aislado de la casa, lejos de la cocina y los baños. Protéjase del ruido y de la luz externa con cortinas adecuadas. Prevenga a sus amistades y compañeros de trabajo para que no lo llamen en su horario de sueño.



**Proteja su sueño, evite que se interrumpa.**

Organice una rutina personal de sueño diaria y cúmplala estrictamente. Cree la posibilidad de oscurecer al máximo su dormitorio. Duerma siempre en cama y siga la rutina regular de acostarse cada vez que quiera dormir, realizando previamente todas las acciones

habituales (Ej.: lavarse los dientes). Así se establecerán las señales que desencadenarán, con el tiempo, el reflejo condicionado del sueño.

No utilice la cama para leer, comer, ver televisión, escribir o conversar con sus familiares, porque la señal biológica perderá su especificidad. Utilice una cama confortable. Evite la comida pesada antes de acostarse (alimentos grasos y flatulentos) y el alcohol.

Coma liviano y dormirá mucho mejor. Recuerde que el alcohol produce somnolencia, pero induce un sueño corto seguido de insomnio. La imagen siguiente esquematiza la idea de higiene del sueño.



El concepto de higiene del sueño. Buenas prácticas a la hora de dormir pueden mejorar la calidad del sueño.

# Test Higiene de Sueño

Complete el test que se presenta a continuación. Elija dos o tres ideas que le permitan mejorar su descanso. Evalúe su calidad de sueño después de al menos un mes (Shapiro et al,1997).

Correcto Incorrecto

	Correcto	Incorrecto
1. ¿Destina diariamente unos minutos para relajarse antes de dormir?	Si	No
2. ¿Tiene un horario regular para las comidas antes de dormir?	Si	No
3. ¿Acostumbra a tomar un baño o ducha caliente antes de dormir?	Si	No
4. ¿Se retira a dormir cuando está somnoliento?	Si	No
5. ¿Busca ayuda médica para superar cualquier enfermedad que afecte su calidad de sueño?	Si	No
6. ¿Es su cama confortable?	Si	No
7. ¿Es su habitación tranquila y confortable térmicamente?	Si	No
8. ¿Es posible oscurecer adecuadamente su habitación?	Si	No
9. ¿Usted hace ejercicio cerca de la hora de dormir?	No	Si
10. ¿Usted hace ejercicio todos los días?	Si	No
11. ¿Consume cafeína durante todo el día?	No	Si
12. ¿Deja de consumir cafeína al menos 5 horas antes de dormir?	Si	No
13. ¿Usted fuma?	No	Si
14. ¿Usted deja de fumar al menos 3 horas antes de dormir?	Si	No
15. ¿Usted deja de comer al menos 2 horas antes de dormir?	Si	No
16. ¿Usted consume poco líquido al menos 2 horas antes de dormir?	Si	No
17. ¿Duerme siesta ocasionalmente en el día?	No	Si
18. ¿Realiza actividades estimulantes antes de dormir (Ej.:ver TV)?	No	Si



# 3 Ingesta de Alimentos

El trabajador de turnos podría ser más susceptible a problemas digestivos y estomacales como resultado de hábitos de alimentación irregulares y el desconocimiento de pautas de autocuidado en esta materia.

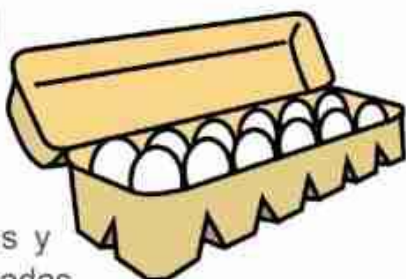


Entre el 30% y el 45% de estas personas refieren problemas digestivos crónicos, asociados al tipo de comida ingerida durante la noche y antes de dormir (Klein, 1995). Algunos trabajadores acostumbran a ingerir alimentos continuamente durante la noche, buscando estimulación más que saciar el hambre. Esta práctica, no sólo contribuye a ganar peso, sino que también estos alimentos a menudo son ricos en calorías y grasas difíciles de digerir.

Comer durante la tarde o la noche requiere consideraciones especiales. El ritmo diario estomacal no está "ajustado" para la digestión nocturna. Sin embargo, esto no significa que se deba dejar de comer durante estos horarios. Algunas reglas generales que se podrían seguir en relación a esta materia se indican a continuación.



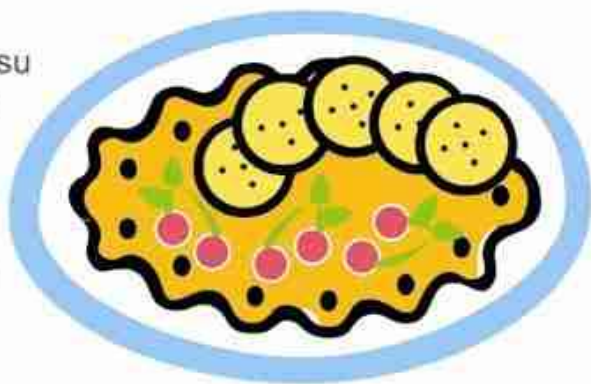
Comience su día (no importa a qué hora) consumiendo proteínas y, gradualmente, cambie a carbohidratos hasta que llegue la hora de dormir.



Establezca un horario regular de comidas y cúmplalo. Para muchas personas, son adecuadas tres comidas distribuidas a espacios regulares. Este horario debería ser compatible con sus turnos de trabajo y las horas asignadas al sueño.

Suspenda el consumo de alimentos ricos en proteínas o grasa varias horas antes de ir a dormir.

Antes de ir a dormir, prepare su comida para las horas de trabajo que le esperan después. Esto le permitirá contar con comida adecuada, sin estar apurado y sin restar minutos al descanso.



## Trabajo en el Turno Matutino o Vespertino

### Desayuno (8 – 10 a.m.):

Independientemente de la hora de levantarse, el desayuno es, probablemente, la comida más importante del día. Comer pronto, luego de levantarse, estimula el metabolismo entregando una señal de que "el día ha comenzado". Si usted practica ejercicio, hágalo antes de comer. De cualquier forma, espere al menos 2 horas después de comer para hacer ejercicio físico exigente.



Algunas sugerencias: proteínas (huevos, queso, carnes), cereales, frutas, jugos de frutas.

### Comida principal (1 – 2 p.m.):

Proteína liviana (Ej.: pollo, pescado, legumbres).  
Baja materia grasa.  
Frutas y jugos de frutas.



### Colación en el trabajo (7 – 8 p.m.):

Escoja alimentos fáciles de digerir. Algunas opciones son: aves, pescado, vegetales, frutas, pan integral, sopas. Reduzca la ingesta de grasa, mantequilla, carnes rojas o frituras. Evite los aliños. Prefiera una porción pequeña, que luego podrá complementar con refrigerios.



### Refrigerios durante el trabajo:

Regule el consumo de cafeína. Prefiera productos livianos en grasa, frutas, jugos de frutas, frutas secas, galletas livianas.

## Trabajo en el Turno Nocturno

Se requiere comer liviano durante el trabajo nocturno, prefiriendo comidas fáciles de digerir. Algunas alternativas recomendables son las carnes de aves, pescados, vegetales, frutas, pan integral, cereales. Reduzca la ingesta de grasas, mantequilla, carnes rojas y frituras. Evite los aliños.

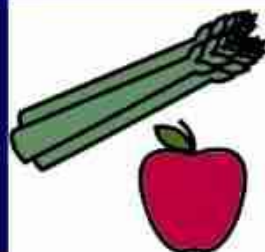
### Desayuno (5 – 7 p.m.):

Prefiera proteínas, alimentos bajos en grasa, carbohidratos (frutas, pan). Si planea ir a dormir antes de trabajar, prefiera una porción pequeña y liviana.



### Colación en el trabajo:

Prefiera sopas y ensaladas, sopa y un sándwich liviano, proteínas livianas (pescado, legumbres) y vegetales.



### Refrigerios durante y antes del trabajo:

Elimine la cafeína durante la segunda mitad del turno. Prefiera alimentos bajos en grasa, frutas, frutas secas, cereales, galletas.

### Antes de dormir (en cualquier turno):

Si acostumbra a dormir inmediatamente después de terminado su turno, puede comer un refrigerio pequeño y liviano. Si acostumbra a dormir más tarde, la ración puede ser más grande, pero no más pesada. No consuma alimentos pesados o difíciles de digerir cerca o inmediatamente antes de dormir. Evite el consumo de alcohol.

# 4

## Ejercicio Físico y Relajación

Una pregunta fundamental es: ¿cuándo debe hacer ejercicio el trabajador de turnos para que no interfiera en su recuperación biológica ni en su sueño? La respuesta se discute a continuación.

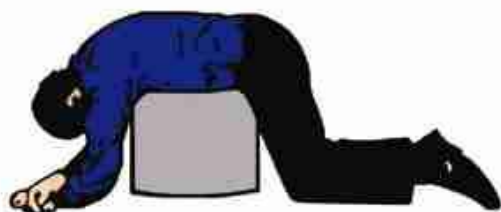
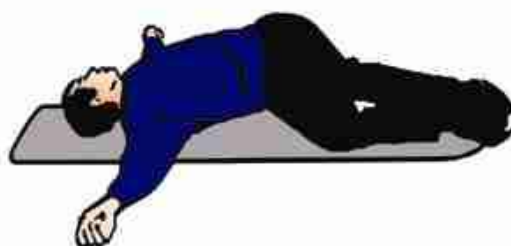


El ejercicio representa una ayuda fundamental no sólo para mantener un buen estado físico, sino también, para resistir mejor el cansancio, las tensiones mentales y las enfermedades. Es necesario establecer cuándo y cuánto ejercicio se puede hacer, y en qué horario llevarlo a cabo. Ello dependerá, sin duda, de cada tipo de trabajo y de los hábitos personales de actividad física.

Realizar 20 minutos de ejercicio aeróbico antes del turno, no provocará cansancio en ningún trabajador (caminata, bicicleta) y, en general, le ayudará a la recuperación muscular, pondrá su organismo en una buena disposición de trabajo y, además, le ayudará a obtener una mejor calidad de sueño después de cumplido el turno.

**Las técnicas de relajación** también son importantes. Es recomendable aprenderlas y darse el tiempo de ponerlas en práctica. Esto facilitará asumir las exigencias del trabajo, la vida familiar y la conciliación del sueño.

Aprenda a sentarse cómodamente, soltarse, poner su mente en blanco, respirar profundo, cerrar los ojos por algunos momentos. Hable consigo mismo, medite, rece o cante en voz baja. Trate de concentrarse en percibir las sensaciones que está experimentando. Leer o tomar un baño tibio, pueden ser alternativas con efecto relajante.



El siguiente ejercicio, muy simple, le puede ayudar para desencadenar un estado de relajación y eliminar el estrés y decaimiento del día.



Pauta simple de relajación (Rosa et al,1997)  
Siéntese cómodo, o acuéstese en la cama o en el suelo. Uno por uno, vaya contrayendo los diversos grupos musculares de su cuerpo: cara, cuello, tronco, abdomen, extremidades, y luego relájelos lentamente. Inspire profundamente durante el ejercicio y espire lentamente. Trate de sentir la tensión de cada músculo del cuerpo. El proceso debe durar no más de 20 minutos.

# Iluminación Ambiental **5**

Se ha comprobado que una alta iluminación ambiental puede afectar los ritmos circadianos(\*) de las personas. La luz intensa en la tarde, normalmente nos coloca en actividad y vigilantes, pero con la oscuridad, se produce una mayor sensación de cansancio y somnolencia.



Ultimamente se ha comprobado que la iluminación es capaz de determinar los puntos extremos del ritmo circadiano personal que puede ser alterado por la exposición a una iluminación intensa. La luz intensa puede reducir o retrasar la producción natural de melatonina por el cerebro, sustancia que es capaz de provocar la somnolencia y que habitualmente es secretada durante la primera parte del sueño nocturno.



**(\*) Ritmo Circadiano:** Los seres humanos somos criaturas diurnas que poseemos ritmos biológicos generados internamente por osciladores que forman parte de nuestro patrimonio genético. El período de las oscilaciones es cercano a un día (25,5 horas aproximadamente). De ahí el término ritmo "circadiano", que proviene del latín *circa dies*, que significa "alrededor de un día". Existen muchas variables biológicas que presentan un comportamiento rítmico diario de 24 horas; entre otras, está la temperatura corporal, la concentración sanguínea de cortisol y melatonina, llamadas hormonas del despertar y del sueño, respectivamente.



Algunos investigadores creen que la exposición a luz intensa puede mantener el estado de alerta laboral durante los turnos de noche. Ello es efectivo y abre una promisoriosa línea de trabajo en fisiología laboral nocturna, que debe ser perfeccionada para lograr su aplicación práctica y evitar los efectos nocivos en el nivel de alerta que puede causar la exposición intermitente a altos niveles de iluminación.

Según lo expuesto, es recomendable mantener buenos niveles de iluminación en las instalaciones ocupadas por trabajadores que deben desempeñar jornadas en horario nocturno.



## Consumo de Estimulantes y Fármacos

# 6

El consumo de café, alcohol y otras sustancias, suele tener aceptación popular como favorecedor del estado de vigilia durante los turnos o para inducir el sueño. Es importante hacer algunos comentarios al respecto:

### Consumo de Cafeína

La cafeína es un componente natural del café y el té. Se agrega a numerosas bebidas sin alcohol de gran consumo (bebidas cola). Por sus efectos, habitualmente se ocupa para mantener la vigilia y combatir la somnolencia. En dosis bajas, es la única droga recomendable para lograr un mejor cometido del trabajador nocturno. En mayores dosis, su efecto es opuesto, provocando insomnio cuando se pretende recuperar el sueño.

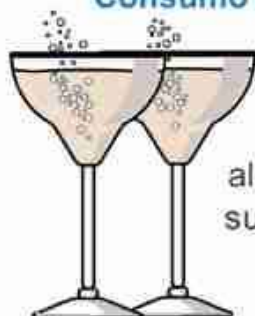
Por ello no es bueno beber más de 3 tacitas de café al día (1 a 3 tasas de té o bebida cafeinada por día). Con ese consumo, puede obtenerse una mejor relajación, sin presentar insomnio posterior. El efecto de

su consumo se prolonga aproximadamente por 5 horas, de tal forma que es recomendable suspender su ingesta 5 horas antes de dormir.



Cabe destacar que el proceso de reducción de alto consumo de café debe ser gradual, pues si se hace en forma brusca se podrían presentar síntomas como dolor de cabeza, nerviosismo, conducta alterada e irritabilidad.

### Consumo de Alcohol



No es recomendable beber alcohol, aún en bajas dosis, durante el horario de trabajo; incluso durante las colaciones. Tampoco debe considerarse la ingesta de alcohol como una manera de ayudar a la conciliación del sueño. Si bien ello produce somnolencia, altera la aparición del sueño profundo y provoca rápidamente insomnio.

### Consumo de Tabaco

El consumo frecuente de tabaco puede provocar alteraciones del sueño. Así como la cafeína, la nicotina es un estimulante, que puede generar reacciones adictivas. Después de algunas horas sin consumir tabaco, se puede comenzar a sentir síntomas de privación, lo que podría dificultar el sueño.



## Consumo de Somníferos

Con este fin se utilizan preparados con o sin prescripción médica. Los fármacos que no la exigen, son aquellos que se usan habitualmente para tratar alergias y que contienen las drogas hipnóticas en dosis muy bajas.

Estas sustancias tienen un efecto similar al alcohol y no deben ser utilizadas porque provocan un cierto nivel de emborrachamiento y, finalmente, insomnio.

En cambio las drogas hipnóticas, cuya venta es bajo receta médica controlada, tienen un potente efecto inductor del sueño y su uso tiene indicaciones precisas. No se recomiendan para establecer un sistema rutinario de sueño reparador post turno, ya que se establece una dependencia evitable y, por otra parte, provocan efectos desfavorables tales como nerviosismo, alteraciones de la memoria, irritabilidad y emborrachamiento al despertar. Sólo deben utilizarse bajo control médico cuando falla todo intento para evitar el insomnio post turno.



### Consumo de Melatonina

La melatonina es una hormona producida naturalmente por la glándula pineal del cerebro en ciertos momentos del día, que se asocia a la sensación de somnolencia. Su nivel sanguíneo nocturno, en adultos jóvenes, es de 10 a 40 veces mayor que los encontrados a mediodía. Su ritmo de secreción persiste en personas que se mantienen en bajos niveles de iluminación ambiental. Sin embargo, la exposición súbita a altos niveles de iluminación puede suprimir su producción.

No es recomendable la administración de melatonina, mientras no se disponga de una más amplia información acerca de su actividad biológica y su eficiencia en trabajadores de turnos.



## ¿Es el Descanso Equivalente al Dormir?

De ninguna manera!. El cerebro necesita el sueño para mantener su ritmo de trabajo normal y evitar la somnolencia. El descanso, por su parte, es reparador para el organismo en general y, especialmente, para el sistema osteomúsculoarticular.

Se recomienda programar una permanencia en cama de 7 a 8 horas en uno o dos periodos. Aunque usted no pueda dormir todo ese tiempo, el resto lo puede utilizar para dormir o descansar efectivamente.

## ¿Cuál es el Mínimo Tiempo Reparador?

La mayoría de los trabajadores necesitan por lo menos 6 horas de sueño post turno para sentirse recuperados; pero otros necesitan mucho más, por lo que es recomendable establecer el modelo personal. Ello se va reconociendo en la medida que se practica y analiza sistemáticamente la experiencia.

## ¿Qué pasa Cuando se Cambia del Turno Nocturno al Turno Diurno?

Es mejor dormir lo máximo posible durante la noche siguiente al turno nocturno. Asimismo, se recomienda un sueño corto de 2 horas después de este turno para evitar la somnolencia precoz que se podría presentar en el próximo turno diurno. Las siestas menores de 30 minutos de duración no sirven y dejarán al trabajador con mayor somnolencia.

El cumplimiento de esta última recomendación es muy importante para garantizar un buen nivel de vigilia, sobre todo en trabajos riesgosos. No hay que dormir durante el turno, tratando de ganar tiempo libre útil en casa. Dormitar no equivale a dormir, la deuda de sueño se mantiene y hay que recuperarla en su totalidad. Dormitar o hacer siesta corta es sólo un buen complemento de un periodo de sueño normal y no sirve para recuperar horas tomadas al sueño personal.

# 8 Fisiología del Sueño

Los trabajadores que en algún momento de su ciclo de turnos deben dormir de día, podrían experimentar dificultades para obtener un sueño efectivamente reparador, lo que se podría acentuar por el desconocimiento de prácticas de autocuidado personales y domésticas.

Un conocimiento básico de la fisiología del sueño contribuye a explicar y buscar soluciones prácticas para esta situación

Desde 1950 se ha estudiado el sueño, fundamentalmente a través de electrodos que miden la actividad eléctrica del cerebro y de los músculos faciales, encontrándose que se trata de un proceso activo.

El sueño no es una condición uniforme; posee dos estados principales: sueño REM, durante el cual soñamos y sueño no-REM (NREM) que tiene cuatro etapas. Las primeras dos etapas NREM son de sueño liviano, mientras que las etapas tres y cuatro (sueño Delta) son profundas. Las siglas REM provienen del inglés Rapid Eye Movement (Movimientos Rápidos de los Ojos).

## SUEÑO NREM

Los estados y etapas del sueño están definidos por ondas eléctricas cerebrales características. Cuando el sueño progresa y se hace más profundo, estas ondas se hacen más lentas y su amplitud se alarga.

Esto es particularmente visible cuando se pasa desde la Etapa 1 hasta la Etapa 4 del sueño NREM. Este comportamiento se

correlaciona con cambios de las funciones fisiológicas. Por ejemplo, la

presión sanguínea

baja, disminuye

la frecuencia

cardíaca y

respiratoria, los

procesos digestivos se

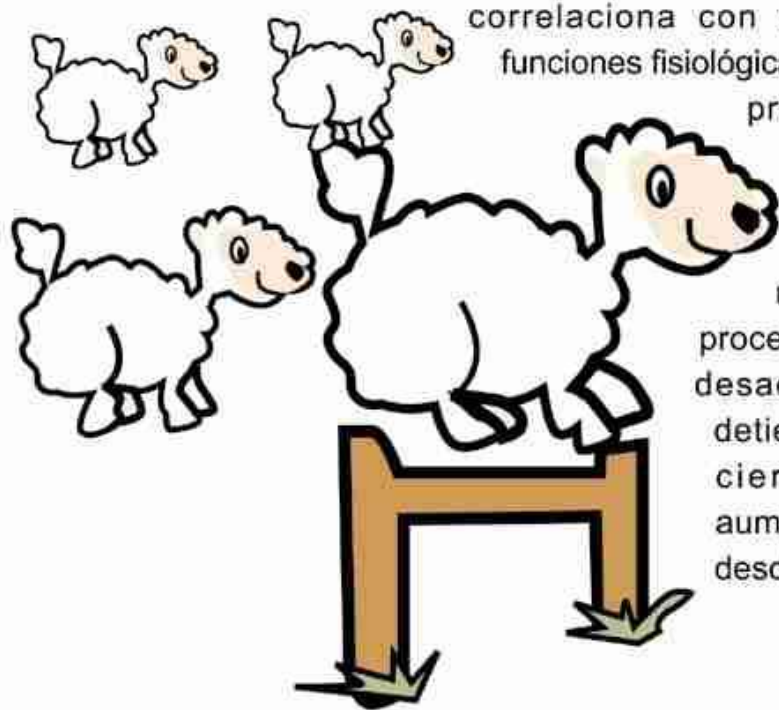
desaceleran y luego

detienen, el nivel de

ciertas hormonas

aumenta y el de otras

desciende, etc.





## El sueño Delta

El sueño Delta (Etapas 3 y 4 del sueño NREM) representa la etapa más importante para la disipación de la fatiga física (Ver figura N°1).

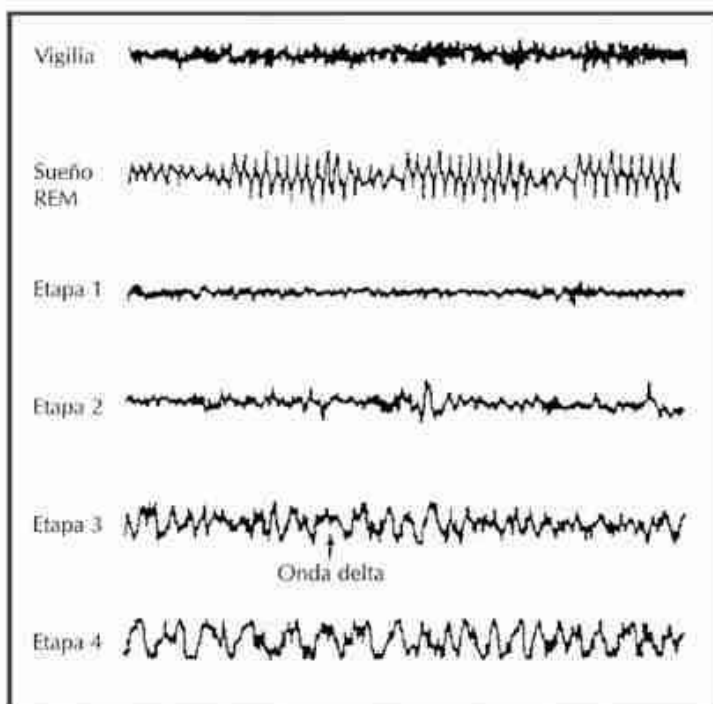


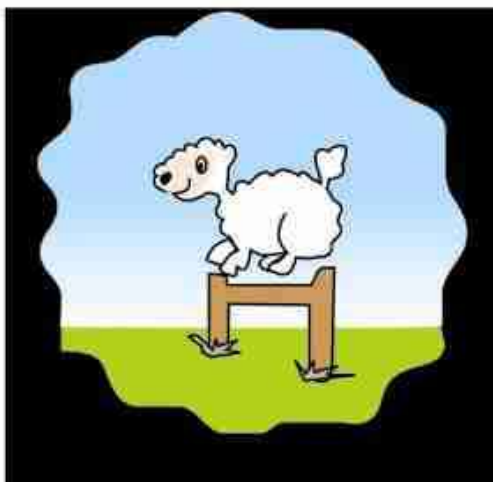
Figura N°1. Ejemplo de un trazado poligráfico que muestra el comportamiento típico de las ondas eléctricas cerebrales durante el sueño y la vigilia.

## SUEÑO REM

Durante el sueño REM las ondas cerebrales eléctricas son muy parecidas a las del estado de vigilia y van acompañadas por movimientos oculares rápidos. Durante este periodo ocurre la actividad onírica lúcida, de carácter vívido y cargada de emociones. Por esta razón, los periodos de sueño REM son denominados "paradójicos". Externamente, nos mantenemos inmóviles, pero internamente, una tormenta se está llevando a cabo. La presión sanguínea puede subir o bajar drásticamente, la frecuencia cardíaca sube y baja, y el flujo sanguíneo y temperatura cerebral aumentan. Toda esta activación interna es importante durante esta etapa del sueño.

Algunos consideran que esta es una fase muy activa y creadora y que, al parecer, desempeña un papel específico en la reparación de la fatiga mental.

El sueño REM parece ser más importante para el bienestar psicológico y la sensación de descanso.





Las etapas del sueño NREM, por su parte, también se distribuyen de una manera característica a lo largo de la noche. En el primer ciclo hay una cantidad importante de etapas 3 y 4. Este sueño (Delta), disminuye en los ciclos siguientes y, en la segunda mitad de la noche el sueño NREM es más escaso.

Cuando se estudia el sueño de una persona utilizando el registro de las ondas eléctricas cerebrales, se puede trazar un hipnograma, que consiste en un gráfico donde se muestra el transcurso de las etapas y estados del sueño. (Ver Figura N°2).

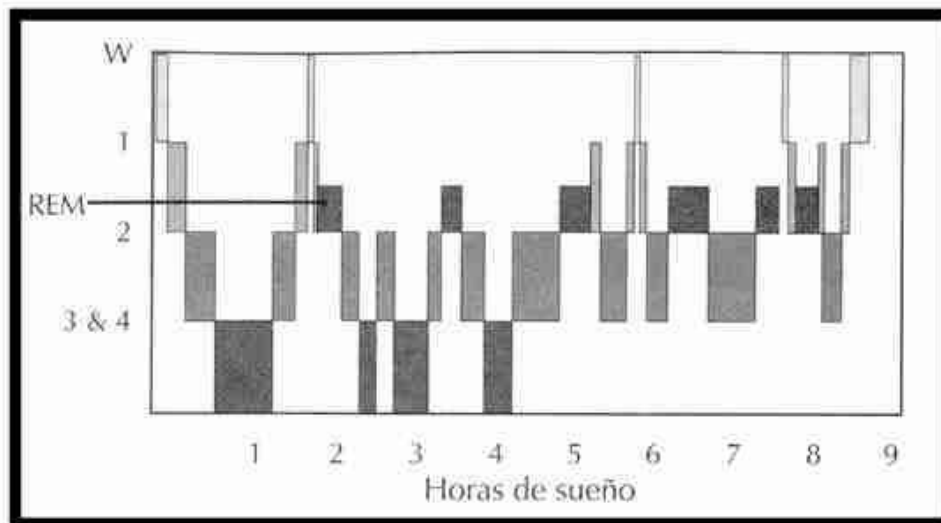


Figura N°2. Ejemplo de un hipnograma que muestra el comportamiento de las distintas etapas y fases del sueño (para personas entre 20 y 30 años de edad).

## Sueño diurno

Como se expuso anteriormente, se debe pasar por las Etapas 1 y 2 para lograr el sueño Delta. Si se interrumpe el sueño durante cualquiera de las etapas NREM, se debe empezar todo de nuevo, no se puede continuar el sueño donde se dejó.

Es posible que, por diversas razones, una persona que debe dormir durante el día esté expuesta a perturbaciones que podrían dificultar la conciliación del sueño. Trata de dormir y suena el teléfono, lo intenta de nuevo y llaman a la puerta; la lista puede ser interminable. En efecto, una persona bajo estas condiciones, podría alcanzar muy pocos periodos de sueño Delta. Esto podría traer como consecuencia la sensación de fatiga física y de no haber logrado descansar lo suficiente.



**Es recomendable incorporar buenas prácticas en los estilos de vida de las personas que trabajan en turnos o en horarios irregulares.**

**Una cantidad adecuada de sueño Delta y REM, sólo puede obtenerse bajo condiciones ambientales domésticas apropiadas e incorporando hábitos de actividad física recreativa y autocuidado.**

# Bibliografía

1. Klein, M. The Shiftworker's Handbook. SyncroTech. USA. 1995.
2. Monk, T.H. & Folkard, S. Making Shiftwork Tolerable. Taylor and Francis. London. 1992.
3. Shapiro, C., et al. Working the Shift. JoliJoco Pub., Inc. USA. 1997
4. Rosa, R.R. & Colligan M.J. Plain Language About Shiftwork. U.S. Department of Health and Human Services. NIOSH. USA. 1997.
5. Kogi, K. Improving Shift Worker's Health and Tolerance to Shiftwork: recent advances. Applied Ergonomics. Vol 27, No.1, pp.5-8, 1996.
6. Czeisler C., Johnson M., Duuffy J., Brown E., Ronda J., Kronauer R., Exposure to bright light and darkness to treat physiologic maladaptation to night work. The New England Journal of Medicine. Vol.322. Num. 18. 1990.
7. Zhdanova I. Melatonin and sleep. Massachusetts Institute of Technology. Minimitter Newsletter. No 1, vol.16. 1998.

## Preparado por:

- Víctor Córdova P. Jefe Departamento de Ergonomía ACHS. Máster Ergonomía UPC.
- Abel Celedón O. Ingeniero Ergónomo. Departamento de Ergonomía ACHS. Máster Ergonomía UPC.
- Juan Carlos Hevia F. Médico Ergónomo. Departamento de Ergonomía ACHS. Máster Ergonomía UPC.

