



CETyFH-UV

Centro de Estudios del Trabajo y Factores Humanos
Facultad de Medicina / Universidad de Valparaíso



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE



Ignacio Castellucci

Centro de Estudio del Trabajo y Factores Humanos - UV

La presentación tiene como objetivo reconocer el riesgo asociado a la fatiga y somnolencia, así como las medidas para su mitigación.



- Definiciones de Fatiga y somnolencia.
- Implicancias en el conductor
- Modelo conceptual de las causas de fatiga
- Estrategias para combatir la somnolencia
- Ejemplo de aplicación



Deseo subjetivo de descansar y
creciente incapacidad de mantener la
vigilancia

(Jones et al., 2005)

Disminución del rendimiento resultante
del esfuerzo físico y/o del esfuerzo
conductual

(Lim & Dinges, 2010)

No puede medirse solo en términos de
disminución del rendimiento, ya que hay
contribuciones causales directas

(Brown, 1994)

1. Falta de energía:

- Sentimientos generales de fuerza disminuida. (Agotado, Exhausto, Desgastado, Extenuado)

2. Cansancio físico:

- Sensaciones corporales generales que pueden ser el resultado de un trabajo dinámico y, en parte, el signo de un agotamiento metabólico. (Sudoroso, Respirar con dificultad, Palpitaciones, Calor, Sin aliento).

3. Discomfort físico:

- Sensaciones corporales más localizadas, resultado de una carga de trabajo estática o isométrica. (Músculos en tensión, Articulaciones agarrotadas, Entumecido, Dolorido)

4. Falta de motivación

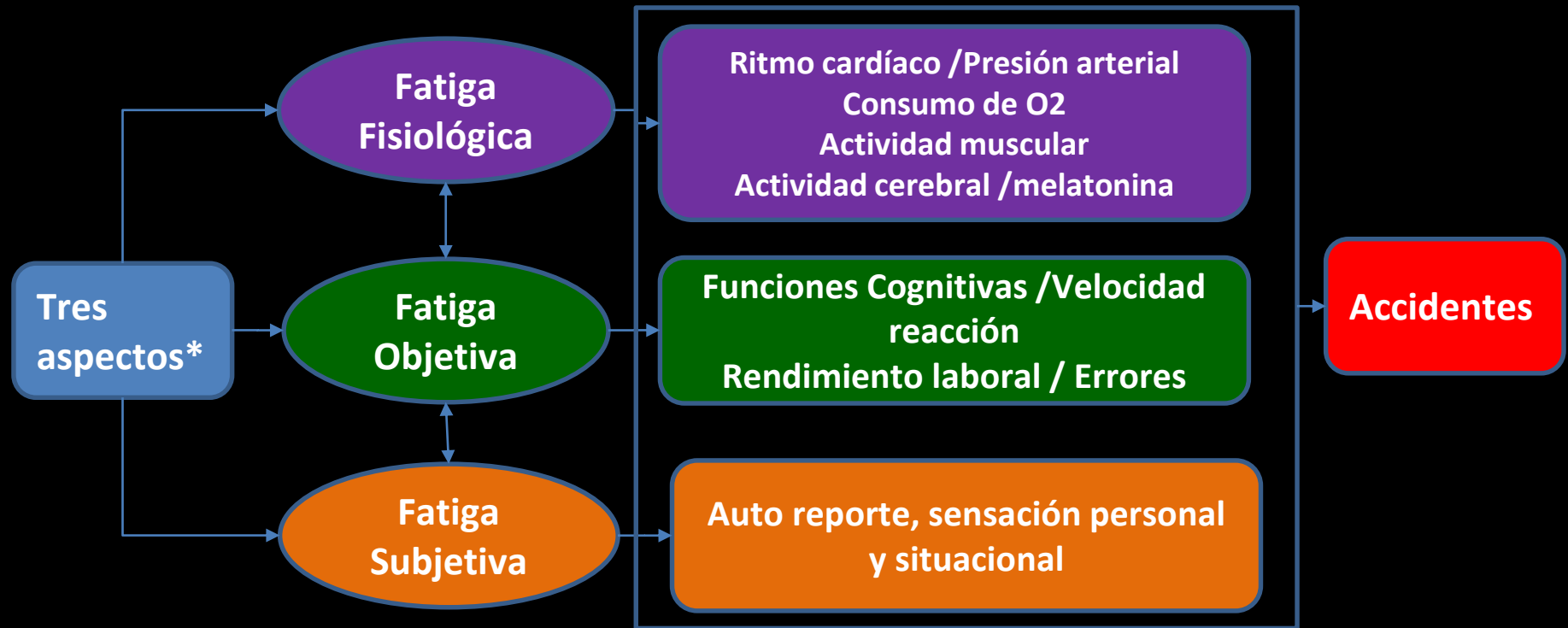
- Sentimiento de no estar comprometido con el trabajo ni entusiasmado por éste. (Falta de interés, Pasivo, Apático, Indiferente.)

5. Somnolencia:

- Deficiencia de velocidad de reacción, atención y procesamiento de información. (Durmiéndose, Amodorrado, Bostezante, Con pereza)

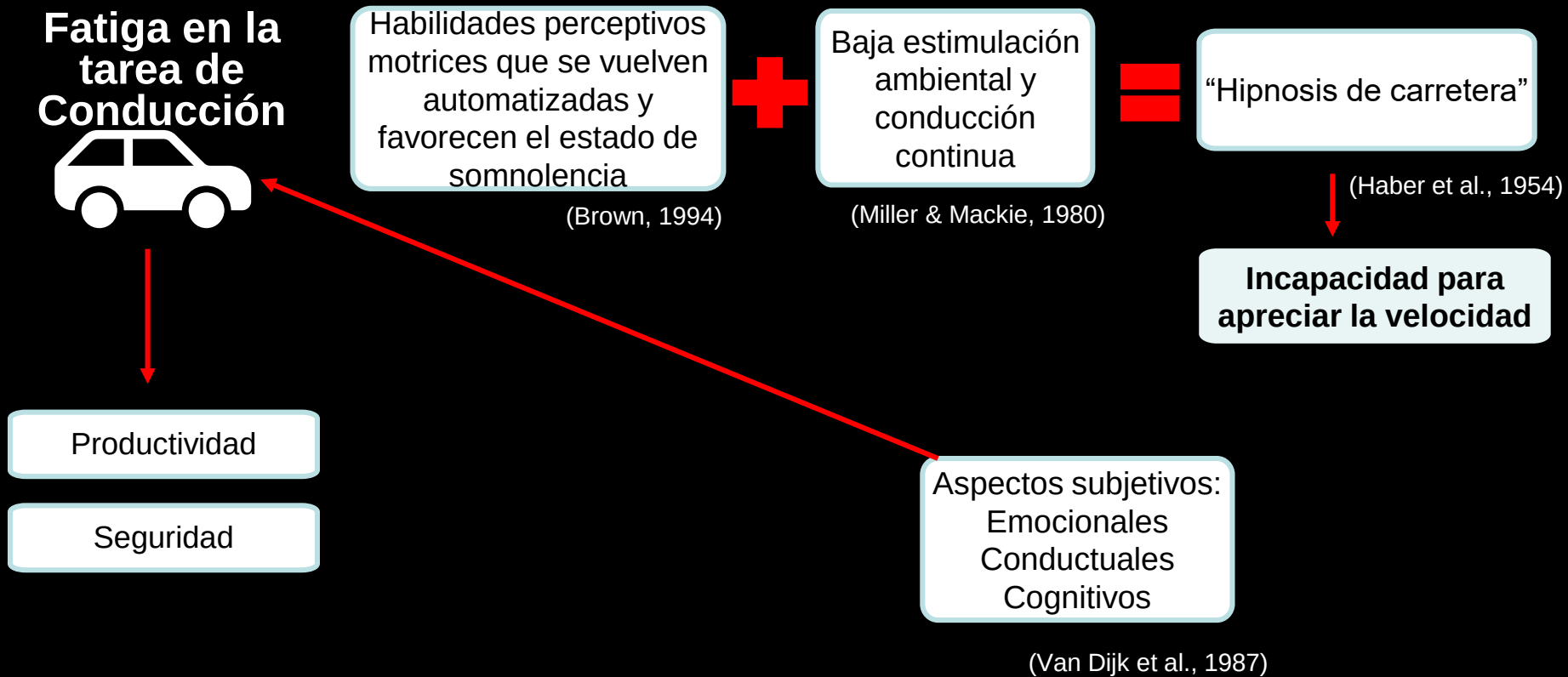
- Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI)

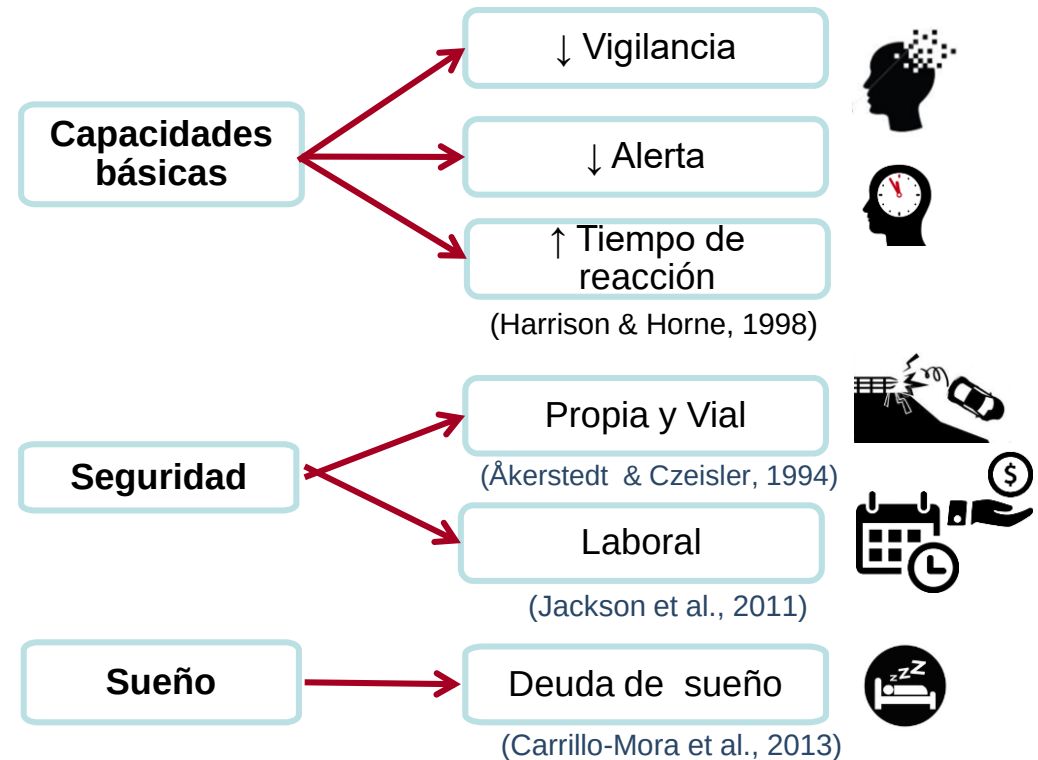
Fatiga: definiciones



* Bill 1934 en González, J. L., et al. Spanish version of the Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI): Factorial replication, reliability and validity. *International Journal of Industrial Ergonomics* 35 (2005) 737–746 .

Fatiga en la conducción

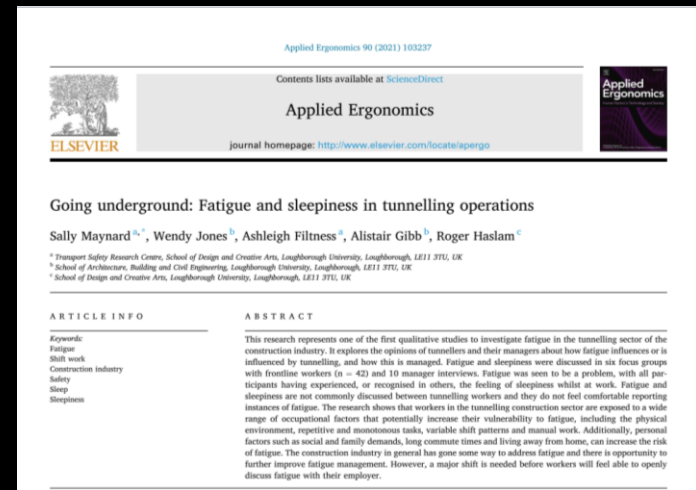






- Conducir **Post Turno de noche V/S no turno de noche**, medidas de desempeño en la conducción incluyeron desviaciones de carril, eventos cercanos a choques y conducciones interrumpidas por no mantener el control del vehículo.
- **Once casi choques ocurrieron en 6 de 16 recorridos posteriores al turno de noche (37.5%), y 43,8% de los recorridos posteriores al turno de noche se terminaron antes de tiempo por razones de seguridad**, en comparación con cero casi choques o terminaciones tempranas en el grupo control.
- Los participantes **post turno tuvieron una tasa significativamente más alta** de excursiones de carril, la escala de somnolencia de Johns promedio, la duración del parpadeo y el número de movimientos oculares lentos.
- El **trabajo en turnos nocturnos aumenta la somnolencia del conductor**, degrada el rendimiento de conducción y aumenta el riesgo de que se produzcan situaciones de conducción cercana a un accidente (**mayor después de 45 minutos de conducción**).

Operaciones en túnel



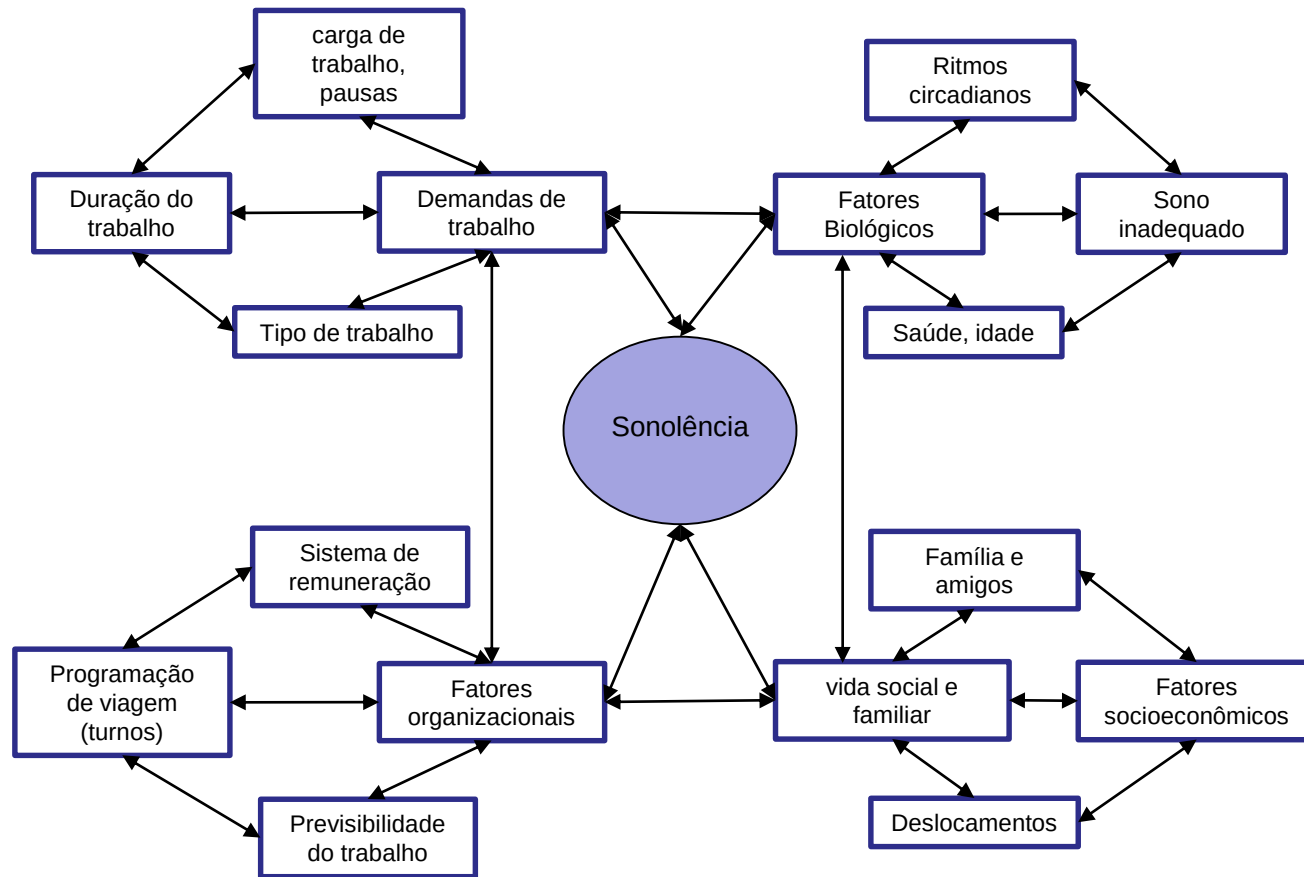
- Factores ocupacionales que potencialmente aumentan su vulnerabilidad a la fatiga, incluido el **entorno físico, tareas repetitivas y monótonas, patrones de turnos variables y trabajo manual**. Además, factores personales como las demandas sociales y familiares, los largos tiempos de viaje y la vida fuera de casa pueden aumentar el riesgo de fatiga.
- La industria de la construcción en general ha avanzado un poco para abordar la fatiga y existe la oportunidad de mejorar aún más la gestión de la fatiga. Sin embargo, **se necesita un cambio importante antes de que los trabajadores se sientan capaces de hablar abiertamente sobre la fatiga con su empleador**.

Fatiga: definiciones

- En Chile, durante los últimos 5 años, los vehículos de transporte terrestre han estado involucrados en el 35% de los casos de accidentes con resultado de muerte, y es posible asegurar que la fatiga del conductor es una de las principales causas.
- Según la sociedad europea de investigación del sueño, la fatiga supera al alcohol y las drogas como la mayor causa identificable y EVITABLE de los accidentes en todos los modos de transporte. (Akerstedt, 2000).
- En la industria minera de superficie, alrededor del 65% de los accidentes en conducción de camiones y el 30% de los accidentes fatales, están directamente relacionados a la fatiga del operador (Caterpillar, 2008)

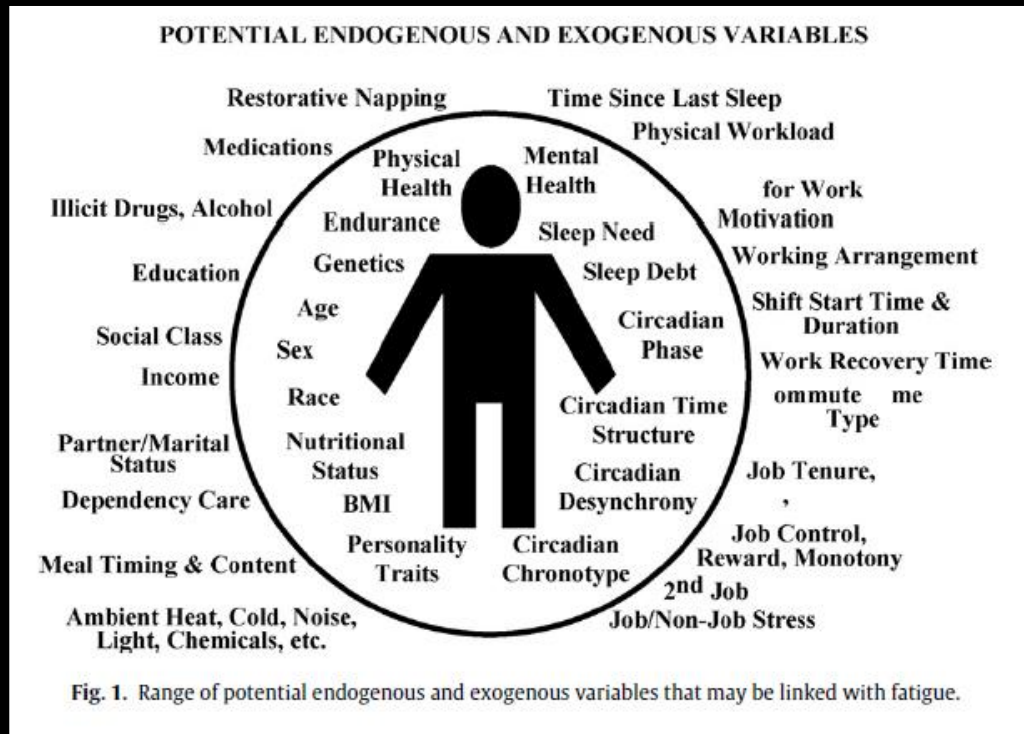


Factores que contribuyen a la fatiga del conductor



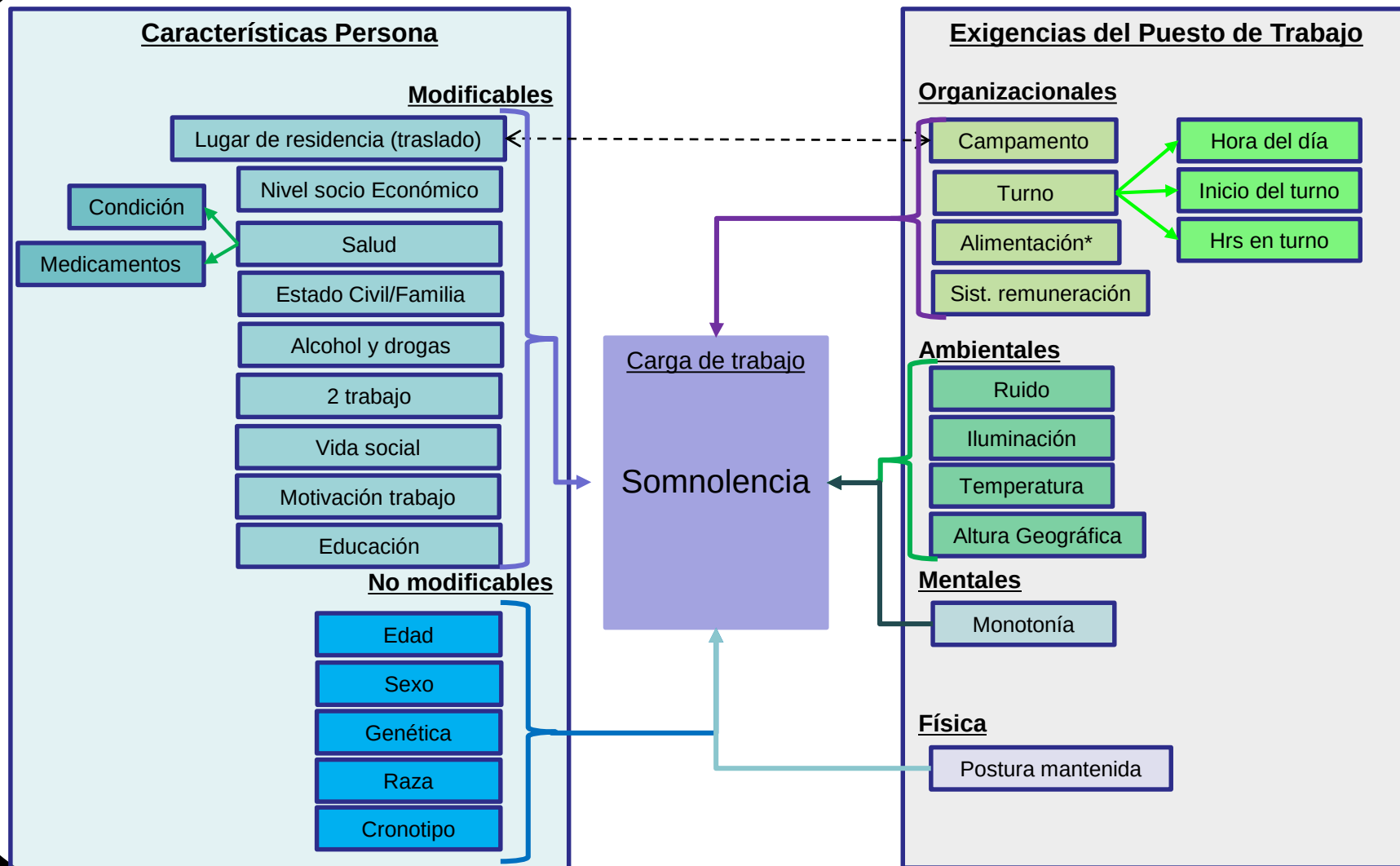
Dawson et al., 2001

Factores que contribuyen a la fatiga del conductor



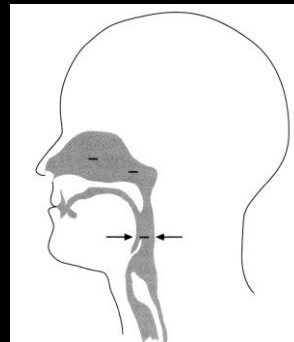
Di milia et al., 2011

Factores que contribuyen a la fatiga del conductor

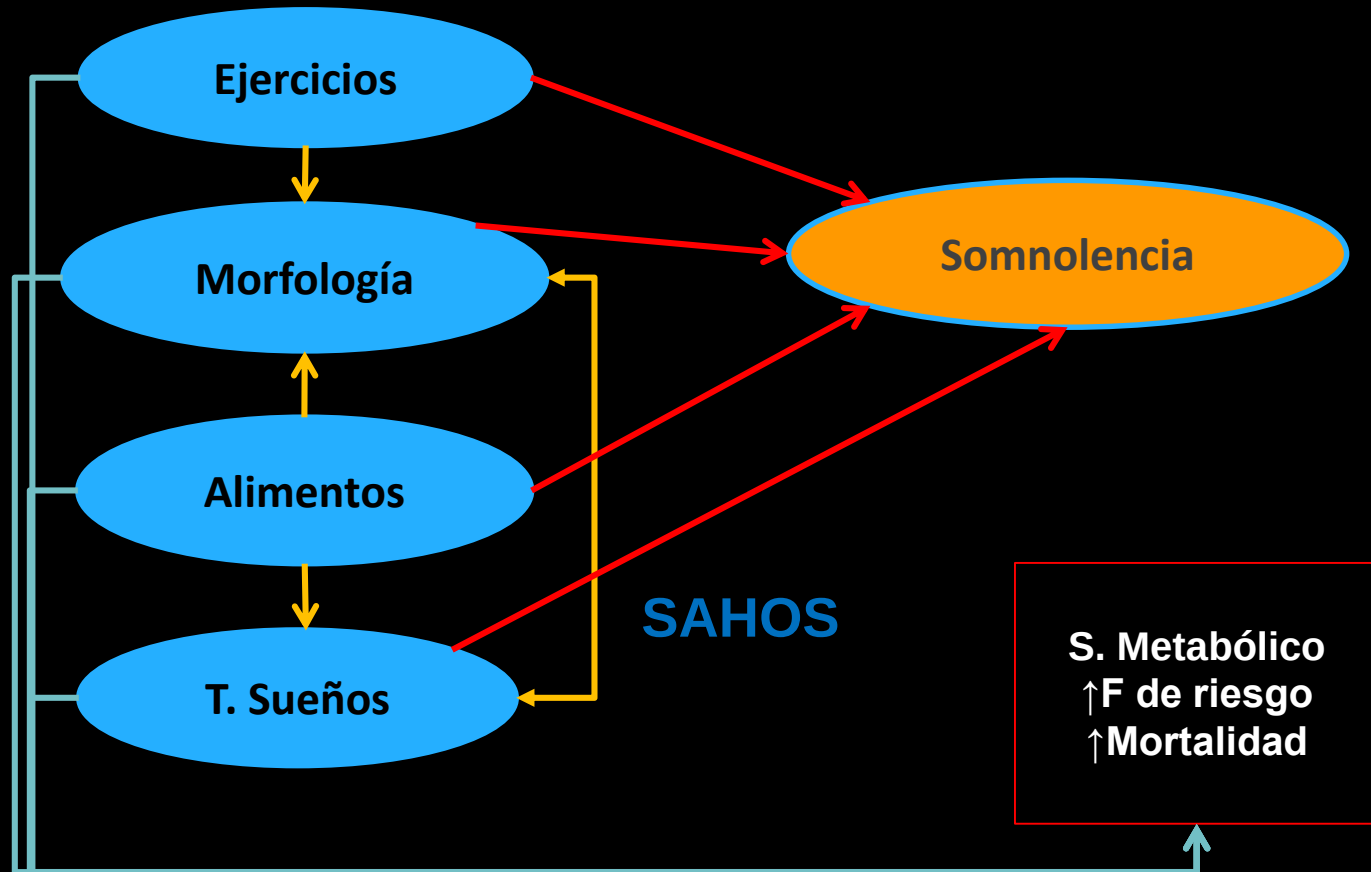


* Pueden estar en ambos lados

Características de las personas: modificables



Características de las personas: modificables

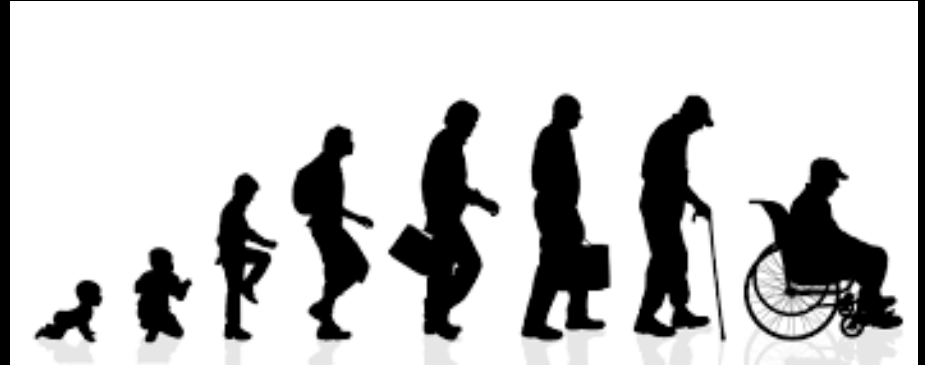
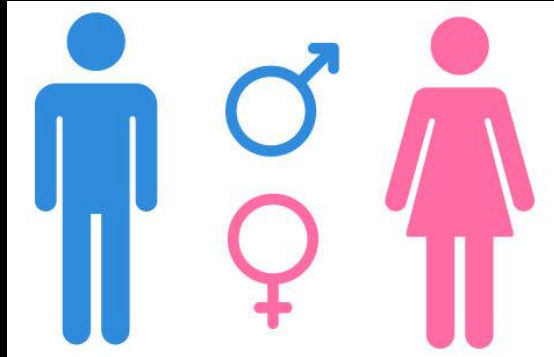


Características de las personas: modificables

Married ☐
Single ☐
Other ☐



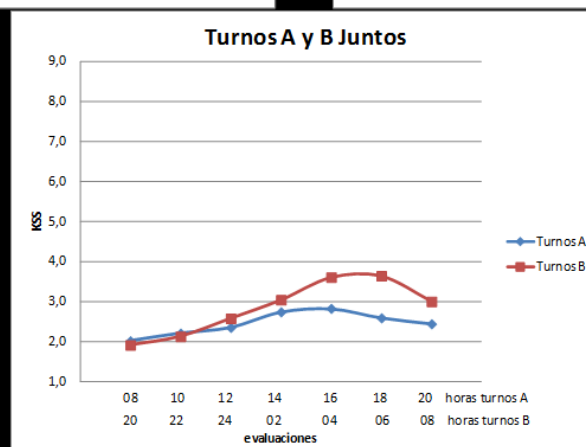
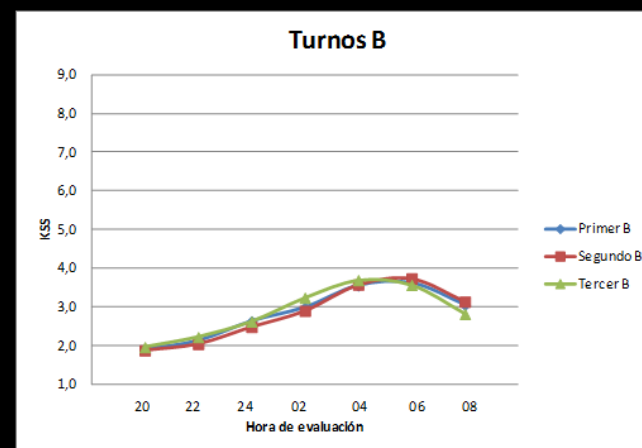
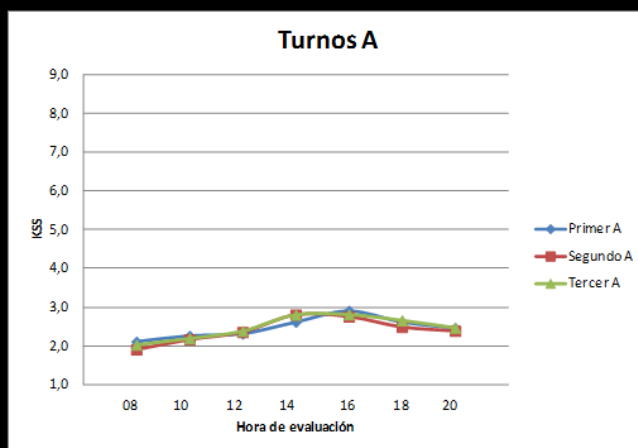
Características de las personas: No modificables



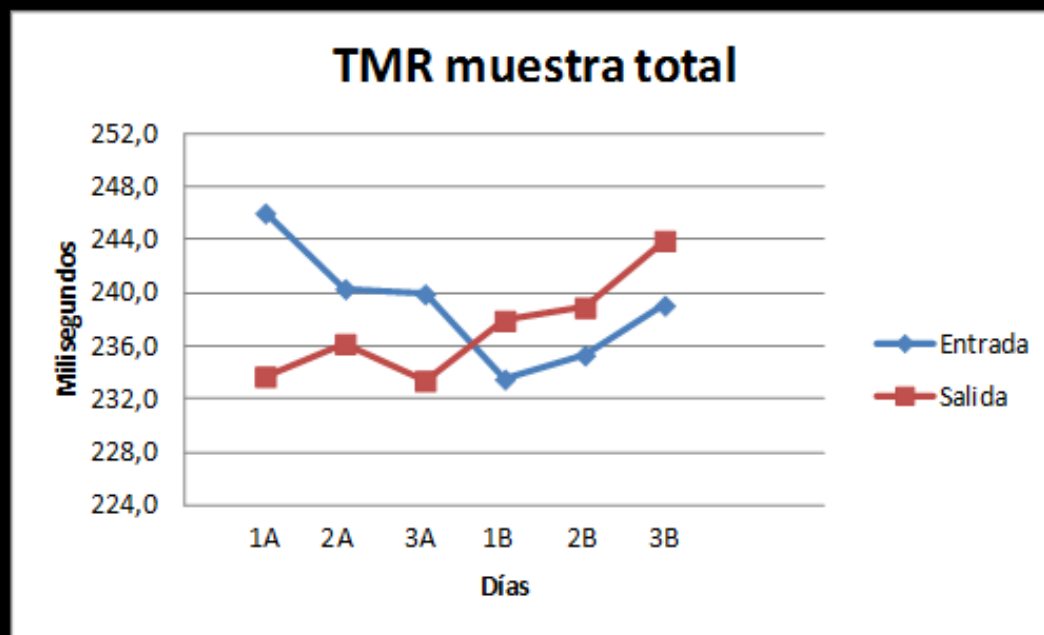
Exigencias del puesto de trabajo: Organizacionales



Exigencias del puesto de trabajo: Organizacionales



Exigencias del puesto de trabajo: Organizacionales



Exigencias del puesto de trabajo: Organizacionales



Exigencias del puesto de trabajo: Ambientales



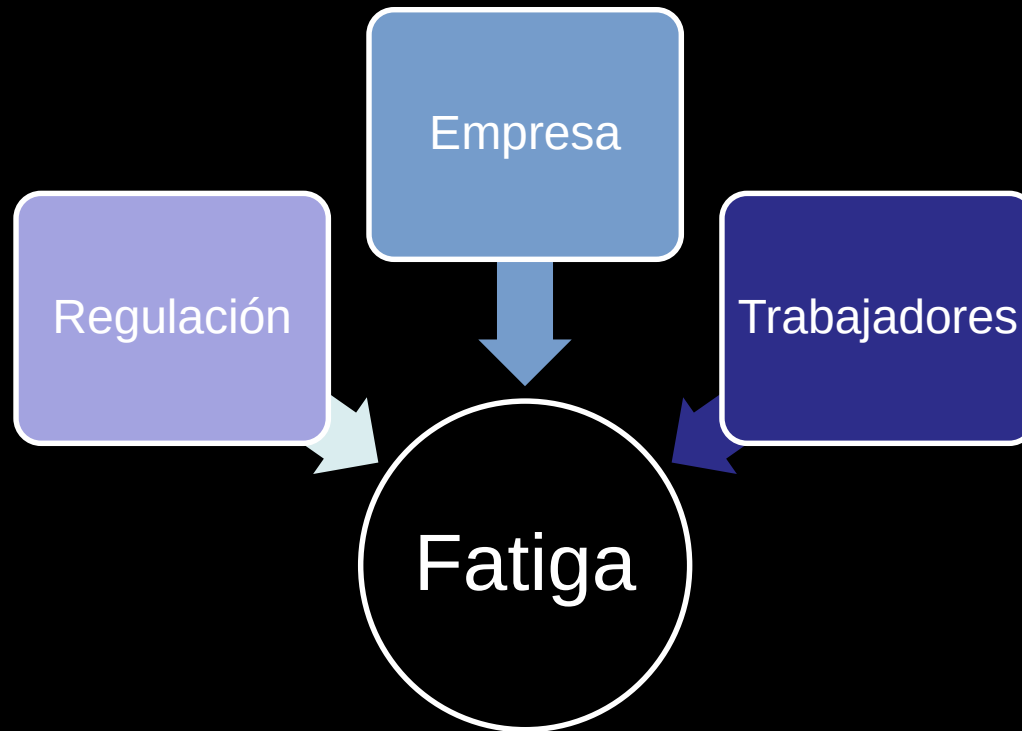
Exigencias del puesto de trabajo: Mentales



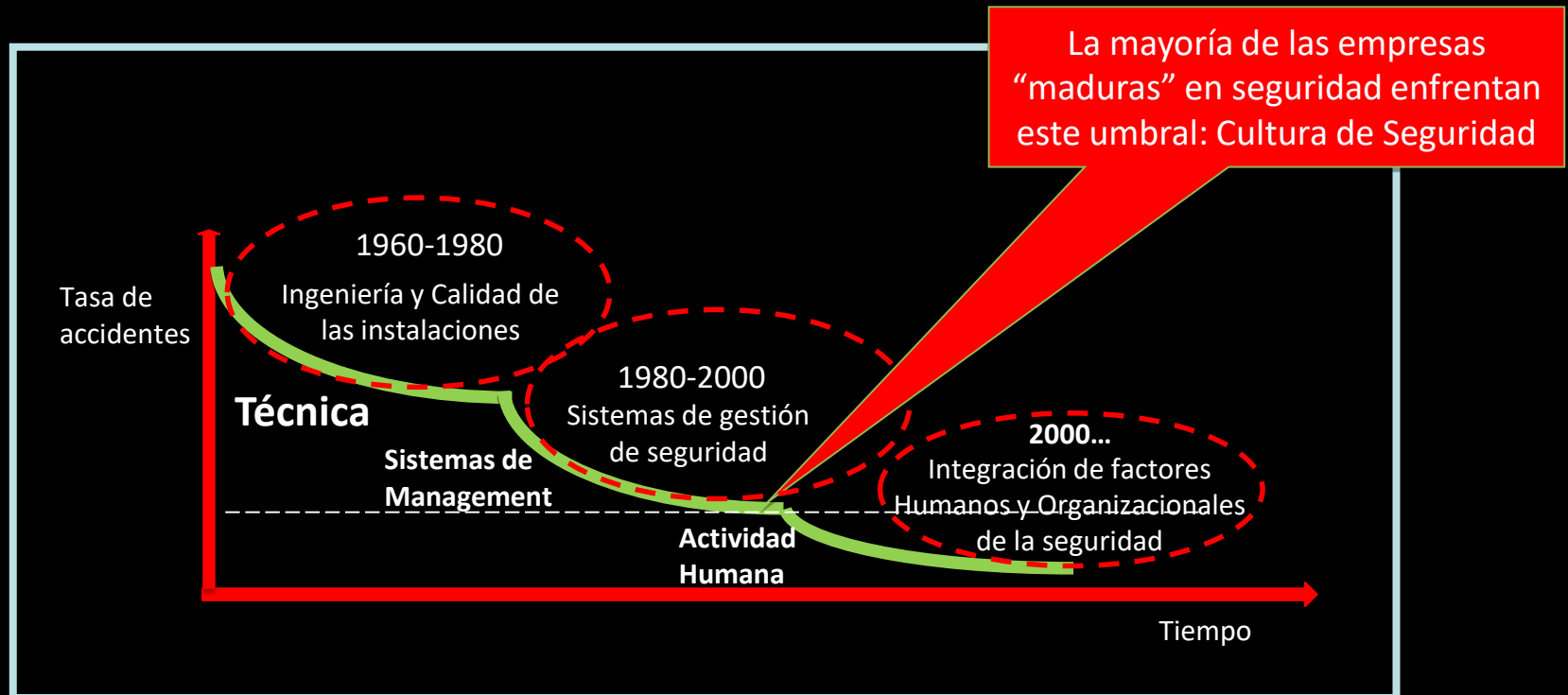
Exigencias del puesto de trabajo: Físicas



Responsabilidad por la Fatiga

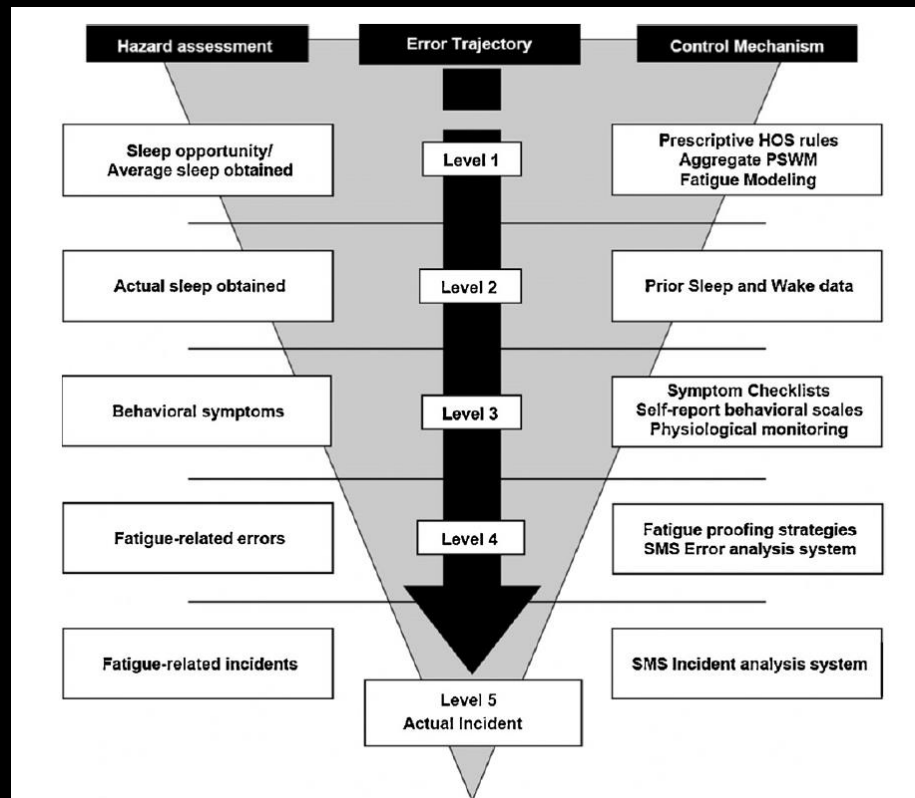


Fases en la mejora de la seguridad



Estrategias para combatir la somnolencia: FRMS

“Sistema de datos que permite un continuo monitoreo y mantenimiento de los riesgos relacionados con la fatiga, basado en principios y conocimientos científicos, así como también en la experiencia operacional y tiene como objetivo garantizar que el personal esté operando con adecuados niveles de alerta”



Dawson et al., 2011

Estrategias para combatir la somnolencia: FRMS

Limitaciones prescriptivas del tiempo de vuelo y de servicio	• Aborda fatiga transitoria, cambiante y acumulativa • Responsabilidad compartida administrador - operador
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD	• Informes de seguridad eficaces • El compromiso de alta dirección • El proceso de monitoreo continuo • Investigación de incidentes de seguridad • Intercambio de información, retroalimentación • Entrenamiento integrado • Aplicación efectiva de los procedimientos normalizados de trabajo • Mejora continua

Estrategias para combatir la somnolencia: FRMS

Responsabilidad empleador:

- Recursos y dotación para minimizar el riesgo
- Horarios equilibrados
- Ambiente de confianza
- Capacitar
- Asegurar que los riesgos de fatiga se gestionan
- Monitorear la eficacia de los procedimientos
- Proporcionar revisión anual de los FRMS.

Responsabilidad empleados:

- Descansar bien
- Participar en la gestión de riesgos
- Reportar los peligros e incidentes
- Reportar sus condiciones
- Cumplir con la Políticas y procedimientos del FRMS
- Informar si saben o sospechan que un compañero está sufriendo niveles inaceptables de fatiga

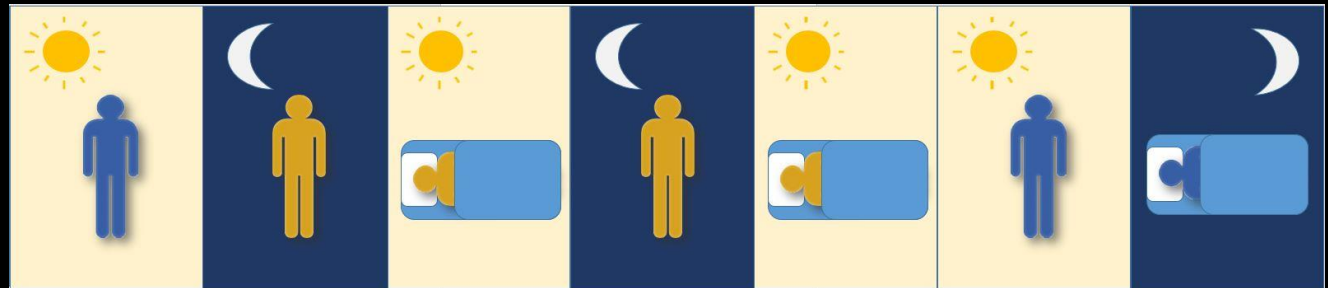
Estrategias para combatir la somnolencia



Phillips et al., 2017

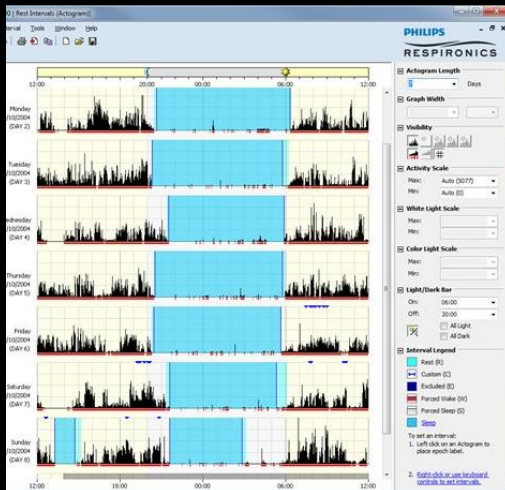
Estrategias para combatir la somnolencia

Fatiga relacionada con el trabajo



Estrategias para combatir la somnolencia

recuperación insuficiente



Estrategias para combatir la somnolencia

recuperación insuficiente

- FitBit v/s polisomnografía
- Fallo de detección del 20% para los períodos nocturnos y el 70% para las siestas (diurno) difícilmente parecen aceptables.
- Sería aconsejable establecer la presencia y el tiempo de los períodos de sueño usando métodos que son independientes de las funciones de detección automática, como marcadores de eventos o diarios de sueño.



 fitbit



Estrategias para combatir la somnolencia

Table 1
Sleep hygiene factors, implementation advice, and sleep impact.

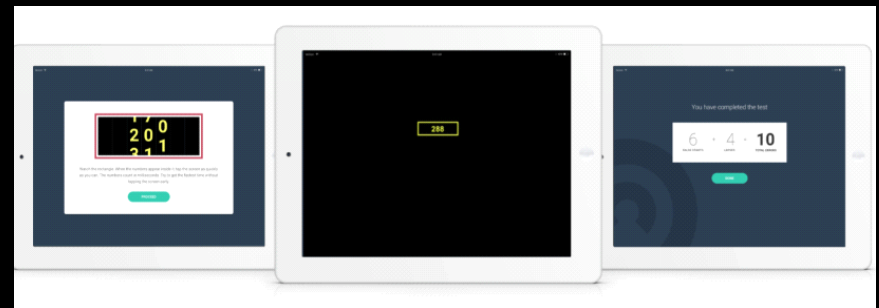
Sleep Hygiene Factor	Implementation Advice	Impact on Sleep
Sleep Schedule	Go to bed/get up roughly the same time each day, aim for 7–9 h sleep per night	Regulates circadian system
Daytime Naps	Avoid daytime naps, limit to 20 min if required	Regulates circadian system, avoids decreased sleep pressure before night-time sleep
Bedtime Activities	Avoid mentally-stimulating activities (e.g. watching TV) in favour of relaxing ones (reading, meditating etc.)	Electronic devices can imitate sunlight and limit onset of sleep-inducing phase
Alcohol Consumption	Limit 4 h prior to sleep	May induce sleepiness, but reduces restorative sleep
Caffeine Consumption	Limit 6 h prior to sleep	Half-life of 6–8 h, affects ability to initiate and maintain sleep
Nicotine Consumption	Abstain entirely, or limit 6 h prior to sleep	Impacts ability to initiate/maintain sleep, cravings can interrupt sleep
Bedroom Environment	Limit light and noise in bedroom, reduce temperature (ideally 65 °F/ 18 °C)	Limits external factors which may interrupt sleep, cool environment triggers sleep-inducing phase
Diet	Consume balanced diet, avoid eating large meal immediately prior to bed	A full stomach induces post-prandial fatigue, but eating close to retiring can cause gastrointestinal reflux
Exercise	Engage in regular, strenuous exercise, but limit immediately prior to bed	Regulates circadian system, but too close to retiring can stimulate wake-inducing hormones

Note: Sleep hygiene recommendations are based off those produced by Australasian Sleep Association and National Sleep Foundation [27,28]. The 'sleep-inducing phase' refers to biological mechanisms which encourage sleep (e.g., activation of neurotransmitters, decrease in body temperature, decrease in heart rate etc).

Estrategias para combatir la somnolencia



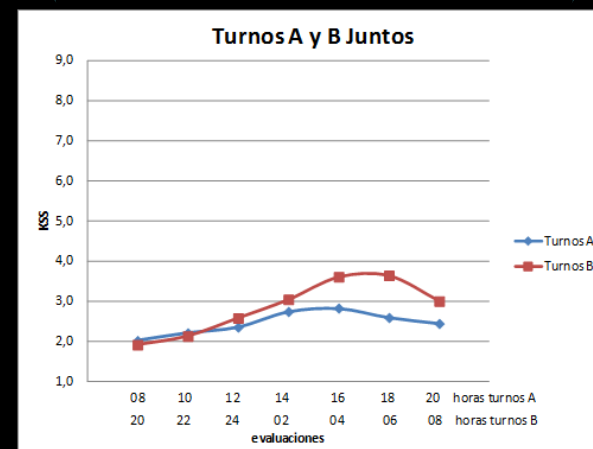
Reporte de fatiga y
síntomas de
comportamiento



Estrategias para combatir la somnolencia



Reporte de fatiga y síntomas de comportamiento



Estrategias para combatir la somnolencia

Reporte de fatiga y síntomas
de comportamiento

Contramedidas	Variables	Autores
Bebidas energéticas (Funtional Energy Drink (FED))	↓ Somnolencia subjetiva	• Reyner et al., 2011 • Mets et al., 2010 • Jay et al., 2006
	↑ Rendimiento de la conducción	
Cápsulas de cafeína	↓ Somnolencia subjetiva	• Biggs et al., 2007
	↑ Rendimiento de la conducción	
Taza de café	↓ Somnolencia subjetiva	• Mets et al., 2012
	↑ Rendimiento de la conducción	

↑ Alerta, fácil acceso

Efectos perjudiciales asociados al
consumo continuo

Estrategias para combatir la somnolencia

Reporte de fatiga y síntomas
de comportamiento

Contramedida	Variables	Autores
Taza de café y siesta	Sin alteraciones del sueño subsiguiente. Siesta más eficiente en participantes jóvenes.	• Philip et al., 2006 • Sagaspe et al., 2007
	↑ Rendimiento en la conducción	

Café: resultados + en jóvenes y M. edad

Participantes de mediana edad tienen peor recuperación post siesta

Contramedida	Variables	Autores
Bebida energética (FED) y descanso	↓ Somnolencia subjetiva y falta de motivación	• Ronen et al., 2014
	↑ Rendimiento en la conducción (conducción mas estable)	

↑ Alerta consumo FED y en combinación

Resultado adaptado por los investigadores

Estrategias para combatir la somnolencia

Reporte de fatiga y síntomas
de comportamiento

Contramedida	Variables	Autores
Bebida energética 500 ml	↓ Somnolencia sesión AM	• Gershon et al., 2009
pelar/ masticar semillas	↓ Somnolencia AM y PM	

Efectos secundarios de FED

Con FED hay efecto rebote en sesión PM

Contramedida	Variables	Autores
Cápsulas de cafeína (200 mg) y luz brillante (10.000 lux)	↓ Somnolencia	• Hartley et al., 2013 • Taillard et al., 2012
125 ml de café (200mg de cafeína) y Luz (20 lux)	↑ Rendimiento de la conducción	

Medida de uso complementario

Sin antecedentes efectos individuales de la luz

Estrategias para combatir la somnolencia

Reporte de fatiga y síntomas
de comportamiento

Contramedidas	Variables	Autores
Tarea interactiva con gamebox.	↓ Somnolencia	• Verwey et al., 1999
Tareas interactivas: 1. Ninguna tarea 2. Tarea verbal 3. Tarea verbal continua 4. Tarea pasiva oír la radio	↑ Rendimiento en la conducción	• Atchley et al., 2013
Medios de comunicación interactivos y pasivos	↓ Somnolencia tarea interactiva	• Takayama et al., 2008
Tarea interactiva tipo trivia	↓ Somnolencia	• Gershon et al., 2008
	↑ Rendimiento en la conducción	

Tareas mas activas, muestran mejores
resultados, promueve doble labor

Aplicabilidad

Estrategias para combatir la somnolencia

Reporte de fatiga y síntomas
de comportamiento

Contramedidas	Variables	Autores
Tiras de estruendo centrales y laterales en la pista.	↓ Somnolencia	• Watling et al., 2011
	↑ Rendimiento de la conducción solo en el primer golpe	
Estimulación térmica fría	↓ Somnolencia	• Schmidt et al., 2017

Aumentan la alerta, solo a la exposición inmediata

Efectos por un período breve, rápida acomodación

Contramedida	Variables	Autores
Pauta de ejercicio de 15 min	↓ Somnolencia	• Liang et al., 2009

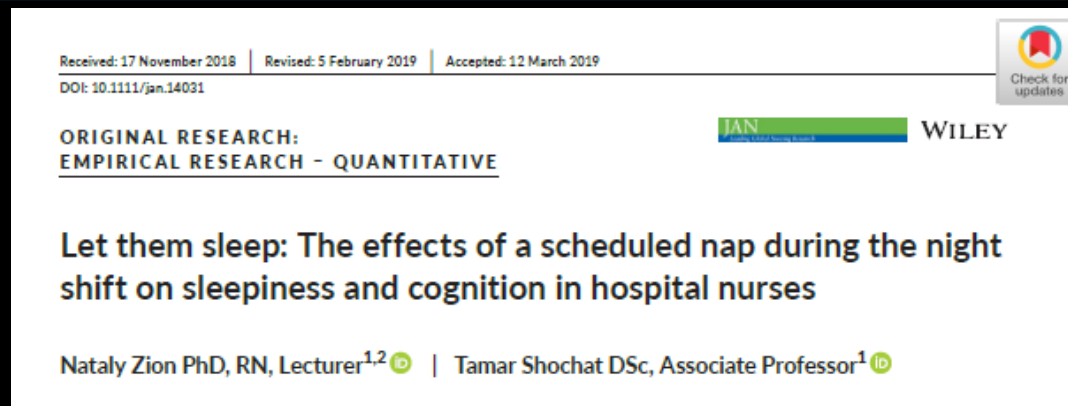
Mejora la alerta

Recuperación incompleta y por corto plazo



- Los beneficios de las siestas dentro del turno incluyen **una disminución de la somnolencia y la fatiga, una mejor recuperación entre los turnos, una disminución de la ansiedad y una menor sensación de agotamiento.**
- Las consecuencias negativas de la **siesta incluyen la percepción pública negativa, los déficits agudos de rendimiento derivados de la inercia del sueño y los costos potenciales asociados con un rendimiento reducido.** Si bien existen argumentos válidos en contra de la siesta dentro del turno, creemos que **la evidencia científica disponible la favorece como un componente clave de la mitigación de la fatiga y el bienestar en el lugar de trabajo.**

Estrategias para combatir la somnolencia



- Turnos de 8 horas, siesta de 30 minutos a las 4 AM. Comparación intra-sujeto 2 veces con siestas y 2 sin siestas (variable de orden bloqueada),
- Variables de evaluación PSQI, KSS, actígrafo, Digit Symbol Substitution Task (DSST) y Letter Cancellation Task (LCT)
- Se encontraron **niveles más bajos de somnolencia a las 5:00, 6:00 y 7:00 a.m. en las noches con siesta. Los incrementos en el rendimiento entre las 3:00 y las 7:00 a.m. fueron significativamente mayores en las noches con siesta para las respuestas correctas en el DSST y en LCT**

Estrategias para combatir la somnolencia:



- La siesta podría ser beneficiosa, pero hubo una amplia variación con respecto a la duración y el horario de la siesta, y necesitamos comprender más sobre las barreras para la implementación.
- Los turnos más prolongados, los patrones de turno que incluyen las noches y el tiempo de recuperación inadecuado entre turnos (retornos rápidos) se asociaron con un sueño más deficiente, mayor somnolencia y mayores niveles de fatiga.
- Las intervenciones de exposición a la luz y/o atenuación de la luz se mostraron prometedoras, pero la literatura estuvo dominada por muestras pequeñas y potencialmente no representativas.

Estrategias para combatir la somnolencia



Errores por
fatiga

Estrategias para combatir la somnolencia



Phillips et al., 2017

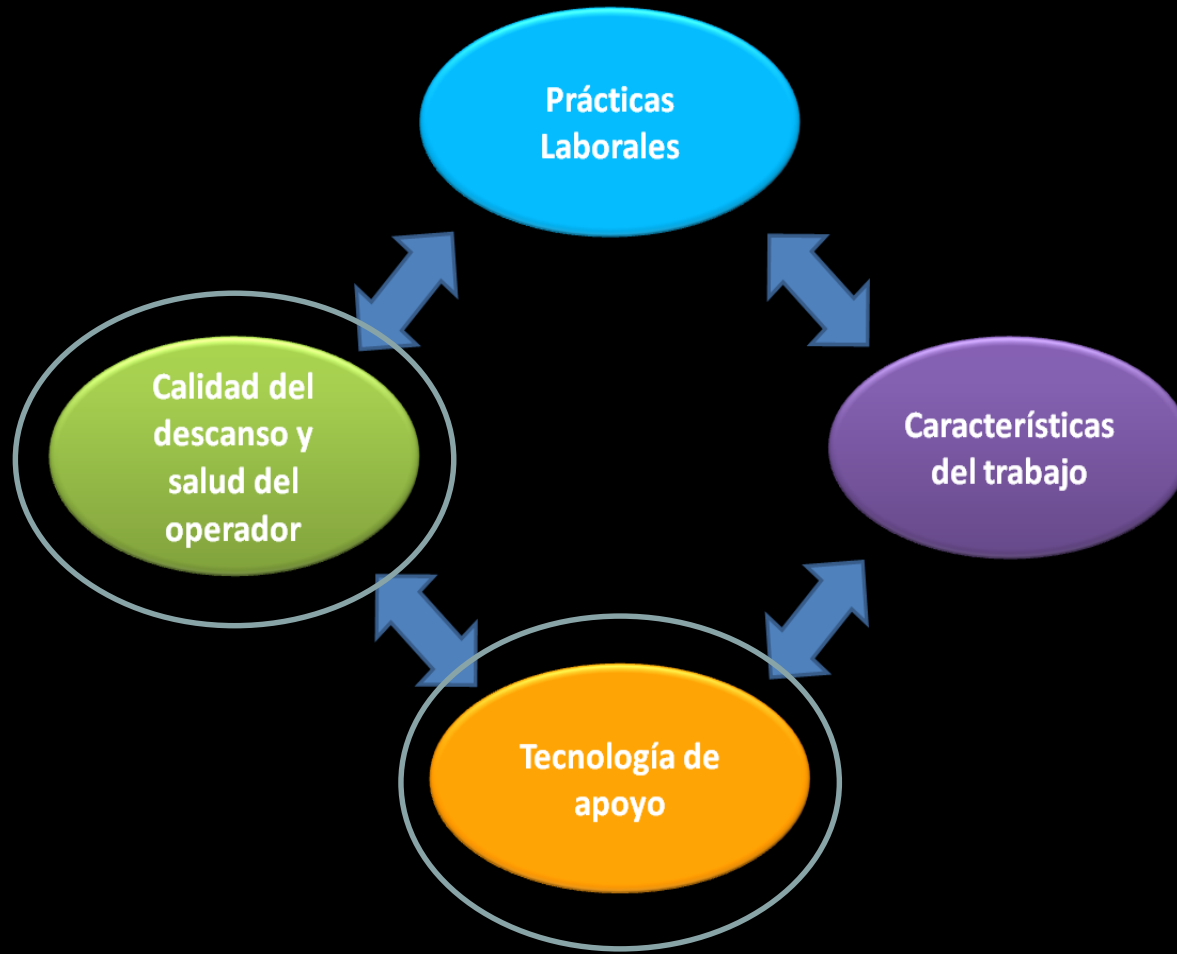
Ejemplo de intervención





- Ubicación de la empresa
- Modelo de negocio
- Sistema de turno

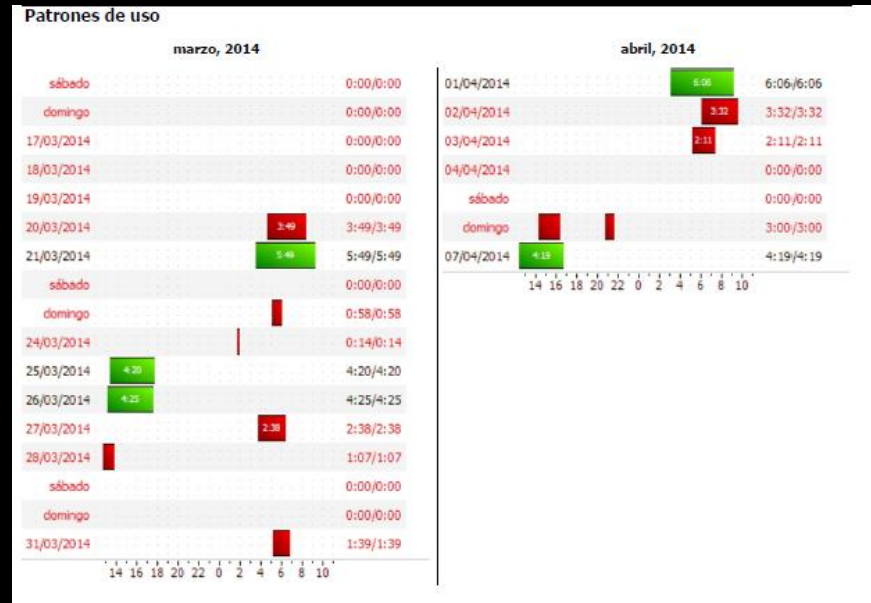
Método: contextualización





- Evaluación corporales: IMC y perímetro de cuello.
- Examen de salud ocupacional
- Test de calidad de sueño (PSQI)
- Encuesta de salud
- Polisomnografía
- Tratamiento

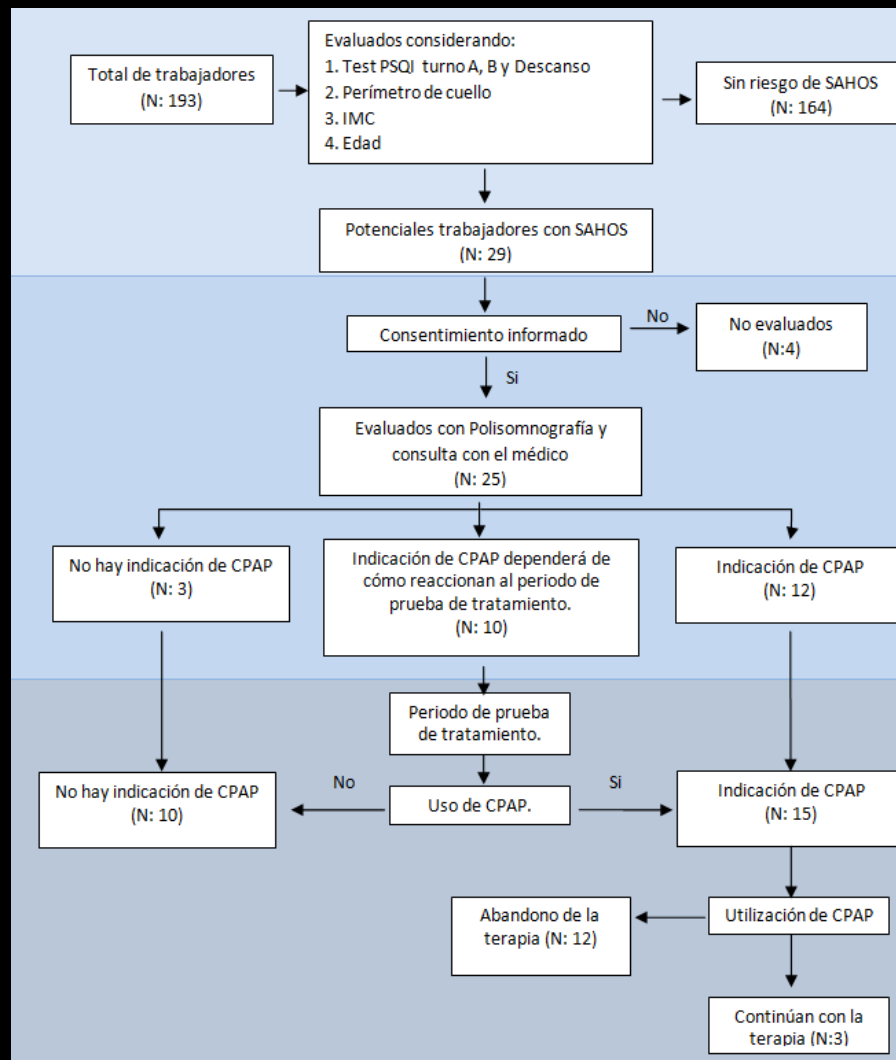
Método: metodología





- Karolinska Sleepiness Scale (KSS): aplicado de igual manera en 2 años consecutivos (2012 y 2013).
- Test de vigilancia psicomotor (PVT)
- Encuesta de somnolencia: se aplicó una versión resumida del Standard Shiftwork Index (SSI) (Barton et al. 1995)

Resultados: trastornos de sueño



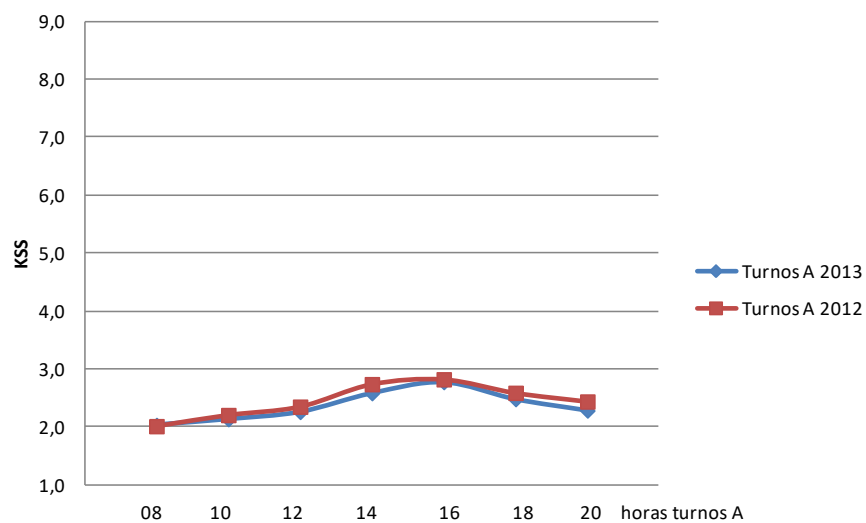
¿Por qué no hubo una alta adherencia?

¿Es necesario o determinante, como plantean ciertas mineras, el estudio de trastornos de sueño de todos sus trabajadores?

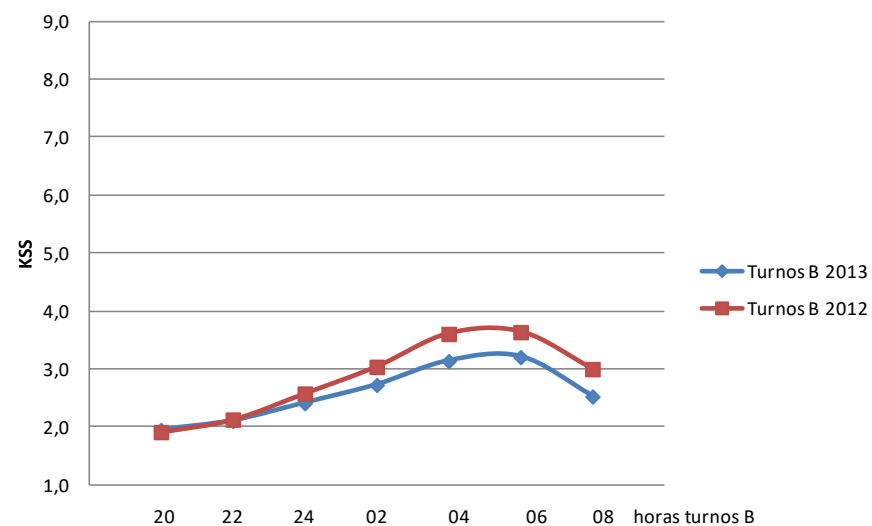
Resultados: alerta (KSS)

Turnos A y B juntos

Turnos A

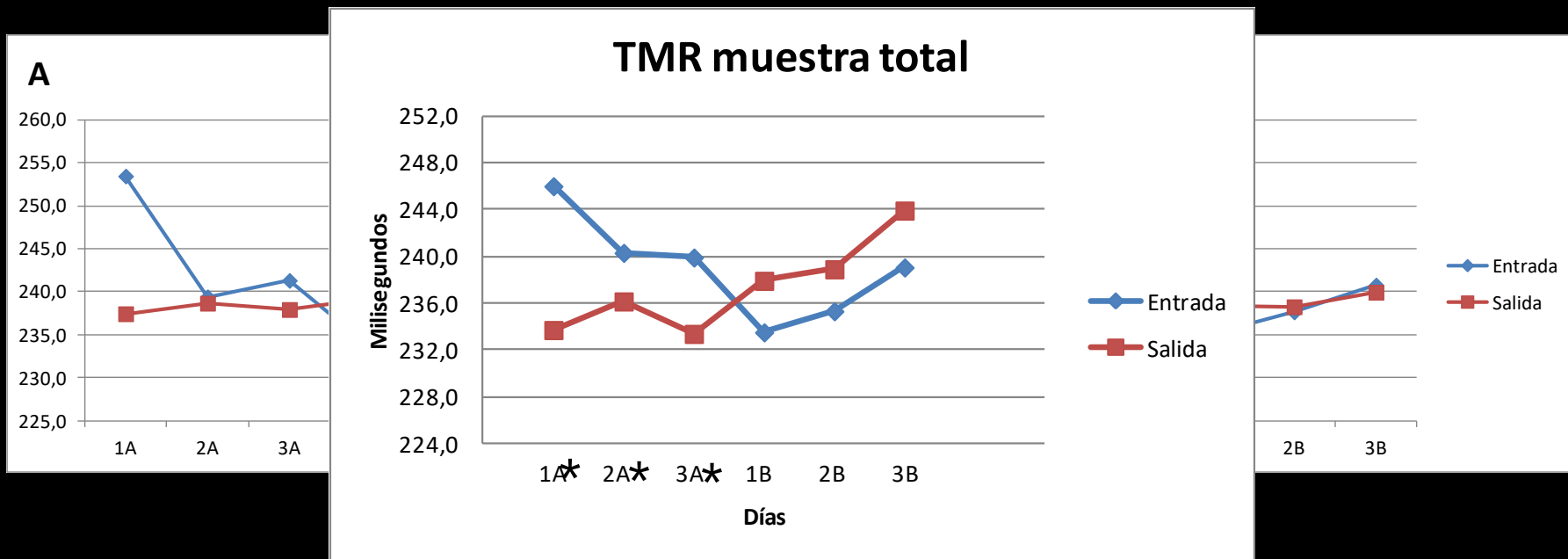


Turnos B

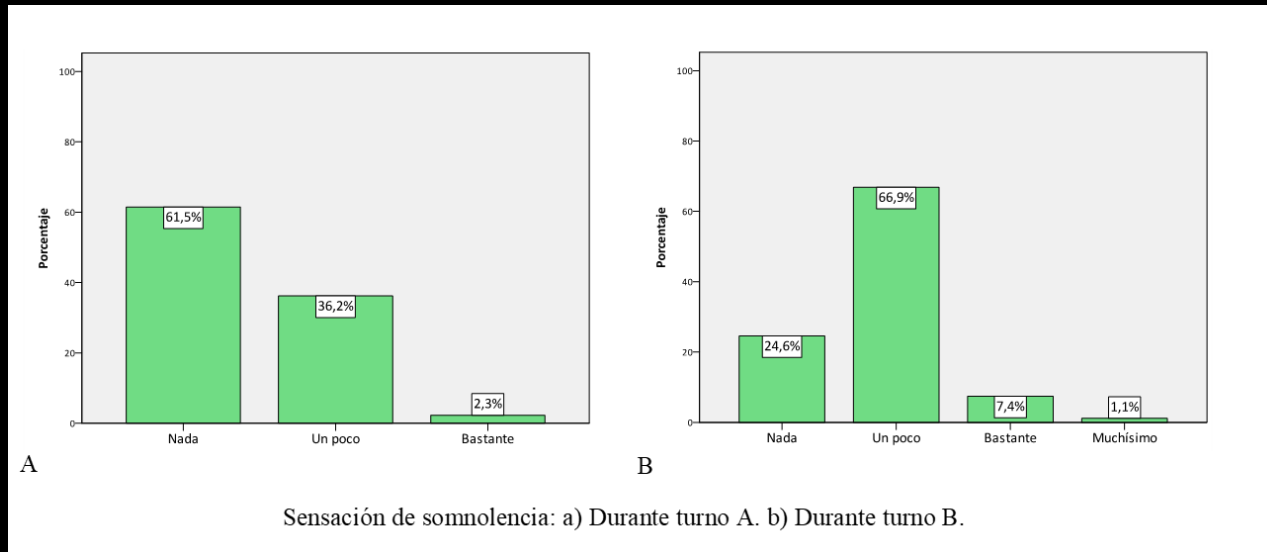


08 10 12 14 16 18 20 horas turnos A
20 22 24 02 04 06 08 horas turnos B
evaluaciones

Resultados: PVT



Estrategias para combatir la somnolencia

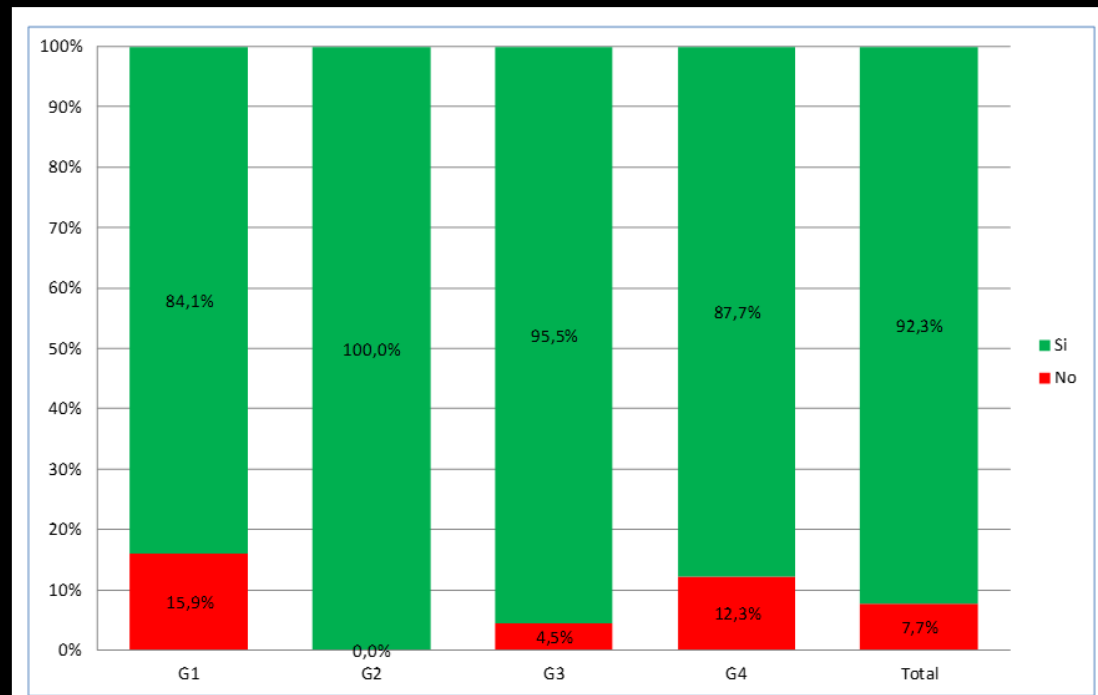


¿es posible asegurar que un trabajador sano y joven no llegue fatigado/somnoliento a trabajar?

¿es posible asegurar que el trabajador se mantenga alerta durante el turno?

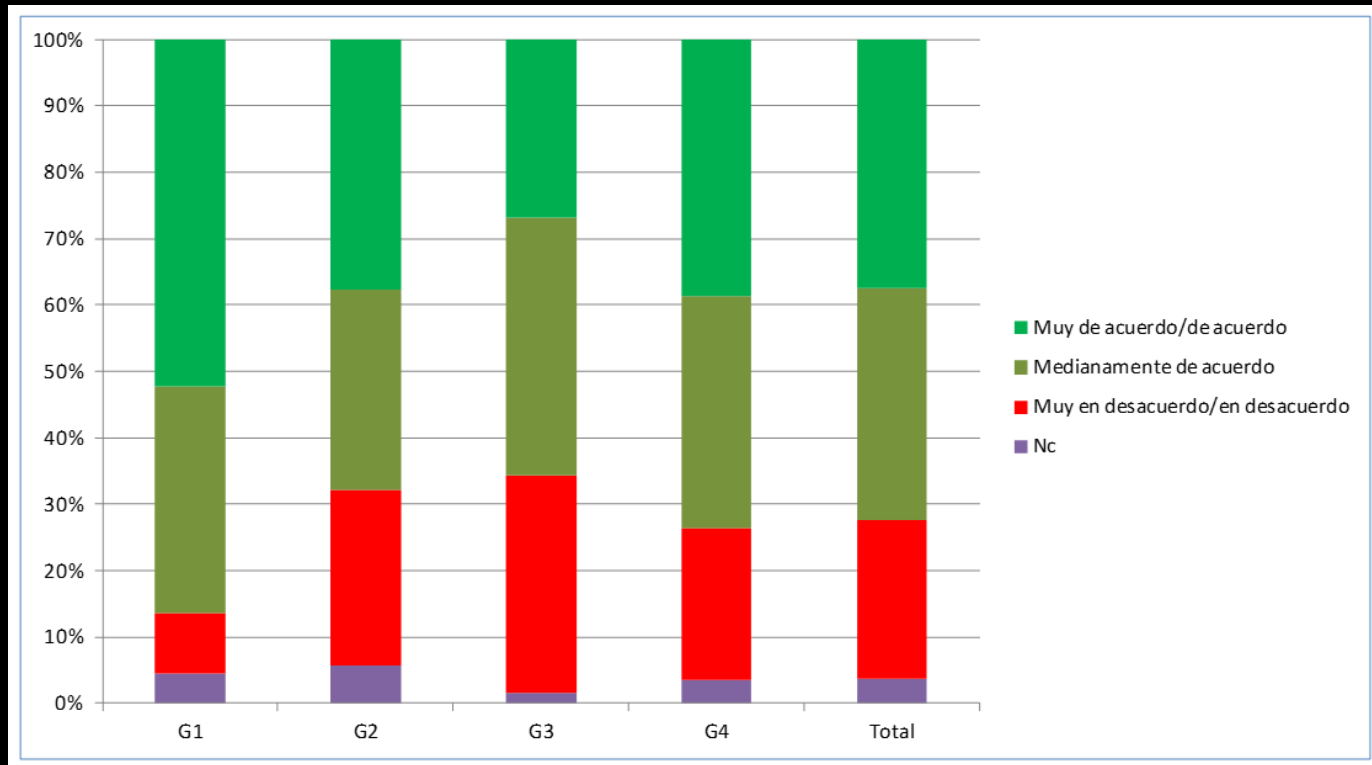
Resultados: Mejoras realizadas

- Procedimiento de reporte de somnolencia.



Resultados: Mejoras realizadas

- Capacitaciones

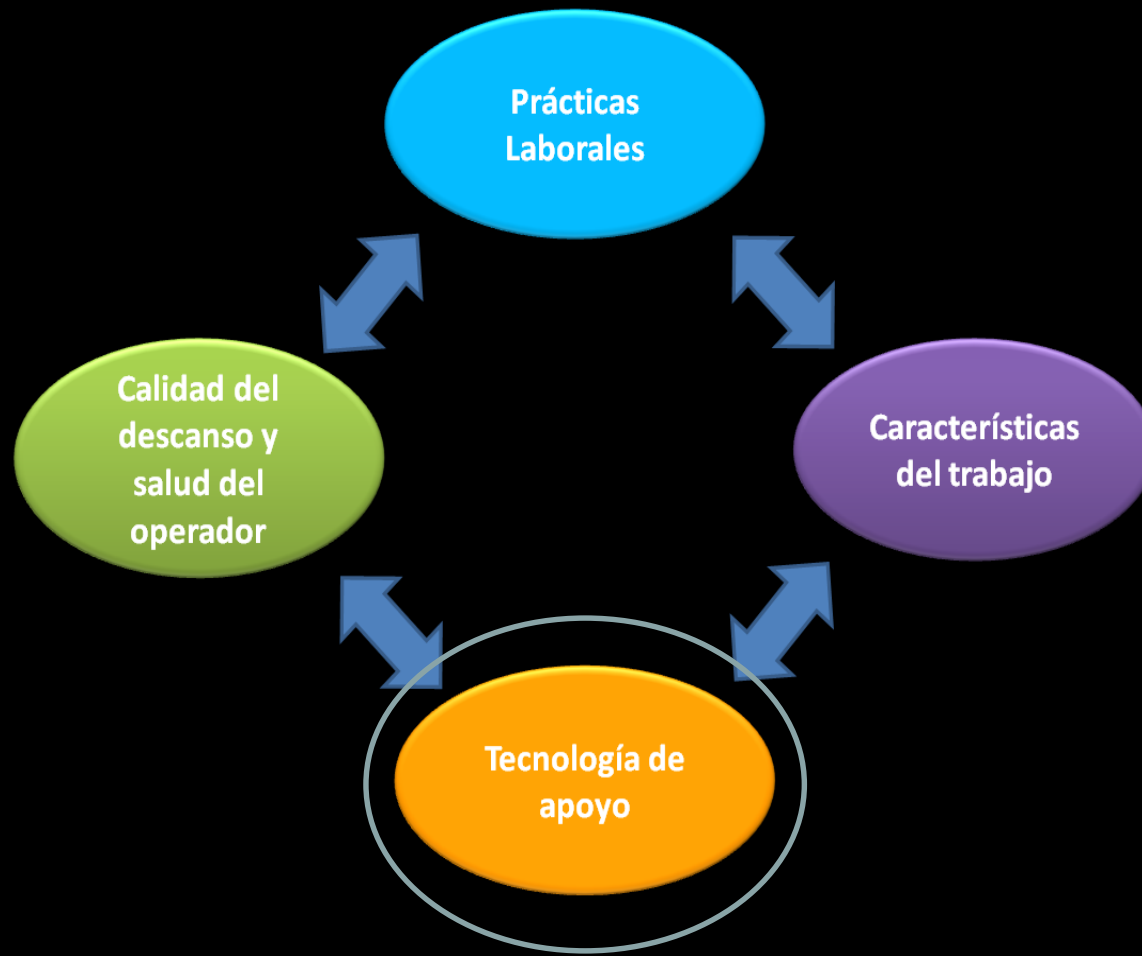


Resultados: Mejoras realizadas

- Sala de descanso.
- Reserva por activación en sistema Jigsaw



Método: contextualización





Oculografía infrarroja
Evalúa los movimientos de los ojos y los párpados; utiliza la Escala de somnolencia de Johns (JDS),
Le permite saber si el operador lo está usando
Entregar información al operador
Posibilidad de supervisión.



Evalúa ondas cerebrales (EEG)
Le permite saber si el operador lo está usando
Entregar información al operador
Posibilidad de supervisión.



Evalúa PERCLOS y la orientación de la cabeza.
Le permite saber si el operador lo está usando
Entregar información al operador
Posibilidad de supervisión.

Análisis de las ventajas y desventajas



Parámetro	Optalert	Smart Cap	DSS
Detecta Signos tempranos de somnolencia	Si	Si	No
Validado Científicamente (proveedor)	Si	Si	No
Trabajador dependiente	Si, lentes	Si, gorro	No
Depende de aspectos físicos del operador	Si	No	Si
Invasivo	Si	No	No
Mantenición	Alta	Baja	Baja
Calibración	Si	No	No
Necesita corriente externa	Si, USB	Si, batería 5	No
Feedback Trabajador	si	Si	si
Software usabilidad despachador	+++	++	+
Usabilidad operador	+	++	+++

Anexo 5 – Encuesta usabilidad del Operador
 Seleccione con una X su nivel de acuerdo o de desacuerdo con las siguientes afirmaciones respecto al dispositivo de alerta.

1. ¿Es Fácil de Usar?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

2. Requiere "poco entrenamiento" para usarlo

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

3. Se aprende rápidamente cómo usar la primera vez

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

4. Se recuerda fácilmente cómo usarlo luego de no hacerlo por un tiempo (ej: vuelta descanso)

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

5. Es "cómodo de usar"

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

6. Es "seguro" para usarse en la operación

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

7. Permite la puesta en marcha rápida del equipo

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Neutral ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo



Proyecto: Evaluación de "SmartCap", tecnología diseñada para seguimiento *on-line* de nivel de fatiga en trabajadores.

Solicitante: División Ministro Hales (DMH), Codelco.

Ejecutante: Laboratorio de Sueño y Cronobiología, Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

Estado de Avance: Finalizado.

Entrenamiento

- Consentimiento Informado
- Dispositivos
- Procedimiento

Evaluación

- Usabilidad
- Análisis de alarma

Utilización

- 9 meses
- Reuniones de trabajo

Evaluación

- Laboratorio
- Datos Confidenciales

Anexo 1 – Consentimiento informado

PROGRAMA GESTION DE ALERTA OPERADORES DIVISION MINISTRO HALES PILOTO PRUEBA DISPOSITIVO DE ALERTA SMARTCAP CONSENTIMIENTO INFORMADO

Información general

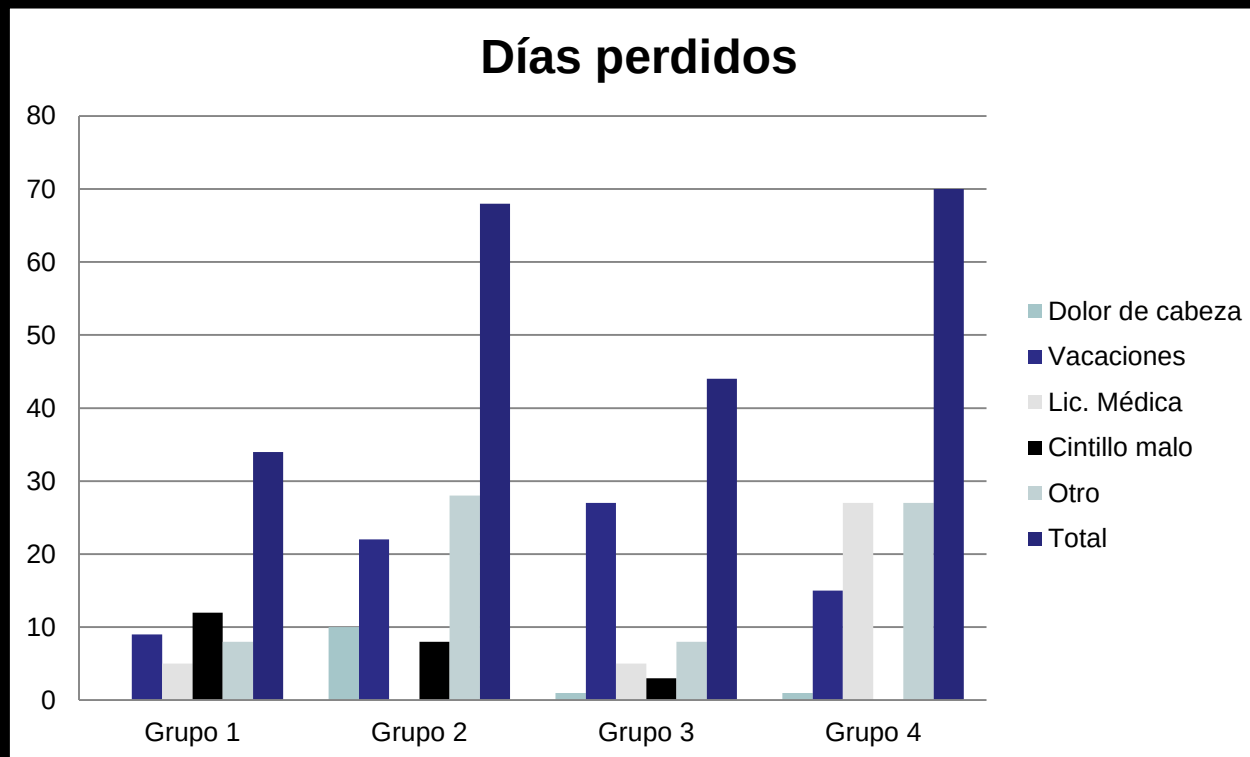
Según muchos estudios científicos se ha relacionado la Fatiga y Somnolencia con una disminución en el tiempo de reacción y aumento en la probabilidad de sufrir accidentes que pueden generar lesiones graves e incluso la muerte.

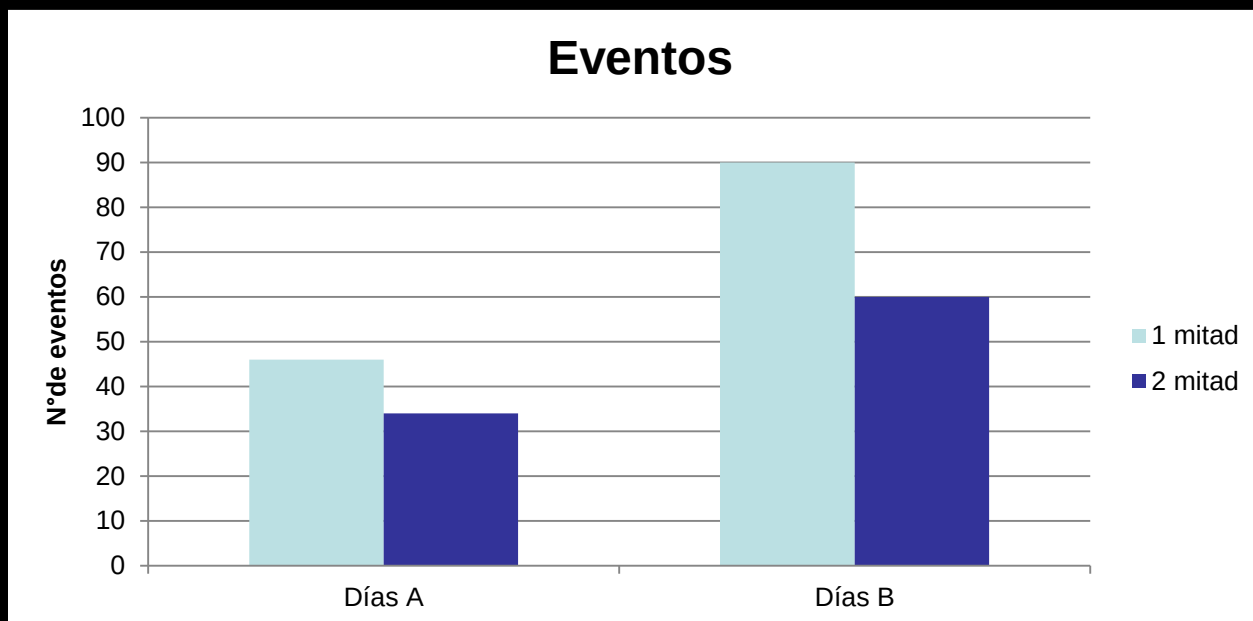
La tecnología ha permitido desarrollar dispositivos electrónicos que pueden detectar signos tempranos de somnolencia para ayudar a los conductores a gestionar su estado de alerta y prevenir accidentes.

División Ministro Hales, como parte integrante de su Programa de Gestión de Alerta, ha decidido realizar un Piloto de Prueba del dispositivo denominado Smart Cap, para conocer y comprobar su efectividad. En este Piloto, se ha invitado a un grupo de operadores a participar como evaluadores.

El dispositivo de alerta debe ser considerado como una ayuda, similar a un elemento de protección personal, por lo tanto su uso debe ser parte de un Programa que permita gestionar las exigencias del trabajo y los eventos de Somnolencia integralmente. Es así que la prueba del dispositivo se complementa con el Procedimiento de Reporte de Somnolencia, aprobado por la Gerencia de Mina.

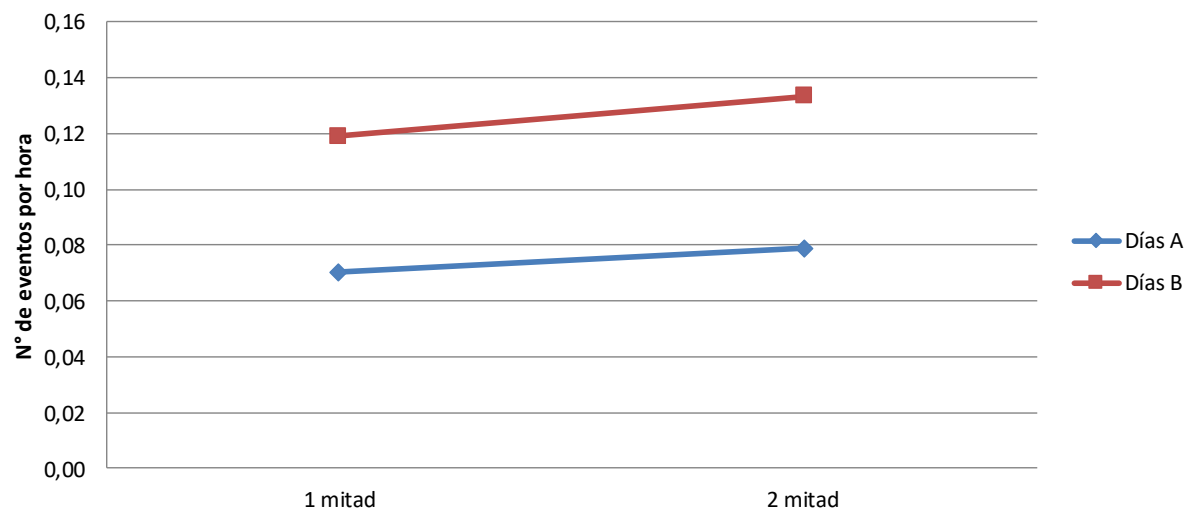
2 y 3	3+ Alertas	Alertas 4 o 3 > a 45 minutos	Cintillo OFF
Nada	Realice activación primaria: hablar por radio, escuchar música, enfriar el aire de la cabina, tomar agua	Confirme que recibió la alerta pulsando la pantalla. Contacte al supervisor de SmartCap vía Jigsaw o radio, lo antes posible, señalando qué acción realizará para cambiar de nivel. A. activación en la cabina: abrir ventana, tomar agua, escuchar música, etc B. pare en lugar seguro y camine sobre la plataforma del camión C. pare en lugar seguro y pida relevo Si usted no contacta, el supervisor SmartCap lo llamará. Si presenta 3 Alertas durante un mismo turno, usted será contactado por el personal de SmartCap vía Jigsaw solicitando cambio de canal y comunicación radial, para conversar sobre su estado de alerta.	Recibe una alarma si el cintillo o gorro no es colocado dentro de los 20 minutos después de la desactivación del freno de estacionamiento: 1. Coloque o reacomode el cintillo 2. Si el problema continúa contactar supervisor Smartcap.





1 mitad A: 08:00-14:00
2 mitad A: 14:00-20:00
1 mitad B: 20:00-02:00
2 mitad B: 02:00-08:00

Eventos por hora



1 mitad A: 08:00-14:00
2 mitad A: 14:00-20:00
1 mitad B: 20:00-02:00
2 mitad B: 02:00-08:00

ENCUESTA PERCEPCIÓN DISPOSITIVO SMARTCAP	PILOTO ANTERIOR		PILOTO ACTUAL (MARZO - MAYO 2014)			
	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	EVALUACION ABRIL		EVALUACION MAYO	
			DE ACUERDO	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO
1. Confiabilidad						
1.1. Es Fácil de Usar	80%	20%	94%	6%	86%	14%
1.2. Se recuerda fácilmente cómo usarlo, luego de no hacerlo por un tiempo (ej: vuelta descanso)	93%	7%	100%	0%	93%	7%
1.3. Permite la puesta en marcha rápida del equipo	73%	27%	88%	12%	36%	64%
1.4. Es fácil de comprender la información de las alarmas del	90%	10%	94%	6%	93%	7%
1.5. Es fácil el cambio de la baterías	90%	10%	82%	18%	86%	14%
2. Confort						
2.1. El sistema en general es cómodo de usar	40%	60%	76%	24%	64%	36%
2.2. El cintillo no me genera molestias importantes	10%	90%	59%	41%	57%	43%
2.3. Preferiría usar un cintillo mas que un gorro*	83%	13%	88%	0%	86%	7%
2.4. Es satisfactorio el sistema de comunicaciones con despacho, producto de las alarmas	57%	43%	88%	12%	64%	36%
3. Confiabilidad						
3.1. El uso del sistema no presenta riesgos para mi	63%	37%	65%	35%	71%	29%
3.2. La información que me entrega el dispositivo es confiable en un porcentaje alto	33%	67%	65%	29%	50%	50%
3.3. Las alarmas coinciden en un porcentaje alto, con mi sensación de alerta	13%	87%	65%	35%	50%	50%
3.4. Con el uso del dispositivo me siento más seguro, respecto de la somnolencia	53%	47%	71%	29%	64%	36%
4. Disponibilidad						
4.1. El sistema estaba conectado a la red, la mayor parte de la jornada de trabajo	43%	57%	47%	53%	29%	71%
4.2. Los dispositivos, como el gorro o las pilas, fallaban en un porcentaje mínimo	67%	33%	71%	29%	50%	50%
4.3. Cuando algún dispositivo fallaba, era reemplazado	40%	60%	47%	29%	21%	79%
* Hubo personas que no respondieron porque no han probado el gorro						

Resultados

POSITIVO	%	NEGATIVO	%
Prefiero el cintillo	63	El gorro es incómodo y mal diseñado	68
Me obligaba a estar atento, controlaba la pantalla para que no sonaran las alarmas. Me servía para no sentir sueño. Lo obliga a uno a cuidarse más	58	Las alarmas no coinciden	58
Las alarmas coincidían en un porcentaje alto con mi sensación de sueño	37	Muchos problemas de desconexión, eso cansaba	47
Me sirvió, aunque no sea tan confiable	37	He sentido sueño y no marca	37
Es bueno porque es una barrera dura	16	Me genera dolor de cabeza	37
Lo pueden usar todos porque es adaptable y no tan invasivo	11	El cintillo falla mucho más que el gorro	32
Es más cómodo que los otros sistemas	5	El stock de implementos fue malo	26
Es fácil de usar	5	Fallaban las baterías, el gorro, la unidad base, y eso hacía más difícil el uso	21
Conecta rápido	5	El sistema sirve, pero depende mucho de la actitud de la persona. Me costó entenderlo.	3
Aprendí a conocerme, sobre qué cosas me servían para estar atento.	5	Requiere mucha mantención, los implementos son delicados y fallan	3
Se pasa más agradable el turno	5	Yo transpiraba con el cintillo y eso hacía que no conectara	5
El gorro es cómodo si es talla grande y puede usarse sin ajustarlo tanto	5	Usar algo en la cabeza cansa, a ratos molesta mucho	5
		Se añade una incomodidad más al trabajo	5
		Las baterías no avisan que se están agotando	5

Resultados

	SI	NO
7	1 Porque nos mantiene alerta y es menos invasivo que los otros.	No le veo nada positivo, no coinciden las alarmas y falla mucho.
6	2 Me siento más seguro	Preferiría no usarlo
6	3 Es lo menos malo que hay en el mercado	Va a ser puro gasto, los avezados no lo van a usar (ellos sienten que no lo necesitan)
5,8	4 Es efectivo y además es bueno que se controle, porque uno se relaja mucho con el tema del sueño.	Porque no confío en el sistema
5,5	5 Porque es un sistema de seguridad	No éste, pero otro sí
5	Sí, PERO...	Porque no confío en las alarmas. Pero sí instalaría algún sistema.
5	6 Pero no para medir sueño, es porque sirve para estar alerta (al tener que estar pendiente de las alarmas)	
5	7 Pero habría que ver los aspectos a mejorar antes de instalarlo	
5	8 Pero lo haría de a poco, que la gente se vaya pasando el dato de que sirve.	
4,5	9 Pero depende de cada uno, si las personas no quieren, no lo van a aprovechar.	
4	10 Pero no es 100% seguro, sólo ayuda	
4	11 Pero haría mejoras en la gestión	
3	12 Pero que el cintillo no apriete tanto, que entreguen los estuches y más apoyo de la gerencia	
3	13 Pero es necesario explicar mejor para qué es el sistema	



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Sleep Medicine Reviews

journal homepage: www.elsevier.com/locate/smr



CLINICAL REVIEW

Look before you (s)leep: Evaluating the use of fatigue detection technologies within a fatigue risk management system for the road transport industry



Drew Dawson^{a,*}, Amelia K. Searle^{b,d}, Jessica L. Paterson^{a,c}

^aCentral Queensland University, Appleton Institute, PO Box 42, Goodwood, SA 5034, Australia

^bUniversity of Adelaide, School of Population Health, Centre for Traumatic Stress Studies, 122 Frome St, Adelaide, SA 5001, Australia

Para la implementación de este tipo de dispositivo se deben realizar los siguientes pasos:

Respaldo
científico

Especificidad y
sensibilidad.
Tipo de muestra

Evidencia para el
uso en terreno

Resumen de las conclusiones:

- 16 equipos de monitorización continua evaluados, el parámetro ocular es el más utilizado.
- Por el momento no existe ningún equipo que presente todos los criterios científicos y legales.
- Se plantea que las empresas comercializan sus productos sin tener una exhaustiva validación científica de su efectividad.



- Entregar las máximas condiciones al operador para facilitar la mantención de niveles de alerta.
- No tener un enfoque sólo en el buen dormir y en el uso de tecnologías.
- El discurso debe ir hacia "la somnolencia es una reacción natural y afecta a todos, pero que al mismo tiempo es un peligro que debe ser abordado y gestionado en conjunto como un riesgo organizacional.



El Chileno Castelucci esta mañana a las 08:00 hs venía viajando desde Chile a Villa Mercedes por Autopista de las Serranías Puntanas para visitar a su madre, aparentemente se habría dormido y eso le produjo la pérdida del control de su vehículo y termina volcando.

Personal de Semprow lo trasladó al Policlínico Regional Juan Domingo Perón con traumatismos leves.





Muchas Gracias!!!

hector.castellucci@uv.cl