



Evento Híbrido  
Virtual / Presencial

# 30

## SEMANA de la SALUD OCUPACIONAL

Reflexión, madurez y nuevos desafíos

Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

44° Congreso de Ergonomía, Higiene,  
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia  
6, 7 y 8 de noviembre de 2024

## Seminario Error Humano & Fatiga

## LA FATIGA Definiciones y Conceptos



**ACHQ**  
Capítulo Antioquia



**SCE** Sociedad  
Colombiana  
de Ergonomía  
Capítulo Antioquia



Sociedad Colombiana  
de Medicina del Trabajo  
Capítulo Antioquia

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



**3**  
**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
**OCUPACIONAL**

# La Fatiga

## Definiciones y Conceptos

**Emilio Cadavid Guzmán**

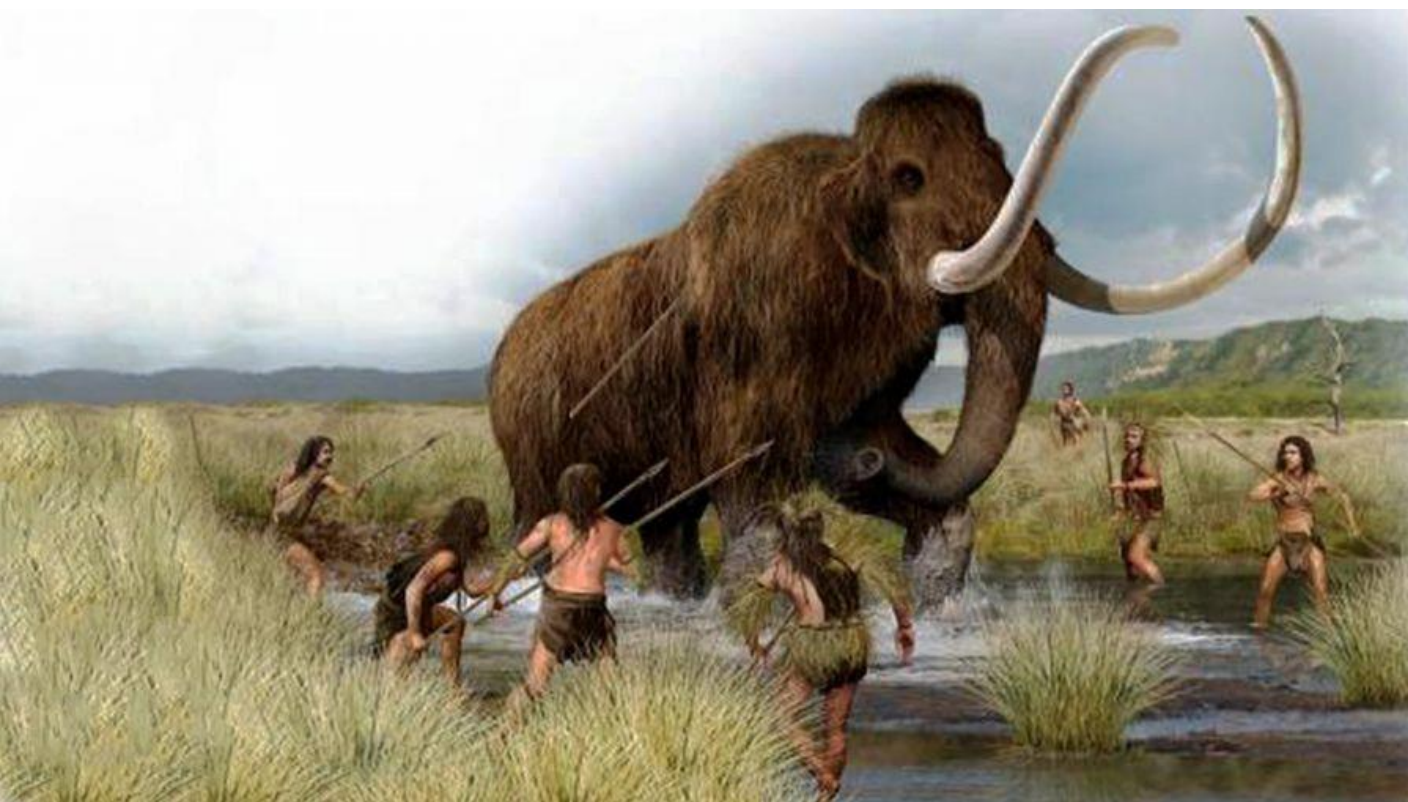
Médico Cirujano U de A. Especialista en Ciencias y Medicina del Deporte UFRGDS, Especialista en Ergonomía FNSP U de A, Magíster en Ergonomía U de Concepción, Chile.

## Objetivo de esta presentación

[Gerd Altmann](#) en [Pixabay](#)

Defender el concepto de fatiga como un estado motivacional objetivo que cumple una función protectora del organismo y justificar la necesidad de considerar el impacto mental de la carga del trabajo (entrenamiento) en la planificación.

## La Fatiga sus razones de ser y sus signos



“El hombre primitivo no conocía más que el agotamiento muscular; nosotros somos presa de la inquietud y de las preocupaciones...”

# La Fatiga Definiciones y Conceptos



“El terreno de la fatiga es extenso, ***pues esta no depende únicamente de lo que el individuo hace y de lo que es***, sino también de las condiciones de su trabajo, de su estado de salud y de los factores físicos, psíquicos y sociales del ambiente en que trabaja y vive.

**La fatiga no puede definirse en función del individuo y del trabajo, sino que puede variar considerablemente en un mismo individuo y en un mismo trabajo...”**

# La Fatiga Definiciones y Conceptos

El organismo vivo no puede concebirse como tal, aislado del medio ambiente con el que **mantiene constantemente un intercambio de materia y energía**, y sufriendo por tanto su influencia ante sus variaciones, que constituyen los estímulos...

Esto quiere decir que el “medio interno” se mantiene *constante* a expensas de un cambio *constante*, de tal forma que cuando cesa el cambio, mantenido por el metabolismo y la irritabilidad, *cesa la vida...*



# La Fatiga Definiciones y Conceptos

**“La fatiga se ha convertido, así, en uno de los principales centros de interés en la fisiología del trabajo... Al reducir la eficiencia del hombre, al provocar accidentes, enfermedades laborales, al convertirse en factor agravante de los conflictos sociales, es objetivamente al margen de toda razón humanitaria, **la enemiga tanto del dirigente capitalista como de la planificación socialista...**”**



# La Fatiga Definiciones y Conceptos

“Fisiólogos, médicos del trabajo, psicólogos, sociólogos y otras muchas disciplinas afines, deben coordinar sus esfuerzos con los de los ingenieros para **conocer más a fondo la fatiga** a fin de que, **gestionándola**, aumente la productividad, disminuyendo el riesgo...”



<https://www.webconsultas.com/salud-al-dia/sindrome-de-fatiga-cronica/que-es-el-sindrome-de-fatiga-cronica>

“La fatiga es el estado favorable para todas las enfermedades, *pues se opone a la acción terapéutica y a la curación...*”



# La Fatiga Definiciones y Conceptos



“Un **fenómeno general de defensa** que se da en todos los seres humanos y en todos los tejidos de estos seres; **se caracteriza por la disminución o la pérdida de la excitabilidad** del tejido o del órgano sobre la cual se hace sentir”. **Chailley Bert**

“En el hombre sano y normal, **la fatiga es una disminución del poder funcional de los órganos**, provocada por un exceso de trabajo físico o mental y acompañada de **una sensación característica de malestar...**” **Lagrange**

---

# La Fatiga Definiciones y Conceptos

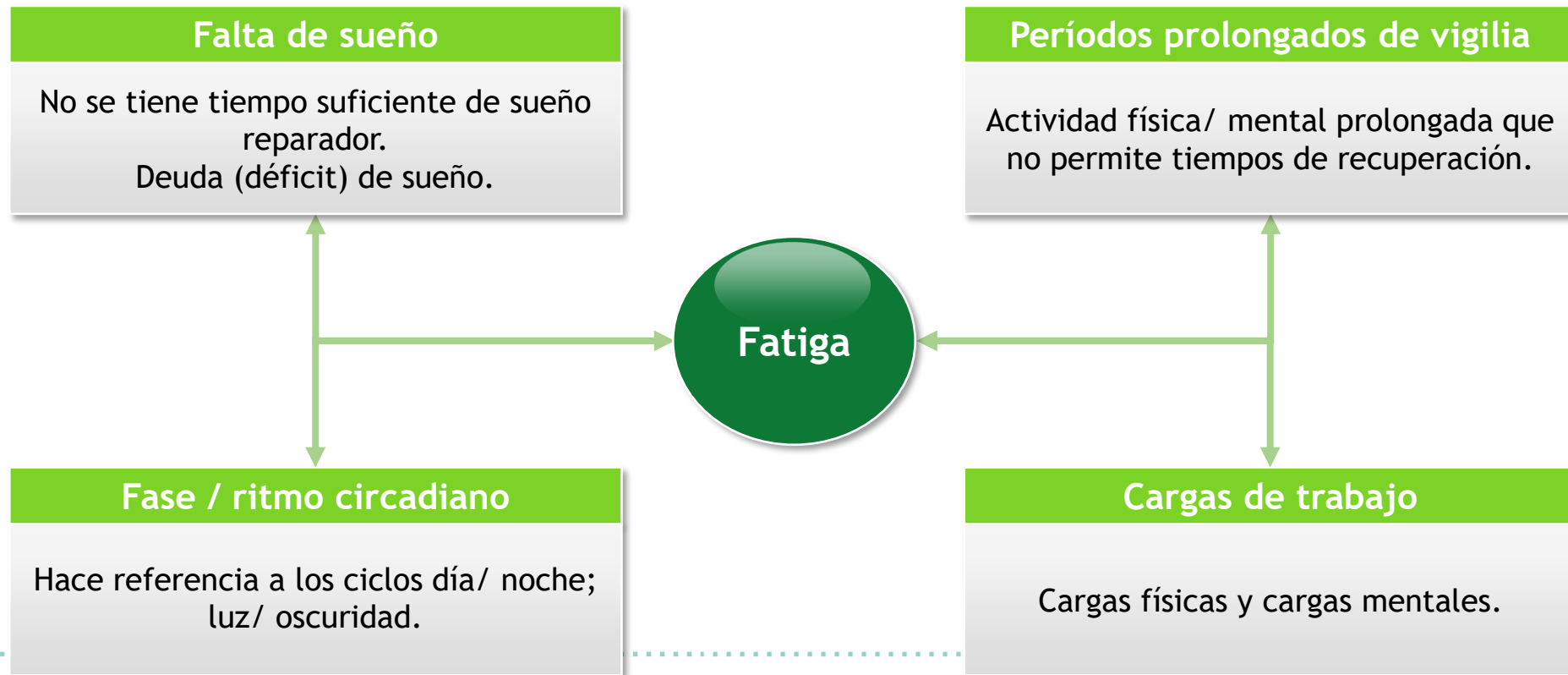


**“En la transición de la fatiga normal a la patológica, se corre el riesgo de pasar de un trastorno funcional reversible a la lesión, deformación o desgaste duradero...”**

**Paul Chauchard**

# ¿Qué entender por Fatiga?

“Estado fisiológico que se caracteriza por una **reducción de la capacidad de desempeño mental o físico** debido a la **falta de sueño** o a **períodos prolongados de vigilia**, **fase circadiana**, y/o **carga de trabajo** ( **actividad mental y/o física**) y que puede menoscabar el estado de alerta de una persona y su capacidad para desempeñar sus funciones relacionadas con la seguridad operacional” (OACI, FRMS, 2012)



# ¿Qué entender por Fatiga?



CONGRESO INTERNACIONAL  
DE ERGONOMIA SEMAC

## Referente OACI (2012)

## Significación y riesgos por FFHH

### Falta de sueño

1. Falta de estructuración de higiene del sueño
2. Asociado a insomnio
3. Turnos de trabajo
4. Deuda o déficit de sueño
5. Reacciones asociadas a trastornos del sueño
6. Reacciones asociadas a estrés/ ansiedad

### Períodos prolongados de vigilia

1. Síntomas fisiológicos
2. Extensión de jornadas de trabajo
3. Ejercitación en horas de la noche
4. Actividad social/ psicoafectiva

### Fase/ ritmo circadiano

1. Higiene del sueño
2. Desincronización de ritmos del organismo
3. Códigos circadianos
4. Cronotipo de las personas
5. Asociados a situaciones médicas (cáncer, por ejemplo)

### Cargas de trabajo

1. Factores asociados a focos de estrés en funciones y tareas propios del cargo
2. Cargas psicológicas asociadas a situaciones y contexto familiar, laboral y/o social

# ¿Qué entender por Fatiga?



## A nivel Cognitivo

Pérdida de alerta y Capacidad de trabajar de forma segura.



## A nivel del Ritmo biológico

Resultado de sueño insuficiente o de baja calidad, por trabajar en horas en las que se estaría habitualmente durmiendo.



## A nivel fisiológico y psicológico

Sucede también por la realización de tareas físicas y/o mentalmente demandantes.



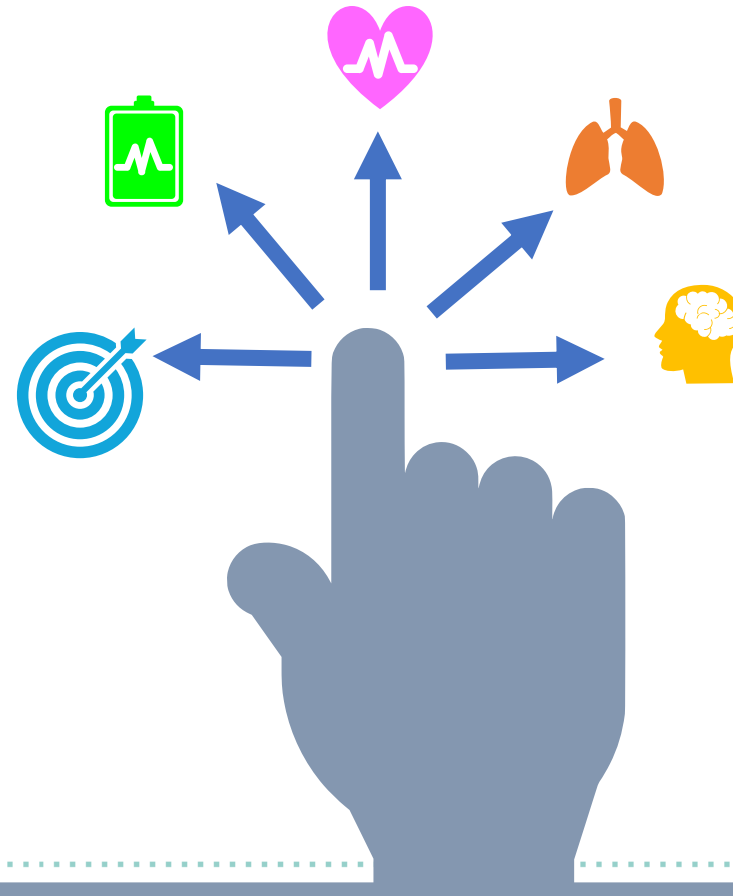
## A nivel de Ergonómico

Tiempos de descanso en el lugar de trabajo, recuperación, posturas y pausas.

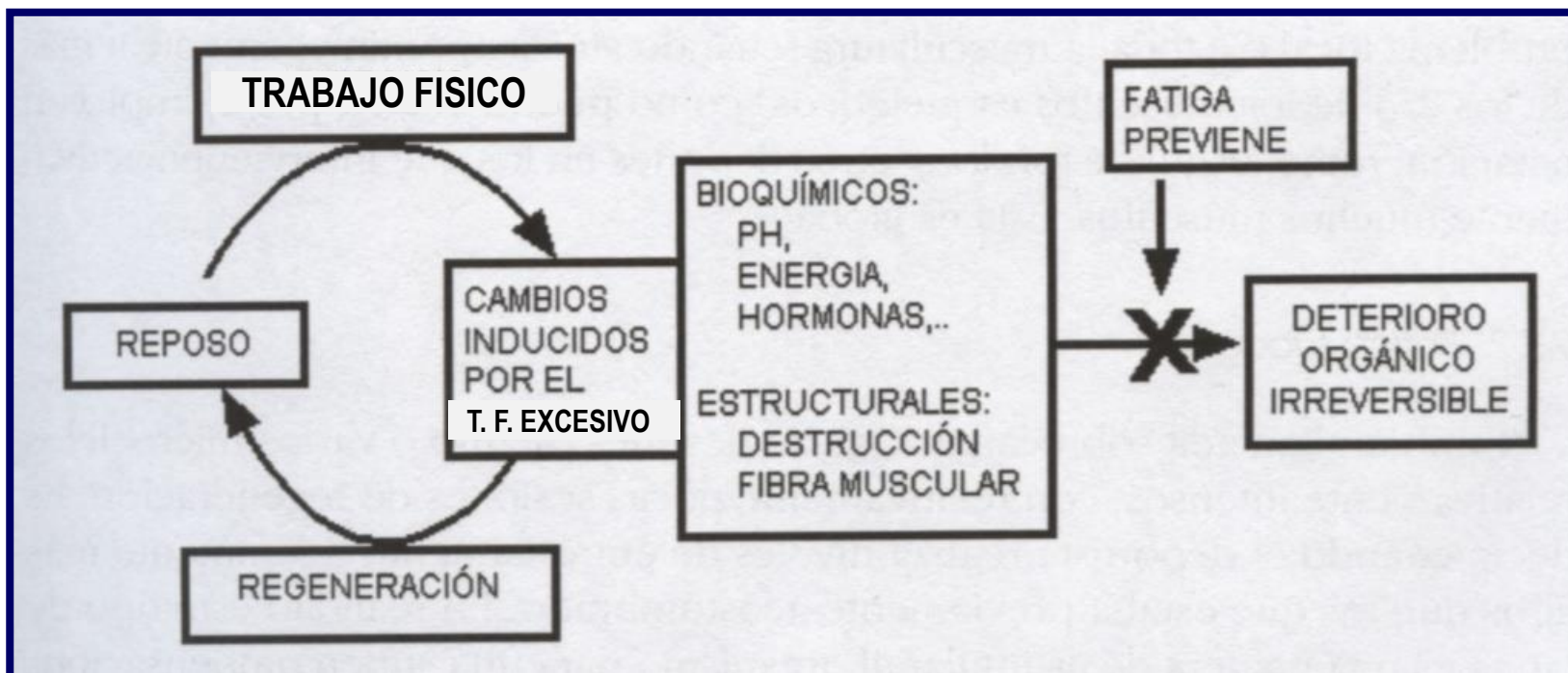


## A nivel de desempeño laboral

Productividad, accidentalidad, distracciones y error humano.

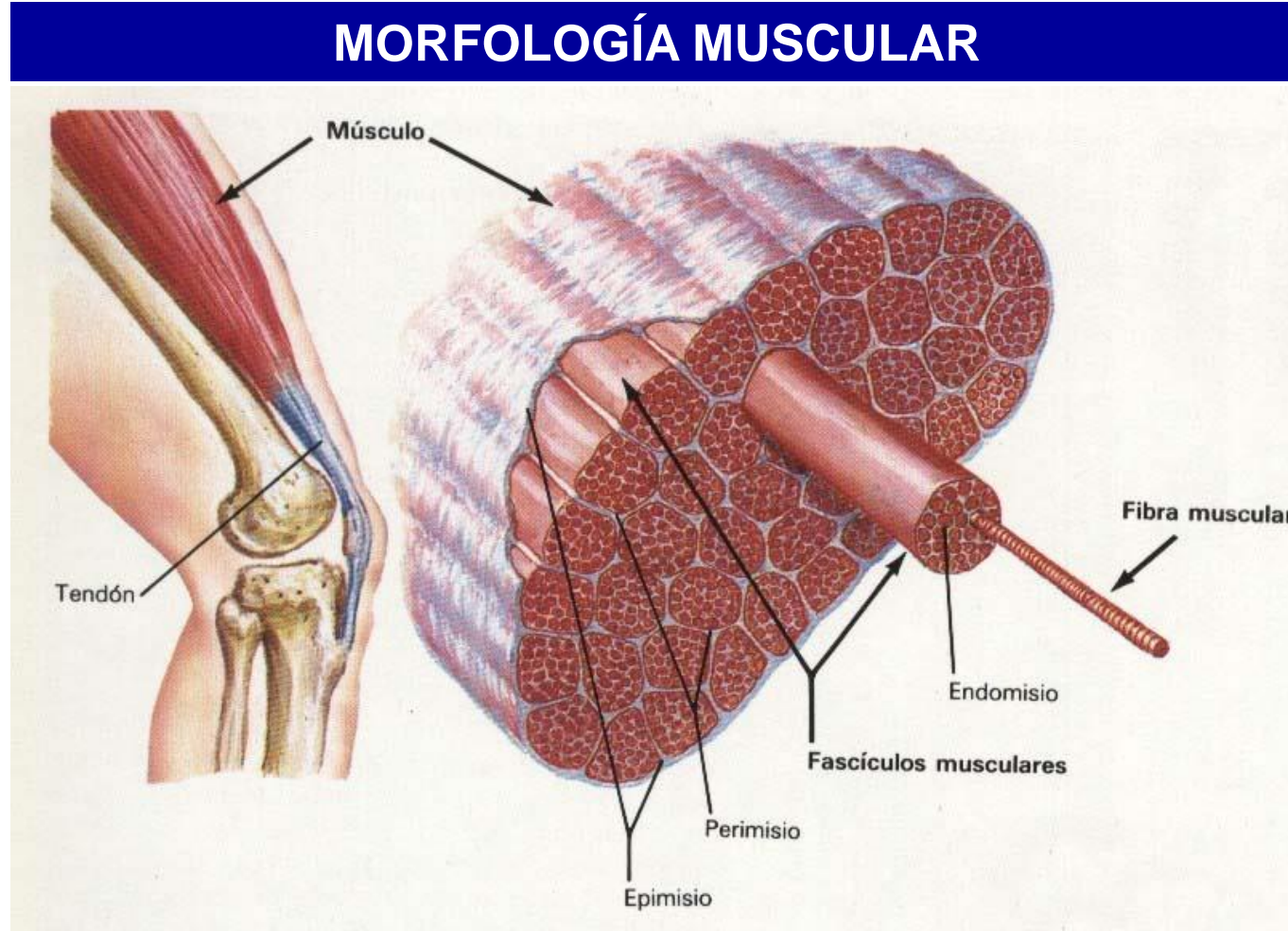


## La Fatiga como Mecanismo de Protección



# Morfología Muscular

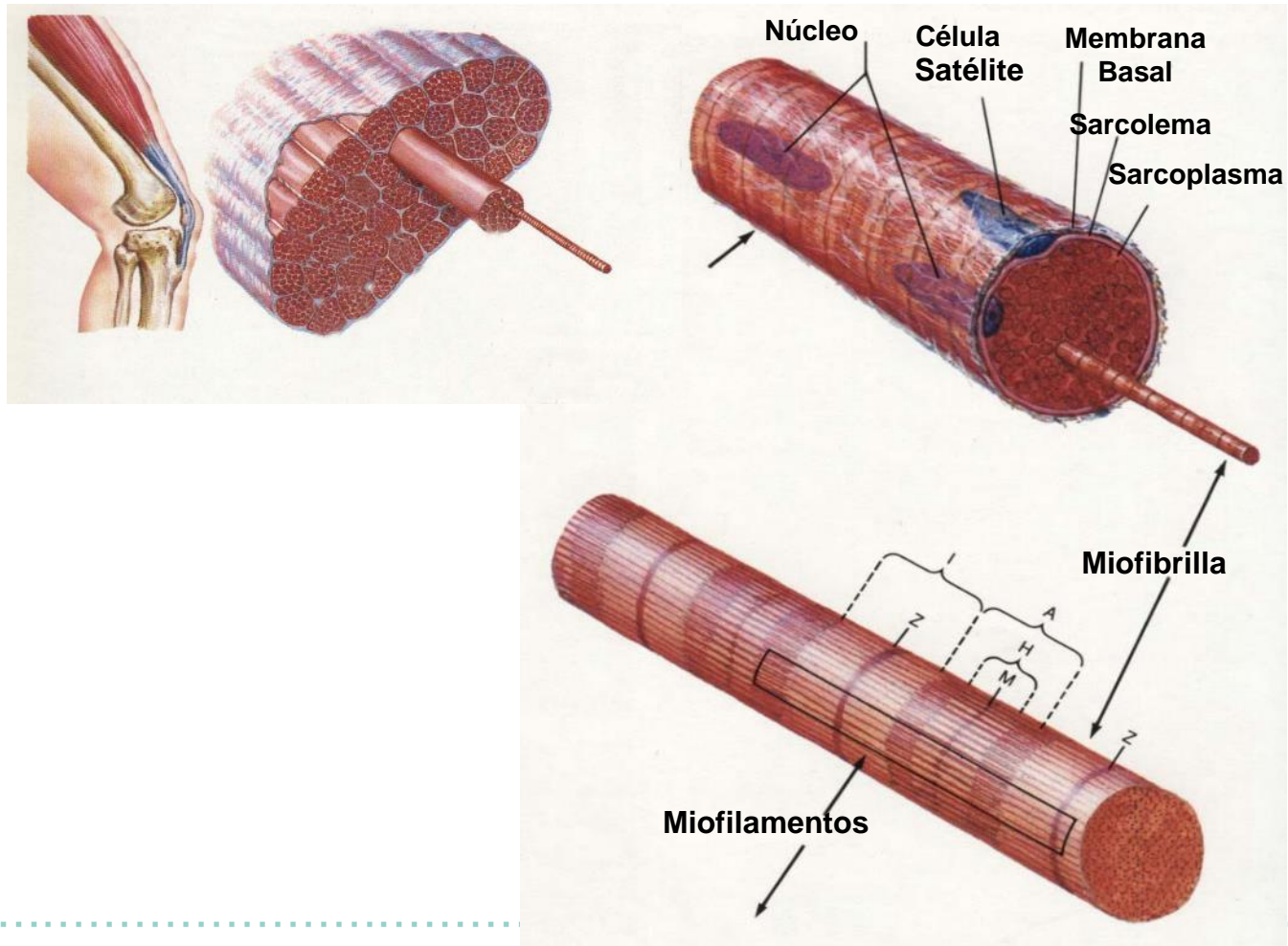
CONTRACCIÓN MUSCULAR



# Morfología Muscular

## MORFOLOGÍA MUSCULAR

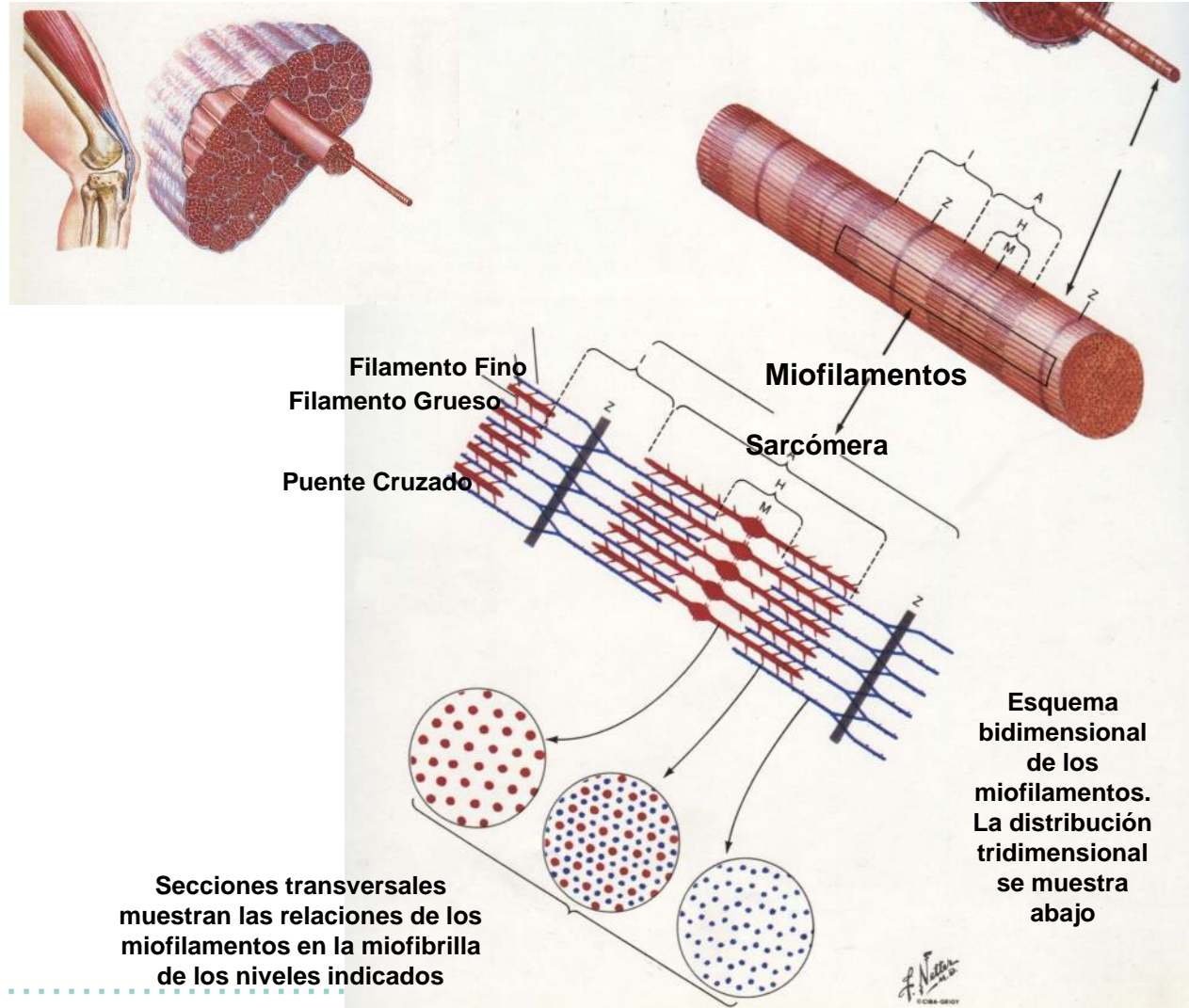
CONTRACCIÓN MUSCULAR





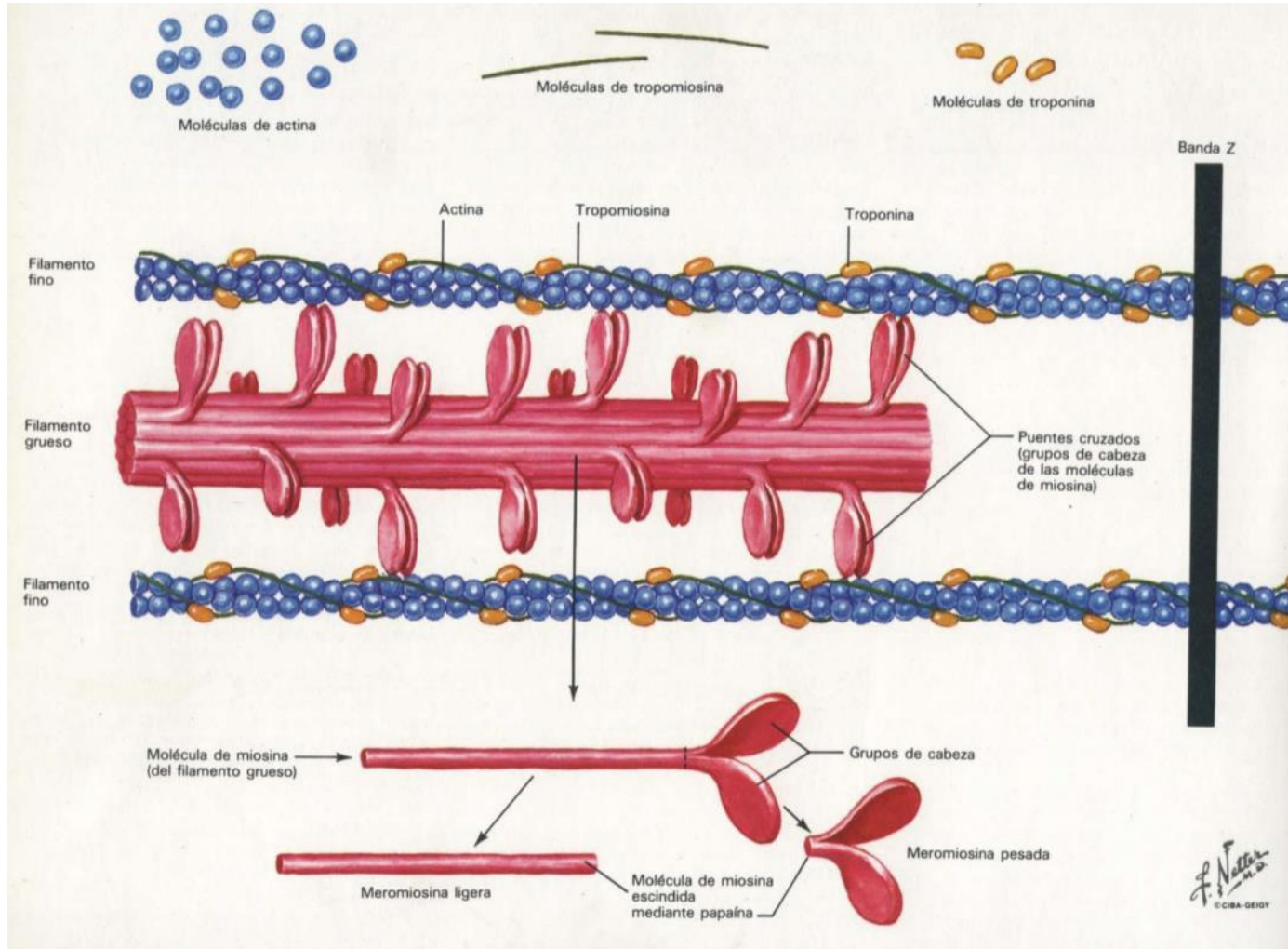
# Morfología Muscular

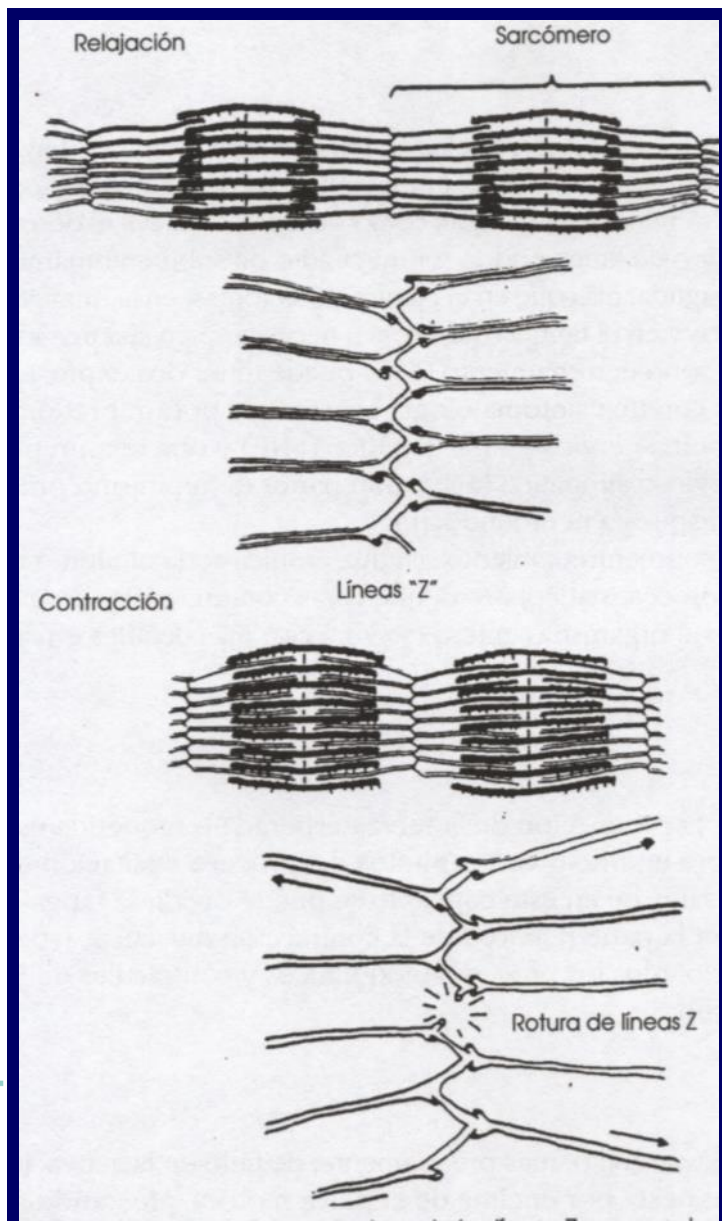
## CONTRACCIÓN MUSCULAR



# Actina y Miosina

## CONTRACCIÓN MUSCULAR

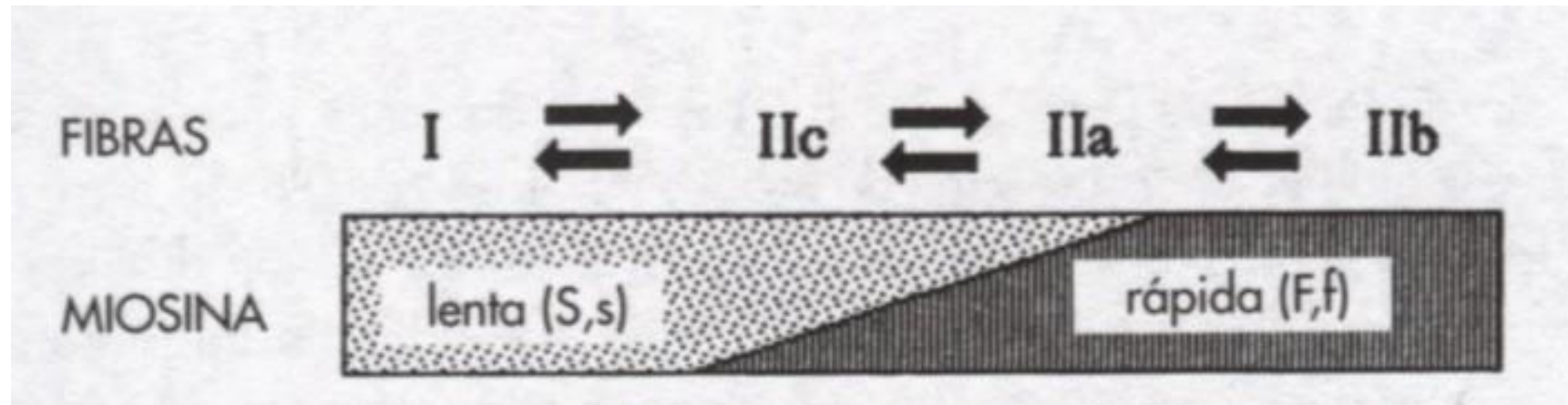




## Fatiga Aguda Muscular o Sobreesfuerzo

Ruptura de las Líneas Z  
por Sobreesfuerzo Muscular Agudo.

## TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES



# La Fatiga Definiciones y Conceptos



“Para la materia viviente, la **fatiga** consiste en una *intoxicación celular* de la sobreactividad, del trabajo físico demasiado intenso y demasiado **prolongado**... A pesar de los importantes procesos autorreguladores humorales y nerviosos, el **trabajo excesivo** sobrepasa las posibilidades y se produce la *intoxicación*...(se tratará de una *intoxicación lenta y progresiva*)...”

# La Fatiga Definiciones y Conceptos

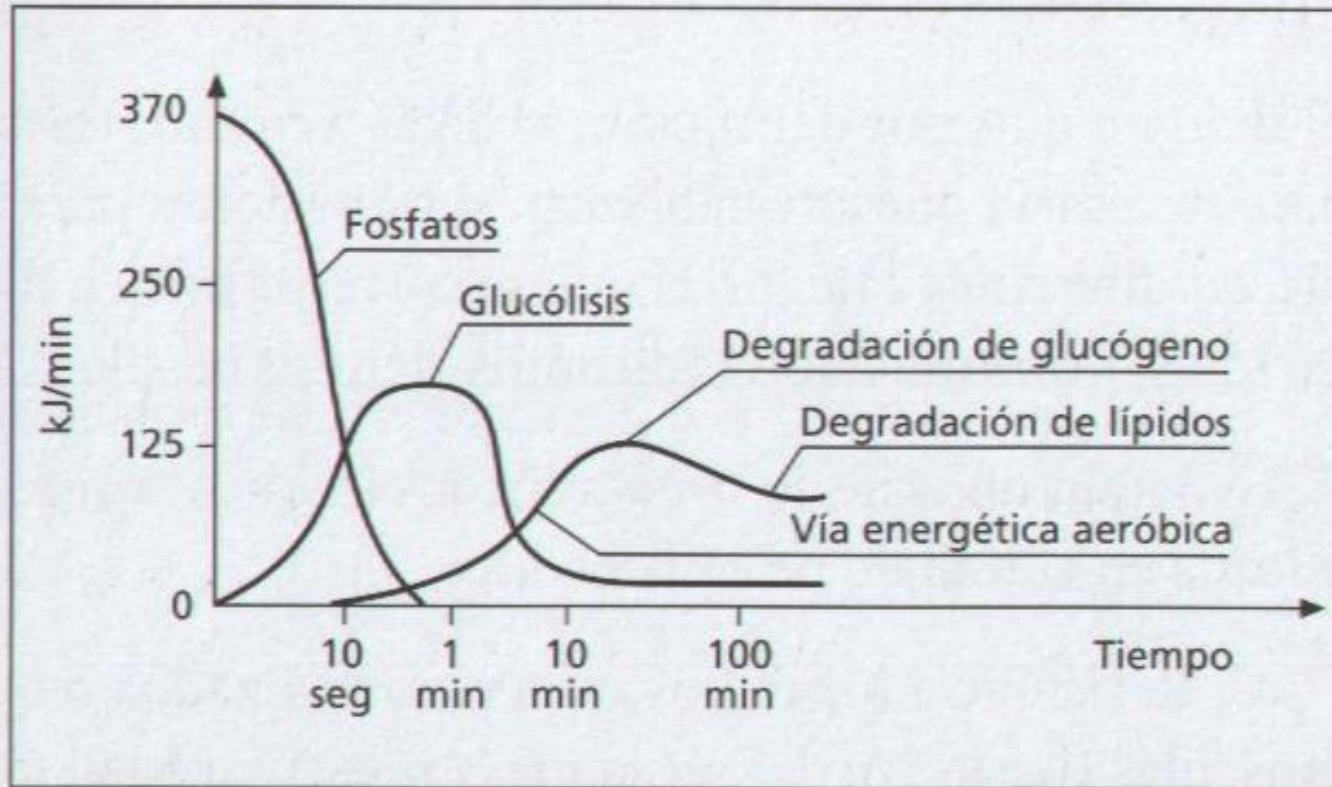
“La fatiga muscular no tiene solo un efecto sobre el músculo en cuestión, sino que libera en el organismo intacto, numerosas sustancias de fatiga **cuyo prototipo es el ácido láctico**, que provocarán una **intoxicación general** que fatigará el sistema nervioso y también a los músculos que no han trabajado...”

---



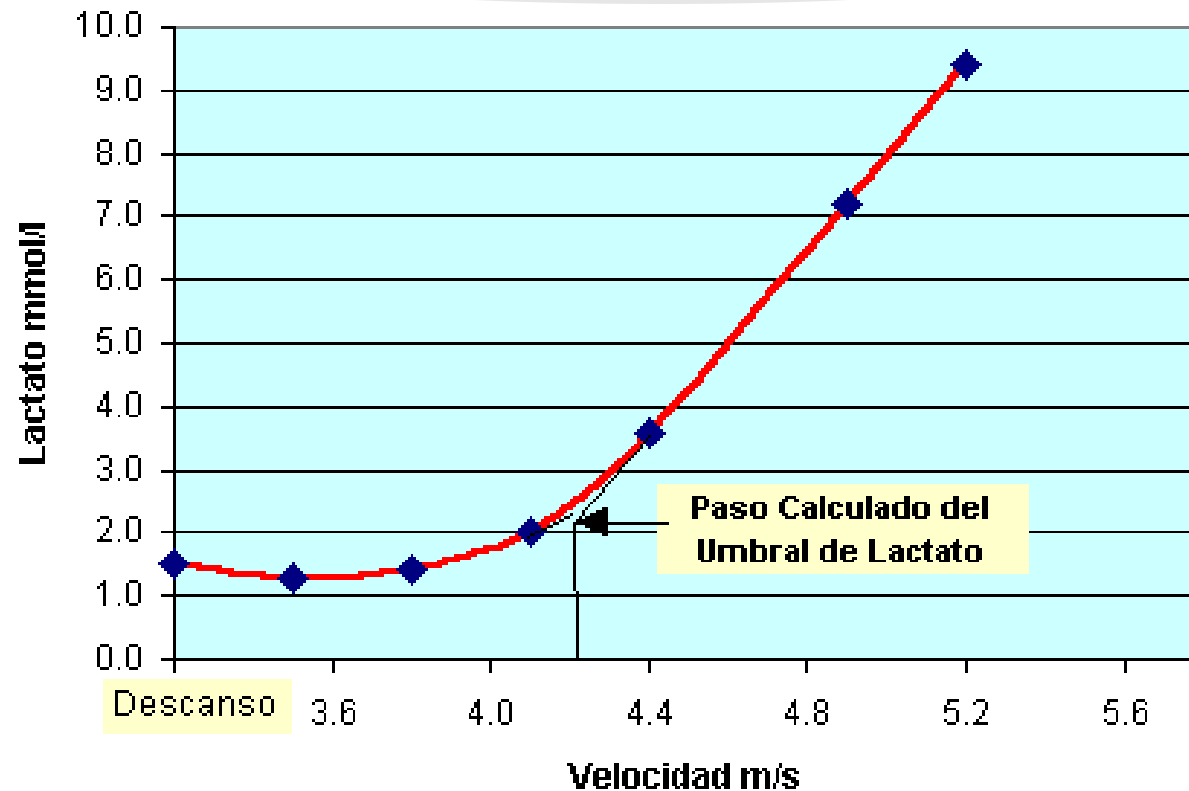
# La Fatiga Definiciones y Conceptos

## APORTE ENERGÍA POR SUSTRATOS



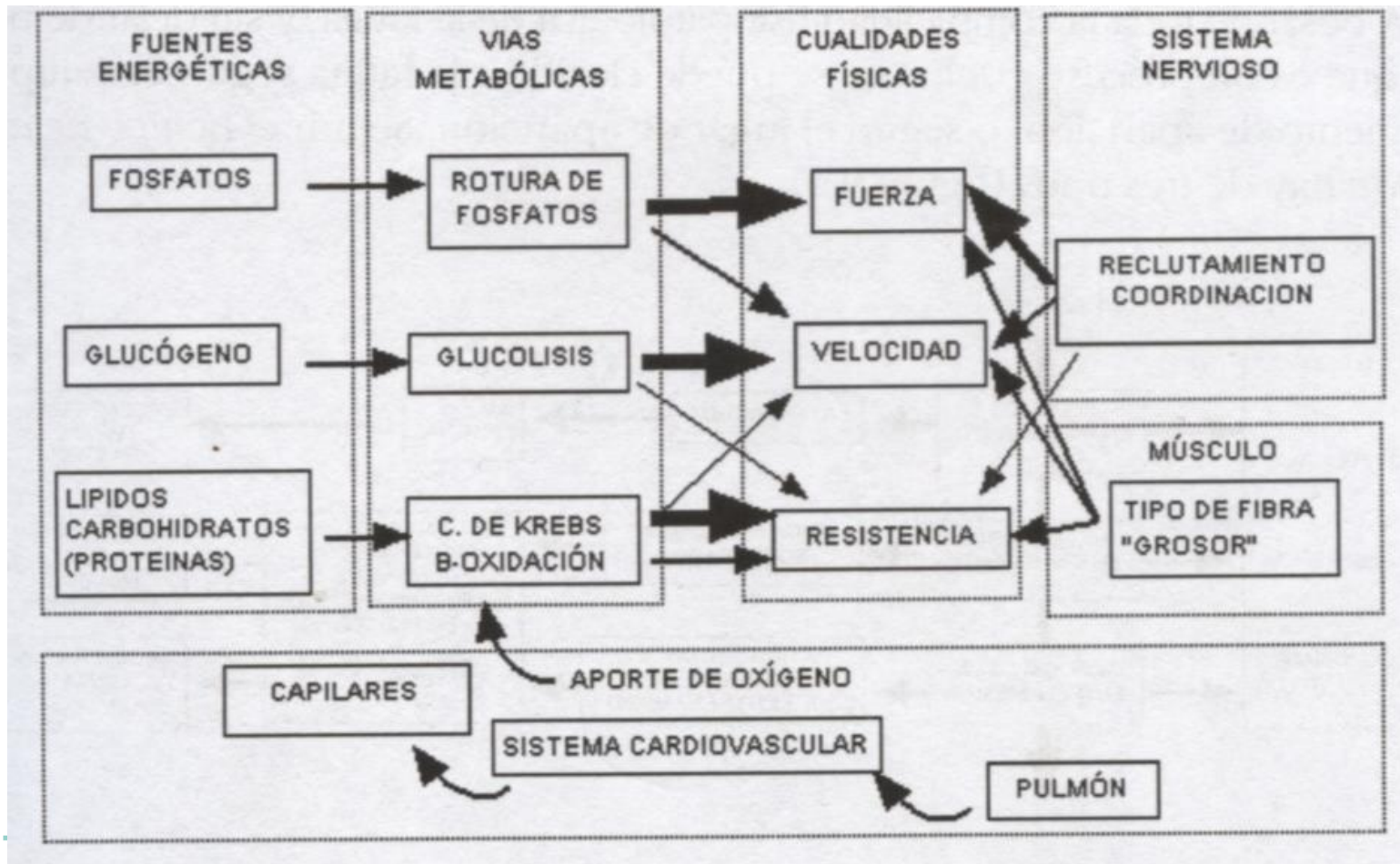
# La Fatiga Definiciones y Conceptos

## Curva Desempeño del Lactato





# La Fatiga Definiciones y Conceptos



# La Fatiga Definiciones y Conceptos



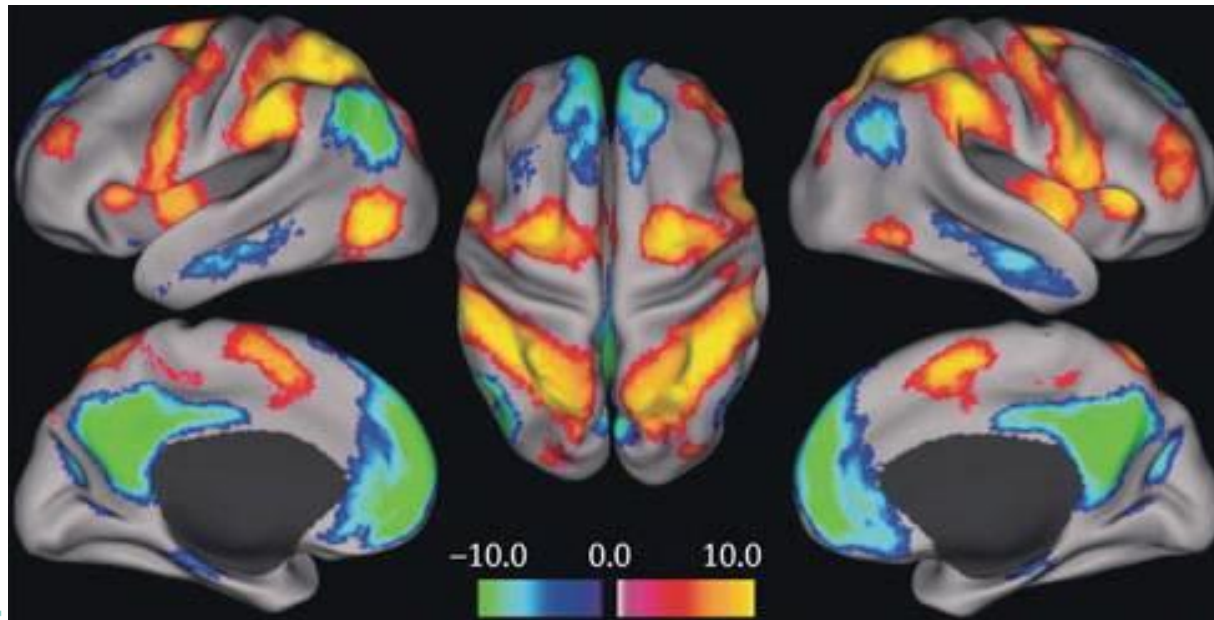
**“Se ve cómo la armonía de la constitución del organismo tiene como fin impedir la fatiga, colaborando con el músculo por una regulación cuya evidente finalidad tiende únicamente a múltiples autorregulaciones automáticas que nada tienen de misterioso...”**

**“La fatiga no es simplemente el objeto de las preocupaciones de los especialistas del deporte o de la higiene del trabajo, sino que se convierte en el problema humano fundamental relacionado con todas las armonías y discordancias de la integración total individual...”**

---

# La Fatiga Definiciones y Conceptos

“El músculo reposa al no contraerse; *el cerebro reposa no en la inactividad total, sino en el abandono de su papel de director del pensamiento y del comportamiento consciente y voluntario...*”



## Evaluación de Experiencias Subjetivas en el trabajo

“En un individuo normal, la **fatiga aparece como un proceso muy variable**, con las circunstancias más bien psicofisiológicas que fisiológicas...Consideramos **el conjunto cerebro-músculo**...para accionar el músculo que se fatiga es preciso un esfuerzo del **mandato cerebral cada vez mayor**...”

Me siento:

3. Desgastado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nada			Moderadamente				Muy		
6. Exhausto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nada			Moderadamente				Muy		
9. Fatigado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nada			Moderadamente				Muy		
12. Cansado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nada			Moderadamente				Muy		

## La Evaluación del Esfuerzo Percibido. Borg

ESCALA DEL ESFUERZO PERCIBIDO	NIVEL DE ESFUERZO	FC
6		60
7	Muy, muy ligero	70
8		80
9	Muy ligero	90
10		100
11	Bastante ligero	110
12		120
13	Algo exigente	130
14		140
15	Exigente	150
16		160
17	Muy exigente	170
18		180
19	Muy, muy exigente	190
20		200



## Evaluación del Esfuerzo Percibido. Williams *et al.*

ESCALA DEL ESFUERZO PERCIBIDO	NIVEL DE ESFUERZO
1	Muy, muy fácil
2	Muy fácil
3	Fácil
4	Me empieza a costar un poco
5	Ya es algo duro
6	Es bastante duro
7	Duro
8	Muy duro
9	Muy, muy duro
10	Tan duro que me voy a parar



# La Fatiga Definiciones y Conceptos

## Escala Gráfica Subjetiva para la Medición de la Fatiga

NIVEL DE FATIGA	SITUACIÓN DE FATIGA	CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO PSICOFÍSICO
0	No fatigado	Ausencia completa de fatiga; plenitud psicofísica dentro del ritmo de vida habitual, trabajo o actividad física
1*		
2	Fatiga mínima	Trabajo habitual sin fatiga; fatiga frente a demandas extraordinarias de esfuerzo físico; mínima incapacidad de adaptación del organismo al esfuerzo
3*		
4	Fatiga liviana	Sensación de dejadez; falta de tono físico; escasa motivación frente al trabajo o actividad muscular; actividad física equivalente al 70% del gasto energético habitual
5*		
6	Fatiga moderada	Integración completa en el ambiente y actividad doméstica; actividad física acompañada de cansancio; sedestación intermitente en el desarrollo de actividad física; atención a las necesidades domésticas imprescindibles
7*		
8	Fatigado	Sedestación varias veces al día; aseo personal y autocuidado; deambulación 450m/24 horas; interés socio-ambiental (prensa, radio, TV); motivación en la conversación; deseo de ocupar el tiempo libre
9*		
10	Muy fatigado	Mayor demanda de sueño; predominio de reposo en cama; escasa movilidad corporal y de extremidades, desinterés socio-ambiental; fatiga psíquica marcada; conversación de compromiso; incomodidad en sedestación superior a los 30'



# La Fatiga Definiciones y Conceptos

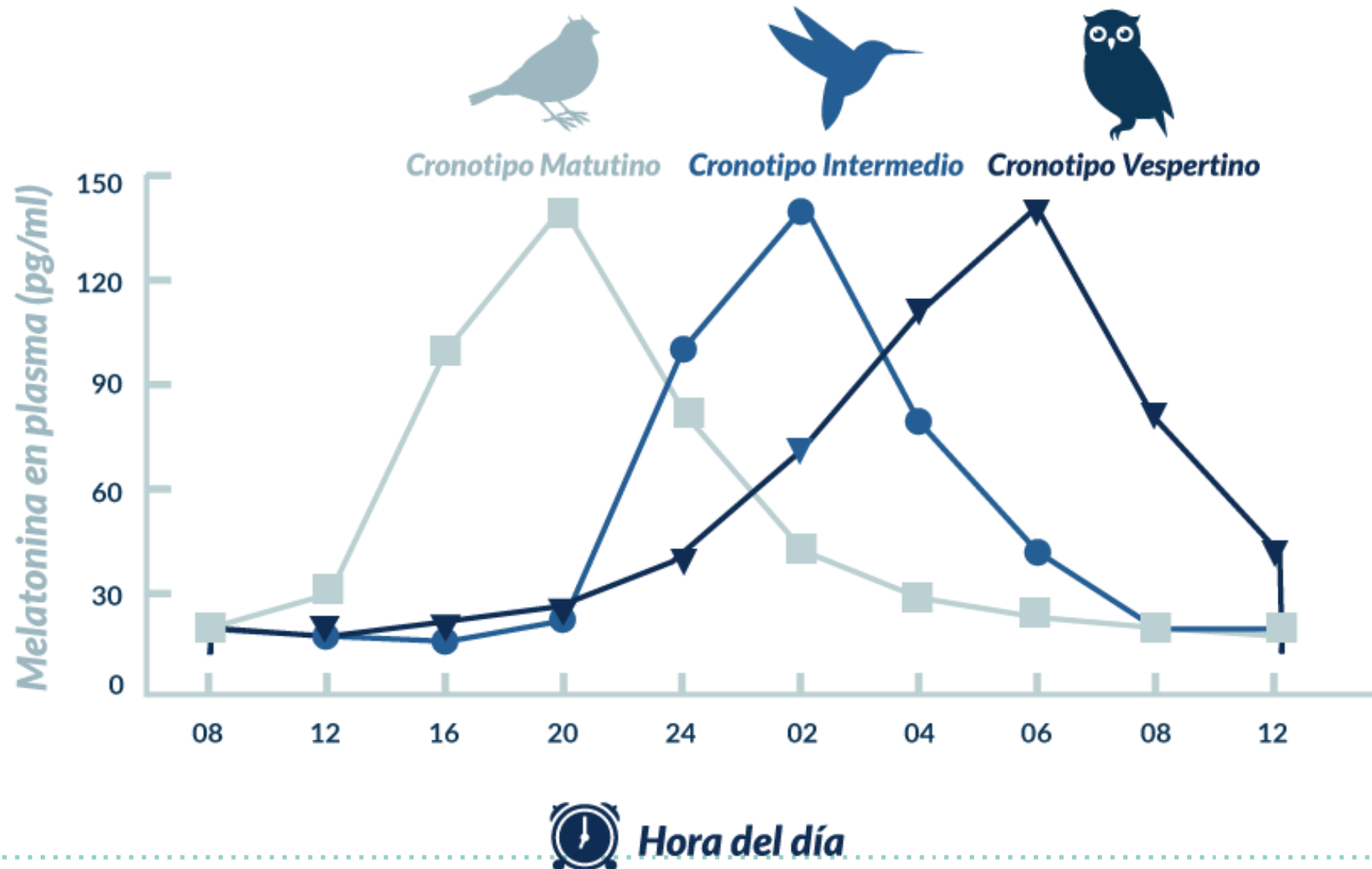
1		Muy, Muy Débil
2		Débil
3		Moderado
4		Algo Fuerte
5		Fuerte
6		
7		Muy Fuerte
8		
9		Muy , Muy Fuerte
10		

## La Evaluación del Esfuerzo Percibido Borg Modificada



- **VO<sub>2</sub> vs. FC:** Relación directa de Consumo de Oxígeno vs. Frecuencia Cardíaca...
  - **Ácido Láctico:** Medición directa de la “lactacidemia”, considerando los valores limítrofes de 2 o 4 milimoles/litro (según el caso)...
-

# Sobre Melatonina?



Fuente: Instituto Internacional de la Melatonina

¡Hidratación, que no falte!

**30**  
SEMANA  
de la  
SALUD  
OCUPACIONAL



¡Respira grande y suave!



<https://ar.pinterest.com/pin/628604060487145070/>

# La Fatiga Definiciones y Conceptos

.....Uffffff!!!



# La Fatiga Definiciones y Conceptos

Gracias:

Por su paciencia...

Por permitirme crecer con Ustedes...

Emilio



[emilio.cadavid@gmail.com](mailto:emilio.cadavid@gmail.com)

---



Evento Híbrido  
Virtual / Presencial

44° Congreso de Ergonomía, Higiene,  
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia

6, 7 y 8 de noviembre de 2024



Reflexión, madurez y nuevos desafíos



Gracias:

Por su paciencia...

Por permitirme crecer con Ustedes...

[emilio.cadavid@gmail.com](mailto:emilio.cadavid@gmail.com)

Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

