

PROGRAMA ACADEMICO 2026

Medicina de estilo de vida e IA

Cronobiología, estrés y tóxico

BIENVENIDOS

 *Damos 5 minutos de tolerancia.
Iniciamos puntualmente a las 19:05 h.*

Dra. INES BARTOLACCI

Dra. GRACIELA MORALES



CORTOMETRAJE

La Dama y la Muerte

<https://youtu.be/JnwO-JIInt0?si=L2vhrz78kQUR6XRc>





SUMMIT LONGEVIDAD Y LIDERAZGO · VIESAINE

Cronobiología, Estrés y Tóxicos

Lo que su entorno le está haciendo sin que lo sepa

Dra. María Graciela Morales

Directora Posgrado Medicina Funcional Integrativa · UNC | Viesaine | MP 23677



Cronobiología



Estrés Crónico



Disruptores Endocrinos



Restauración

Estructura de la Clase

"Su cuerpo tiene un reloj interno. Su entorno tiene tóxicos invisibles. Su estrés tiene una biología concreta. Hoy van a entender los tres."

BLOQUE 1

01 El Reloj Biológico

NSQ · Zeitgebers · Ritmos hormonales · Impacto ejecutivo

BLOQUE 2

02 El Estrés Crónico

Eje HPA · Cortisol · Burnout biológico · Cerebro bajo estrés

BLOQUE 3

03 Los Tóxicos Ocultos

Disruptores endocrinos · Luz azul · Ambiente · Microbioma

BLOQUE 4

04 Restauración

Naturaleza · HRV · Protocolo ejecutivo · Techos verdes



BLOQUE 1

El Reloj Biológico

¿Sabe su cuerpo qué hora es ahora mismo?

NSQ • Zeitgebers • Melatonina • Cronobiología ejecutiva

¿Sabe su cuerpo qué hora es?

"El cuerpo no necesita un reloj de pared. Tiene 37 billones de relojes celulares internos — todos coordinados por una sola señal: la luz del sol."



Lo que la mayoría de los ejecutivos NO saben:

- Cada célula del cuerpo tiene su propio reloj molecular — no solo el cerebro
- Ese reloj dirige cuándo produce hormonas, cuándo repara el ADN, cuándo activa el sistema inmune
- Cuando ese reloj se desincroniza, no hay suplemento que compense el caos metabólico resultante
- La mayoría de los líderes vive en cronodisrupción permanente sin saberlo

Cronodisrupción: alteración relevante del orden temporal interno de los ritmos biológicos.

El CEO del Cuerpo: Núcleo Supraquiasmático (NSQ)

20.000 neuronas en el hipotálamo anterior que coordinan el tiempo de todo el organismo



Recibe la luz

Señal primaria via retina
Sincroniza cada 24 horas



Coordina relojes

Hígado · páncreas · corazón
intestino · músculo · inmune



Ordena melatonina

Manda señal a glándula pineal
para producción nocturna



Optimiza rendimiento

Programa pico cognitivo
hormonal y metabólico

"El NSQ es el director de orquesta del cuerpo. Si él pierde el compás, cada órgano toca en un tiempo diferente."

Zeitgebers: Las Señales que Ponen en Hora el Reloj

Del alemán: 'dadores de tiempo' — señales ambientales que sincronizan el reloj biológico



LUZ SOLAR



La señal más potente. 20–30 min matutinos regulan cortisol, melatonina y metabolismo durante las 24 h siguientes.



TEMPERATURA



El cuerpo enfría $\sim 1^{\circ}\text{C}$ al dormir. Habitación fría ($18\text{--}20^{\circ}\text{C}$) activa el sistema parasimpático y mejora N3.



EJERCICIO



Potente zeitgeber de relojes periféricos. Muscular señala al hígado, páncreas y tejido adiposo.



ALIMENTACIÓN



Cuándo se come importa tanto como qué se come. Comidas nocturnas desincroniza el reloj metabólico.



CONTACTO SOCIAL

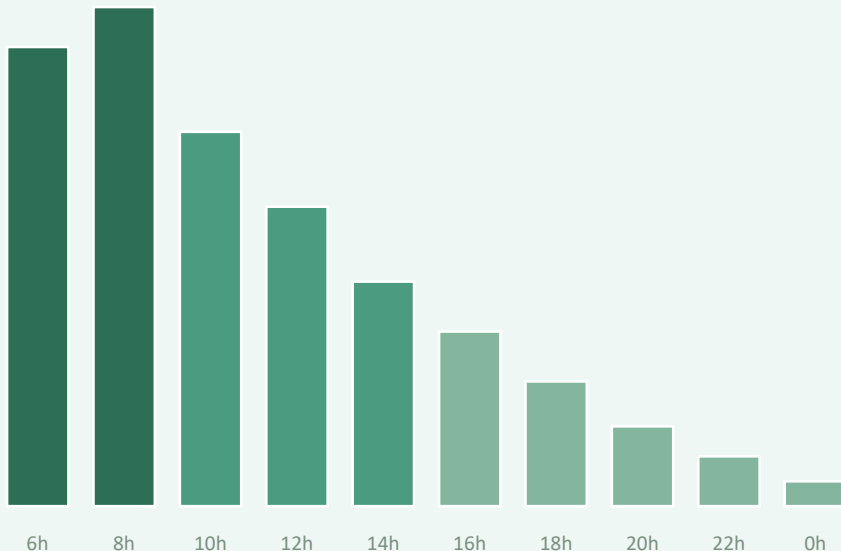


Interacciones sociales regulares refuerzan el ritmo circadiano. El aislamiento lo debilita.

Todo Tiene su Hora: El Cronograma Hormonal del Líder

El timing de la secreción hormonal determina el rendimiento — no solo la cantidad

Cortisol circadiano (el director ejecutivo)



Cortisol

06–08 h

Energía · alerta ·
gluconeogénesis

Testosterona

05–09 h

Fuerza · cognición ·
motivación

GH

23–01 h

Reparación · anabolismo ·
lipólisis

Melatonina

22–03 h

Protección · sueño ·
antioxidación

Insulina

12–14 h

Máxima eficiencia
metabólica

TSH

23–02 h

Metabolismo basal ·
tiroides

Cronodisrupción: El Costo Ejecutivo Invisible

↓23%

velocidad de
procesamiento cognitivo

↓28%

toma de decisiones
bajo presión

↑58%

errores en tareas
complejas

↑42%

tiempo para recuperarse
del estrés

¿Por qué ocurre esto?

- Sin sincronía circadiana, cada órgano opera en un huso horario diferente — como una empresa sin reunión de directorio
- El cortisol nocturno elevado impide la consolidación de memoria y el sueño profundo reparador
- La falta de contraste luz/oscuridad elimina la señal de reset del NSQ — el reloj 'deriva' progresivamente
- Resultado: el ejecutivo está en la oficina, pero sus células están desfasadas

Melatonina: El Mensajero del Tiempo

No es solo una hormona del sueño — es el antioxidante nocturno del CEO biológico

↓80%

producción entre
los 20 y 70 años

480 nm

longitud de onda
que más la suprime

2 horas

de pantalla nocturna
elimina hasta el 50%

- Antioxidante universal: neutraliza ROS directamente en la mitocondria — donde más daño hay
- Protege el ADN mitocondrial del daño oxidativo nocturno acumulado
- Modula el sistema inmune: activa células NK y suprime inflamación crónica (inflammaging)
- Sincroniza todos los relojes periféricos vía receptores MT1 y MT2
- Inhibe proliferación tumoral — su déficit crónico es factor de riesgo oncológico

Del Reloj al Estrés: El Nexo Fisiológico

"El reloj biológico y el eje del estrés no son sistemas independientes. Son adversarios que comparten el mismo campo de batalla: el hipotálamo."

NSQ desregulado



Cortisol nocturno ↑

Sin señal de oscuridad → NSQ activa eje HPA en horario equivocado

Estrés crónico



↓ GnRH · ↓ melatonina

Cortisol alto compite con y suprime todas las hormonas anabólicas

Sueño fragmentado



↑ Inflamación sistémica

Sin N3 → no hay limpieza glinfática ni regulación de citoquinas

Cronodisrupción



Aceleración del envejecimiento

Todos los Hallmarks del envejecimiento se amplifican sin sincronía



BLOQUE 2

El Estrés Crónico

La biología del liderazgo bajo presión permanente

Eje HPA • Cortisol • Burnout biológico • Cerebro bajo estrés

El Eje HPA: La Autopista del Estrés

Hipotálamo → Hipófisis → Suprarrenal: la cascada que mantiene al líder en modo alerta permanente



Agudo: adaptativo

- Moviliza glucosa · activa cognición · mejora respuesta inmune inmediata

Crónico: devastador

- ↑ Grasa visceral · insulinoresistencia · burnout · inmunosupresión

Cortisol Crónico: El Saboteador Metabólico

Grasa visceral ↑



El cortisol activa lipoproteína lipasa en adipocitos abdominales → depósito preferencial de grasa visceral → ↑ IL-6 · ↑ TNF- α

Insulinoreistencia



Antagoniza insulina en músculo e hígado → hiperglucemia → ↑ insulina → hiperinsulinemia crónica → síndrome metabólico

Atrofia hipocampal



Cortisol alto crónico reduce volumen del hipocampo → ↓ memoria · ↓ plasticidad · ↑ ansiedad · depresión metabólica

Inmunosupresión



Inhibe producción de citoquinas inflamatorias agudas pero genera inflammaging → mayor riesgo infeccioso y oncológico

Burnout: No es un Estado Mental — es una Biología

"El burnout no es debilidad. Es el resultado de años de hiperactivación del eje HPA sin periodos de recuperación. Es fisiología, no psicología."

FASE 1

Hipercortisolismo

Cortisol matutino >25 µg/dL · Insomnio · Irritabilidad · Energía variable · HRV en descenso

FASE 2

Resistencia

Cortisol plano todo el día · Fatiga matutina · Niebla cognitiva · Inflamación crónica · ↓ libido

FASE 3

Agotamiento adrenal

Cortisol <10 µg/dL total · Hipotensión ortostática · Fatiga severa · ↓ DHEA · Inmunodeficiencia

El Cerebro Ejecutivo Bajo Estrés Crónico

El liderazgo requiere corteza prefrontal. El estrés crónico la desactiva.

CORTEZA PREFRONTAL

↓ Función bajo estrés

Toma de decisiones · control de impulsos · visión estratégica. El cortisol crónico reduce su grosor y conectividad.

AMÍGDALA

↑ Hiperactivada

Centro del miedo y amenaza. El estrés la hace más reactiva → más decisiones basadas en miedo que en estrategia.

HIPOCAMPO

↓ Atrofia progresiva

Memoria episódica y espacial. El cortisol reduce neurogénesis → ↓ aprendizaje · ↓ flexibilidad cognitiva.

NÚCLEO ACCUMBENS

↓ Motivación

Sistema de recompensa dopaminérgico. Agotamiento reduce dopamina basal → anhedonia · ↓ creatividad · ↓ drive.

HRV: El Termómetro del Sistema Nervioso Autónomo

Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca — el indicador más preciso de resiliencia biológica

"HRV alta no es relajación. Es flexibilidad autonómica — la capacidad del sistema nervioso de adaptarse rápido a cualquier demanda."

HRV ALTA (>60 ms)

Mayor tono vagal · flexibilidad cognitiva · resiliencia al estrés · mejor recuperación · menor inflamación

HRV BAJA (<35 ms)

Dominancia simpática · rigidez autonómica · mayor riesgo CV · peor rendimiento · burnout en progreso

Cómo mejorar la HRV — protocolo ejecutivo:

- Respiración vagal: inhalar 4 s · exhalar 6 s · 5 min x 2 veces por día
- Luz solar matutina + 20 min de caminata · Cena 3 h antes de dormir · Magnesio 400 mg noche

Del Estrés a los Tóxicos: El Entorno que Sabotea

"No se trata solo de lo que piensa o siente. Se trata de lo que respira, bebe, ve y toca. El entorno moderno es un disruptor biológico permanente."

Estrés crónico



↑ Permeabilidad intestinal

Cortisol alto altera la barrera intestinal → endotoxinas al torrente → más inflamación

Cronodisrupción



↑ Absorción de tóxicos nocturnos

Sin ritmo circadiano, los sistemas de detox hepático (fases I y II) pierden precisión

Disruptores endocrinos



Imitan hormonas

BPA, ftalatos, pesticidas bloquean receptores y alteran eje HPG y tiroides

Luz azul nocturna



Suprime melatonina → ↑ ROS

Sin melatonina nocturna, el daño oxidativo celular se acumula sin reparación

Alostasis: Cuando el Cuerpo Paga el Precio del Estrés

"El estrés no es el problema — es la ACUMULACIÓN sin recuperación. La sobrecarga alostática es el punto donde la biología empieza a cobrar la deuda."

ESTRÉS AGUDO

Respuesta adaptativa

Respuesta no específica ante cambios que amenazan el equilibrio físico o emocional. Activación del eje H-H-A. Cortisol ↑ → movilización de energía → resolución.

ALOSTASIS

Adaptación activa

El organismo usa la alostasis para responder a situaciones adversas y mantener el equilibrio. Sistema eficiente: responde, actúa y se recupera. Esencial para la supervivencia.

SOBRECARGA ALOSTÁTICA

Punto de quiebre biológico

Cuando la alostasis es ineficiente o el estímulo persiste: agotamiento → trastornos somáticos + psiquiátricos. Es el estado crónico de la mayoría de los líderes modernos.

⚠ La mayoría de los ejecutivos oscila entre alostasis y sobrecarga sin periodos reales de recuperación biológica.

Cortisol: Cómo Actúa a Nivel Celular

El cortisol regula la transcripción génica a través de dos receptores con afinidades distintas

RECEPTOR MR (mineralocorticoide)

- Alta afinidad por cortisol (ocupado en condiciones basales)
- Activado con niveles BAJOS de cortisol
- Regula funciones de mantenimiento: homeostasis, sueño, memoria basal
- Esencial para el pico matutino de alerta cognitiva
- Su bloqueo → ansiedad · depresión · pérdida de memoria

RECEPTOR GR (glucocorticoide)

- Baja afinidad (se ocupa con niveles ALTOS de cortisol)
- Activado durante el estrés agudo y crónico
- Media los efectos biológicos del estrés a nivel génico
- Consolida recuerdos emocionales de experiencias intensas
- Su activación crónica → atrofia hipocampal · inmunosupresión

Condiciones basales: MR ocupado · GR libre → Estrés: ambos ocupados → efectos biológicos amplificados

Cortisol y Memoria: El Hipocampo en Juego

"El estrés crónico no solo te cansa — te hace olvidar. El hipocampo pierde volumen, la corteza prefrontal se debilita, y el liderazgo estratégico se deteriora."

NIVELES ÓPTIMOS de cortisol

Consolidación de memoria positiva

Niveles adecuados de glucocorticoides tras experiencias importantes contribuyen a CONSOLIDAR recuerdos. Los GR participan principalmente en la consolidación, no en la recuperación.

EXCESO CRÓNICO de cortisol

Degeneración neuronal progresiva

↓ Neurogénesis hipocampal · Atrofia de dendritas · Pérdida de volumen hipocampal y corteza prefrontal · ↓ BDNF (factor neurotrófico) · Incapacidad de aprender y consolidar.

Conclusión ejecutiva: el estrés crónico no es solo burnout — es literalmente destrucción de la arquitectura neuronal del liderazgo.

Cortisol y Sueño: El Círculo Vicioso

Un sueño adecuado requiere la DISMINUCIÓN de la actividad del eje H-H-A — exactamente lo contrario al estrés crónico

1

Estrés crónico activa eje H-H-A

Cortisol nocturno no baja al nadir esperado ($<10 \mu\text{g/dL}$)



2

Hiperfunción del eje H-H-A

Inhibe el sueño · aumenta los despertares nocturnos · reduce N3 y REM

3

Privación crónica de sueño

↑ TA · ↑ cortisol nocturno · ↓ rendimiento psicomotor · ↓ consolidación de memoria



4

Más activación del eje H-H-A

El ciclo se perpetúa: menos sueño → más cortisol → menos sueño

Consecuencias documentadas de la privación crónica de sueño: ↑ TA · ↑ cortisol nocturno · bajo desempeño psicomotor · deterioro cognitivo · ↑ riesgo CV

Síntesis — El Estrés Crónico en el Líder



Sobrecarga alostática

No es estrés puntual. Es la acumulación sin recuperación. El cuerpo cobra la deuda con patología somática y psiquiátrica.



Cortisol + GR → memoria ↓

El exceso crónico activa receptores GR → atrofia hipocampal → olvido, ↓ aprendizaje, deterioro del liderazgo estratégico.



Sueño: el eje no baja

El eje H-H-A hiperactivo inhibe el sueño y los despertares nocturnos generan más cortisol: círculo vicioso documentado.



HRV = resiliencia real

La variabilidad cardíaca refleja el estado del eje HPA. Es el marcador más confiable de recuperación autonómica.



BLOQUE 3

Los Tóxicos Ocultos

Lo que su entorno le hace sin que lo sepa

Disruptores endocrinos • Luz azul • Contaminantes • Microbioma

El Sistema Endocrino: Un Sistema de Comunicaciones

Para entender los disruptores, primero hay que entender qué interrumpen

"Las hormonas son mensajeros químicos que viajan por la sangre hasta células diana específicas. Cualquier molécula capaz de imitar ese mensaje... puede secuestrar el sistema."

Hipotálamo

Director central
GnRH · CRH · TRH

Hipófisis

Ejecutivo hormonal
FSH · LH · ACTH · TSH

Tiroides

Metabolismo basal
T3 · T4 · Calcitonina

Suprarrenales

Estrés y sal
Cortisol · Aldosterona · DHEA

Páncreas

Glucosa
Insulina · Glucagón

Gónadas

Reproducción
Testosterona · Estradiol

Disruptores Endocrinos: Historia y Definición Oficial

Años 40

DES (dietilestilbestrol)

Primer disruptor endocrino documentado: fármaco usado para prevenir abortos. Décadas después se descubrieron sus efectos en la prole.

1991

Conferencia de Wingspread

Grupo internacional de expertos (endocrinología, toxicología, biología reproductora, psiquiatría) evalúa efectos adversos en humanos y animales del Hemisferio Norte.

1991

Acuñación del término EDC

"Endocrine Disruptor Chemical": sustancias que alteran el desarrollo embrionario y fetal por interferencia con el sistema hormonal.

Hoy

Catálogo en expansión

Miles de compuestos identificados — y el número crece. Desde sintéticos industriales hasta sustancias naturales del ambiente.

Definición oficial: compuestos químicos exógenos capaces de alterar la síntesis, liberación, transporte, metabolismo, enlace, acción o eliminación de las hormonas naturales.

¿Cómo Actúan los Disruptores Endocrinos?

No hay un solo mecanismo — hay una red de interferencias que afecta todo el sistema hormonal

IMITACIÓN



Efecto agonista

La molécula imita a la hormona natural y activa el receptor como si fuera la señal real. El cuerpo responde a una señal falsa. Ej: BPA imita al estradiol activando receptores ER α .

BLOQUEO



Efecto antagonista

La molécula ocupa el receptor sin activarlo, impidiendo que la hormona real pueda unirse. La señal hormonal queda anulada. Ej: ftalatos bloquean receptor androgénico (AR).

INTERFERENCIA



Síntesis y transporte

Altera la producción hormonal en la glándula, interfiere con proteínas transportadoras (SHBG, TBG) o modifica el metabolismo hepático (CYP450) de las hormonas.

EPIGENÉTICA



Sin cambiar el ADN

Modifica la expresión génica sin alterar la secuencia de ADN. Los efectos pueden transmitirse a generaciones siguientes (herencia epigenética transgeneracional).

Disruptores Endocrinos: El Enemigo Invisible

Moléculas que imitan, bloquean o alteran la señalización hormonal — en dosis mínimas

"Vivimos en un entorno antiandrogénico. BPA, ftalatos, pesticidas y parabenos bloquean receptores hormonales que tardaron millones de años en evolucionar."

BPA (Bisfenol A)

Plásticos, latas, tickets

Imita estradiol · bloquea AR · ↑
adipogénesis

↓ testosterona · obesidad · disrupción
tiroidea

Ftalatos

Cosméticos, PVC, alimentos

Antiandrogénico · inhibe síntesis de T

Hipospadias · ↓ espermatogénesis ·
SOPQ

Pesticidas (OP)

Alimentos no orgánicos

Inhiben acetilcolinesterasa · estrés
oxidativo

Neurotoxicidad · parkinsonismo · cáncer

Parabenos

Cosméticos, conservantes

Actividad estrogénica débil

Acumulación tejido mamario · disrupción
eje HPG

Luz Azul: El Tóxico Invisible de la Modernidad

10 lux

umbral mínimo para
supresión de melatonina

↓50%

melatonina tras
2 h de pantalla nocturna

480 nm

longitud de onda
de mayor supresión (pico)

La cascada biológica de la luz nocturna:

- 1 Pantalla a las 22h → células ipRGC retinianas detectan luz azul (480 nm)
- 2 Señal al NSQ → NSQ inhibe glándula pineal → ↓ melatonina
- 3 Sin melatonina → ↑ cortisol nocturno → NSQ confundido (cree que es de día)
- 4 Resultado: sueño fragmentado + ↑ ROS celular + ↓ reparación del ADN nocturna

Tóxicos del Aire y el Agua: Lo que Nos Rodea



AIRE INTERIOR

→ COV (compuestos orgánicos volátiles): pinturas, muebles nuevos

→ Formaldehído: materiales de construcción, papel

→ Moho: disruptor endocrino + neurotóxico

→ Contaminación por ozono en oficinas climatizadas



AGUA

→ Nitratos y nitritos: agua de red en zonas agrícolas

→ Cloro y subproductos: trihalometanos en agua tratada

→ Metales pesados: plomo (tuberías antiguas), arsénico

→ Microplásticos: presentes ya en sangre humana

Microbioma: El Órgano que Filtra los Tóxicos

38 billones de microorganismos que metabolizan, neutralizan o activan tóxicos ambientales

"El microbioma es la primera línea de defensa contra los tóxicos. Cuando lo destruimos con antibióticos, ultraprocesados y estrés, desarmamos al guardián."

Pesticidas (glifosato)

Destruye Lactobacillus y Bifidobacterium

↑ permeabilidad · ↑ LPS sistémico · neuroinflamación

Antibióticos

Reduce diversidad hasta 6 meses

↓ producción SCFAs · ↑ Candida · ↑ inflamación

Metales pesados

Alteran metabolismo microbiano redox

↓ producción serotonina · ↑ estrés oxidativo intestinal

Ultraprocesados

↑ Firmicutes · ↓ Bacteroidetes

Disbiosis · ↑ grasa visceral · resistencia leptina

Carga Tóxica Total: El Concepto Clave

"No es un tóxico solo el que enferma. Es la SUMA de la carga tóxica acumulada lo que supera la capacidad de detoxificación del organismo."

Carga Tóxica Total =

Disruptores endocrinos + Contaminación ambiental + Luz azul + Estrés crónico + Microbioma alterado + Déficit de sueño

Estrategias de reducción de carga tóxica:

- Alimentación: priorizar orgánicos en las 12 frutas/verduras más contaminadas (Dirty Dozen EWG)
- Agua: filtración con carbón activado o ósmosis inversa · evitar botellas plásticas
- Cosméticos: revisar etiquetas con apps como Think Dirty o EWG Skin Deep
- Aire: plantas purificadoras · ventilación 15 min/día · HEPA si hay contaminación alta
- Soporte hepático: crucíferas · DIM · NAC · glutatión liposomal · cardo mariano



BLOQUE 4

Restauración Biológica

La ciencia de recuperar el equilibrio

Naturaleza • Protocolo ejecutivo • Techos verdes • HRV • Cronobiología práctica

40 Segundos de Naturaleza Restauran la Atención

Browning, M. et al. (2015). 40-second green rooftop views sustain attention. Journal of Environmental Psychology.

El Estudio

- 150 estudiantes universitarios
- Tarea SART: atención sostenida antes y después
- Micropausa de 40 segundos: techo verde vs techo concreto
- Análisis: Transformada Rápida de Fourier (FFT) de RT

Resultados:

- ↓ Errores de omisión (grupo verde)
- ↓ Variabilidad en tiempo de respuesta

¿Por qué funciona?

Teoría de Restauración de la Atención (ART):

- La naturaleza activa la "atención involuntaria" (no fatiga)
- El verde estimula excitación subcortical y mejora control cortical
- El concreto mantiene la "atención dirigida" que genera fatiga
- Incluso 40 s bastan para iniciar el proceso de restauración

Percepción: el techo verde fue calificado como significativamente más restaurador ($p < 0.001$)

De la Investigación al Liderazgo: Aplicación Práctica

"Si 40 segundos de un techo verde mejoran la atención medida con tests neuropsicológicos, ¿qué hace su oficina con su rendimiento cognitivo cada día?"

Micropausa visual



Cada 45–60 min: 40 seg mirando por la ventana hacia vegetación, cielo o un cuadro de naturaleza. No el teléfono.

Reuniones en verde



Reuniones de pie en jardines, patios o near ventanas con plantas. La naturaleza activa dopamina y reduce cortisol.

Plantas en el espacio



Las plantas de interior (NASA Clean Air Study) purifican aire Y ofrecen estímulo visual restaurador continuo.

Almuerzo al aire libre



20 min de luz solar + elementos naturales = luz circadiana + restauración atencional + vitamina D + ↑ HRV.

Naturaleza y Cortisol: La Evidencia

Shinrin-yoku (baños de bosque) · Exposición verde · Restauración atencional

Park et al. (2010) · Environ Health Prev Med

20 min en bosque → ↓ cortisol 15.8% · ↓ FC · ↓ TA · ↑ HRV vs ciudad

Li et al. (2011) · J Biol Regul Homeost Agents

Shinrin-yoku 3 días → ↑ células NK 50% · efecto persiste hasta 30 días

Berto (2014) · Sustainability

Exposición a naturaleza → restauración cognitiva medida en 9 estudios controlados

Browning et al. (2015) · J Environ Psychol

40 seg techo verde → ↓ errores · ↓ variabilidad RT · ART validada objetivamente

La naturaleza no es un lujo. Es medicina preventiva con evidencia de nivel I.

Protocolo de Higiene de Luz: Programar el Reloj

06:00–08:00

LUZ SOLAR MATUTINA

10–20 min al aire libre · sin gafas de sol · activa CAR · regula NSQ para las 24 h

08:00–17:00

MAXIMIZAR LUZ NATURAL

Escritorio junto a ventana · reuniones exteriores · pausas al sol de 10 min · lux objetivo >5000

18:00–20:00

REDUCIR INTENSIDAD

Luces cálidas (<3000K) · pantallas en modo noche · evitar LED blanco directo

21:00+

OSCURIDAD PROGRESIVA

Gafas bloqueadoras azul · sin pantallas 60 min · melatonina 0.5–1 mg si hay déficit

Protocolo Ejecutivo Anti-Estrés Crónico

No se trata de eliminar el estrés — se trata de mejorar la recuperación



RESPIRACIÓN VAGAL

5 min x 2/día · inhalar 4 s · exhalar 6 s · solo nasal · estimula nervio vago · ↑ HRV inmediata



LUZ + MOVIMIENTO

Primeros 60 min del día · luz solar + caminata suave · regula cortisol circadiano para las 24 h



PAUSA VERDE

40 seg mirando naturaleza cada hora · micropausa restauradora · evidencia: Browning 2015



SUEÑO ESTRATÉGICO

7–8 h reales · cena 3 h antes · sin pantallas 60 min · habitación 18–20°C · oscuridad total



SUPLEMENTACIÓN

Magnesio glicinato 400 mg noche · Omega 3 EPA 2 g/día · Ashwagandha 600 mg (si cortisol alto)



ZONA 2 + FUERZA

3 sesiones fuerza/semana · 2 sesiones zona 2 · HIIT solo si HRV alta · no entrenar con HRV <35

Crononutrición: Cuándo Importa Tanto Como Qué

Sincronizar las comidas con el reloj biológico potencia cada intervención nutricional

DESAYUNO 07:00–09:00	Proteínas + grasas saludables · activa cortisol matutino · primera señal de inicio metabólico
ALMUERZO 12:00–14:00	Comida principal · máxima eficiencia insulínica y termogénesis · pico de digestión circadiana
CENA LIGERA 18:00–19:00	Cierre de ventana metabólica · bajo en CH · 3 h antes de dormir · sin alcohol (destruye N3)
AYUNO NOCTURNO 19:00–07:00	Mínimo 12 h · activa autofagia · limpieza glinfática · reparación del ADN nocturna

Detox Inteligente: Reducir la Carga Tóxica

No se trata de ayunos extremos — se trata de potenciar los sistemas naturales de detoxificación

FASE I · CYP450

Ubicación: Hígado principalmente

Soporte: Vitaminas B · glutatión · flavonoides · NAC · evitar alcohol y fármacos hepatotóxicos

FASE II · Conjugación

Ubicación: Hígado + intestino

Soporte: Crucíferas · DIM · sulfurofano · metionina · glicina · taurina · magnesio

FASE III · Eliminación

Ubicación: Intestino · riñón · piel

Soporte: Fibra prebiótica · hidratación · sauna · ejercicio · bilis (digestión de grasas)

Suplementación Cronobiológica y Antiestrés

El cuándo importa tanto como el qué — la cronofarmacología como principio rector

Melatonina	0.5–3 mg	21:30–22:00 h	Restaura ritmo · antioxidante · sincronizador de relojes periféricos
Magnesio glicinato	400 mg	Noche	Modula NSQ · cofactor síntesis melatonina · relaja SNA · ↑ HRV
Ashwagandha	300–600 mg	Noche	Adaptógeno · ↓ cortisol hasta 30% · ↑ DHEA · protege hipocampo
Omega 3 (EPA alto)	2–4 g	Con almuerzo	Antiinflamatorio · ↓ cortisol · mejora señalización hormonal
Vitamina D3 + K2	5000 UI / 100 µg	Mañana	Inmunomodulador · cofactor síntesis T · eje circadiano-inmune
NAC + Glutación	600 / 500 mg	Mañana	Antioxidante mitocondrial · soporte fase II hepática · detox

El Índice de Longevidad del Ejecutivo

"Las empresas miden todo con indicadores. Su biología también los tiene. Comprenderlos es la base de la medicina de la longevidad aplicada al liderazgo."

HRV nocturna

>55 ms

Óptimo · flexibilidad
autonómica alta

Cortisol matutino

15–25 µg/dL

CAR adecuado · eje
HPA sincronizado

Glucosa en ayuno

<90 mg/dL

Sin
insulinorresistencia
temprana

PCR-us

<0.5 mg/L

Sin inflamming
sistémico

Testosterona libre

Rango óptimo

Energía · cognición ·
cardioprotección

Sueño N3

>20% del total

Reparación · GH ·
limpieza glifática



— MENSAJE FINAL —

“El reloj biológico no negocia. El estrés no se acumula solo en la mente. Los tóxicos no distinguen jerarquías.

*Pero 40 segundos de naturaleza — ya demostró la ciencia —
bastan para comenzar a restaurar.”*



Restaurar el ritmo circadiano — luz, oscuridad y horarios



Gestionar el estrés — biológicamente, no solo psicológicamente



Reducir la carga tóxica — en el entorno, la alimentación y el ambiente



Usar la naturaleza — 40 segundos ya son suficientes para empezar