

Plan Nacional de Educación Multimodal en SST 2026

Talentos que **hacen país**

COMUNIDAD NACIONAL DE CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN DE LA ENFERMEDAD LABORAL

SESIÓN 1:
DISRUPTORES ENDOCRINOS - EL NUEVO DESAFÍO
INVISIBLE EN LA ENFERMEDAD LABORAL



Cristian Alonso R. experto

COMUNIDAD NACIONAL DE CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN
DE LA ENFERMEDAD LABORAL



cristianalonso_r@hotmail.com



3165292972

Perfil profesional:

MÉDICO UNIVERSIDAD NACIONAL POSTGRADO SALUD OCUPACIONAL UJTL. MAESTRÍA DE EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA U DE LA SABANA. DIPLOMADO PROMOCIÓN DE LA SALUD CIP-SALUD, U. DE ANTIOQUIA, EVES - ESPAÑA ASESOR INTERNACIONAL DE CALIFICACIÓN DE INVALIDEZ Y ORIGEN, CERTIFICADOR DE DISCAPACIDAD, PROFESOR DE POSTGRADO Y MAESTRÍA U EXTERNADO DE COLOMBIA, U NACIONAL UDES, UJTL, U DE CUENCA ECUADOR



Ruta del conocimiento

01

SESIÓN 1:
DISRUPTORES
ENDOCRINOS - EL NUEVO
DESAFÍO INVISIBLE EN LA
ENFERMEDAD LABORAL

02

SESIÓN 2:
METALES TÓXICOS - ¿CÓMO
IDENTIFICAR DAÑO
HEPÁTICO OCUPACIONAL?

03

SESIÓN 3:
BENCENO Y SANGRE -
DETECCIÓN TEMPRANA DE
ALTERACIONES
HEMATOLÓGICAS
LABORALES

04

SESIÓN 4:
SENSIBILIZACIÓN QUÍMICA
MÚLTIPLE - EL RETO
DIAGNÓSTICO DEL SIGLO XXI

05

SESIÓN 5:
MOHOS Y HONGOS
OCUPACIONALES -
ENFERMEDADES
RESPIRATORIAS QUE PASAN
DESAPERCIBIDAS

Ruta del conocimiento



06

SESIÓN 6:
NANOPARTÍCULAS - EL
NUEVO RIESGO
RESPIRATORIO EN
AMBIENTES INDUSTRIALES



07

SESIÓN 7:
NEUROTOXICIDAD
OCUPACIONAL - EL
VERDADERO IMPACTO DE LOS
PLAGUICIDAS MODERNOS



08

SESIÓN 8:
MONÓXIDO DE CARBONO
CRÓNICO - UN
SOSPECHOSO OCULTO EN
LA ENFERMEDAD
CARDÍACA LABORAL



09

SESIÓN 9:
SALUD REPRODUCTIVA
OCUPACIONAL - LO QUE LA
MEDICINA DEL TRABAJO
DEBE EVALUAR



10

SESIÓN 10:
ENFERMEDADES LABORALES
MULTISISTÉMICAS - NUEVAS
RUTAS PARA LA
INVESTIGACIÓN MÉDICA



suma 5.0



Evaluémonos



**“Nada es Veneno, todo es Veneno
la diferencia esta en la dosis”**

Paracelso



Contenido

- 01. ¿Qué son los disruptores endocrinos?
- 02. Cuales son disruptores y cuales son sus características..
- 03. Cuales son los factores que influyen en la accion de los disruptores endocrinos.
- 04. Disruptores Endocrinos en el trabajo..

- 05. Fisiopatologia del daño por los Disruptores endocrinos y organos afectados.
- 06. Diagnostico y signos y sintomas..
- 07. Consecuencias laborales.
- 08. Formas de controla eimplementar en las empresas.



01.

Entender que son y como actúan los disruptores endocrinos en los trabajadores.

02.

Revisar su importancia en el trabajo.

03.

Revisar la forma de manejarlos en la empresa.

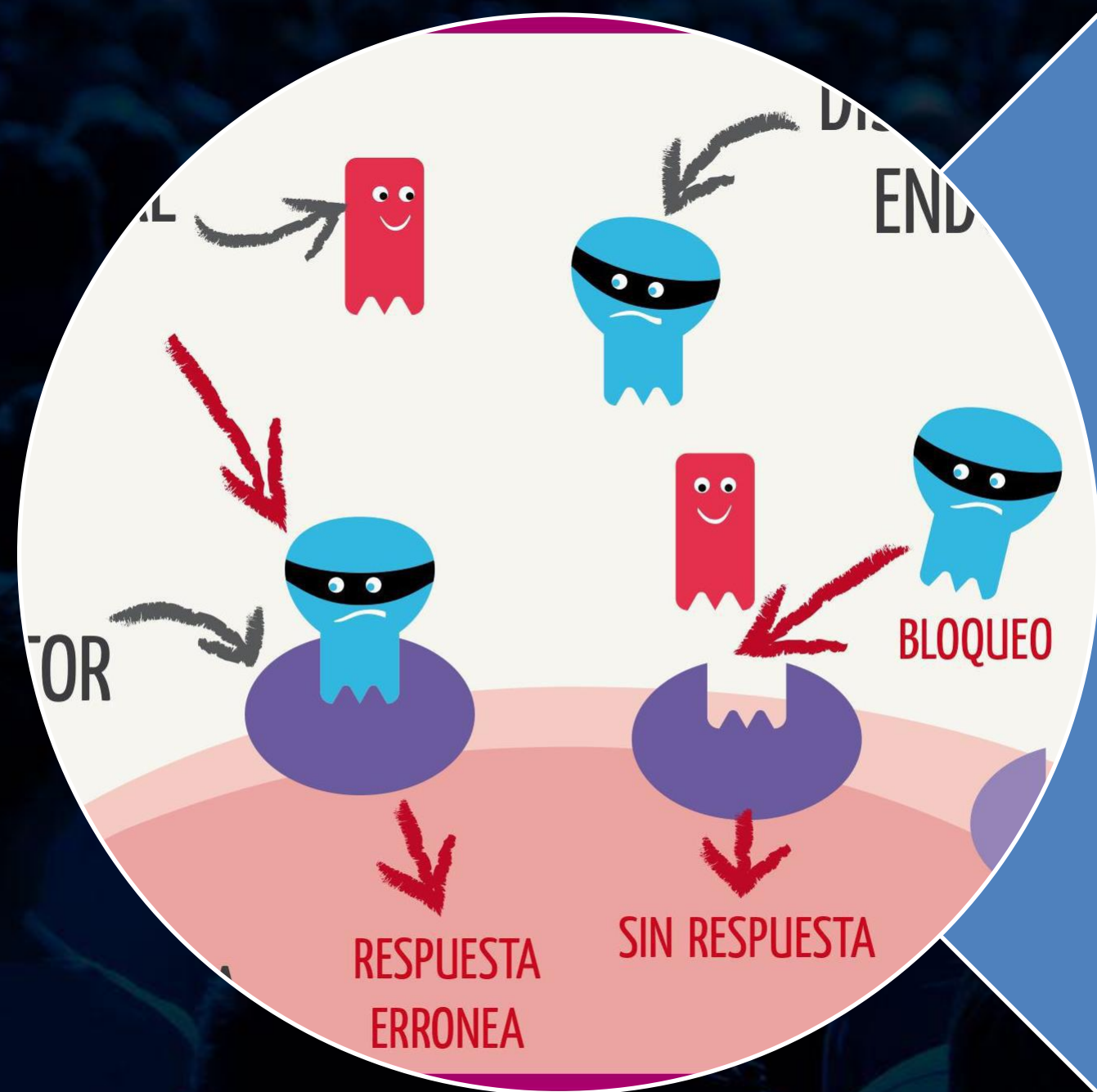
Objetivo





DISRUPTORES ENDOCRINO

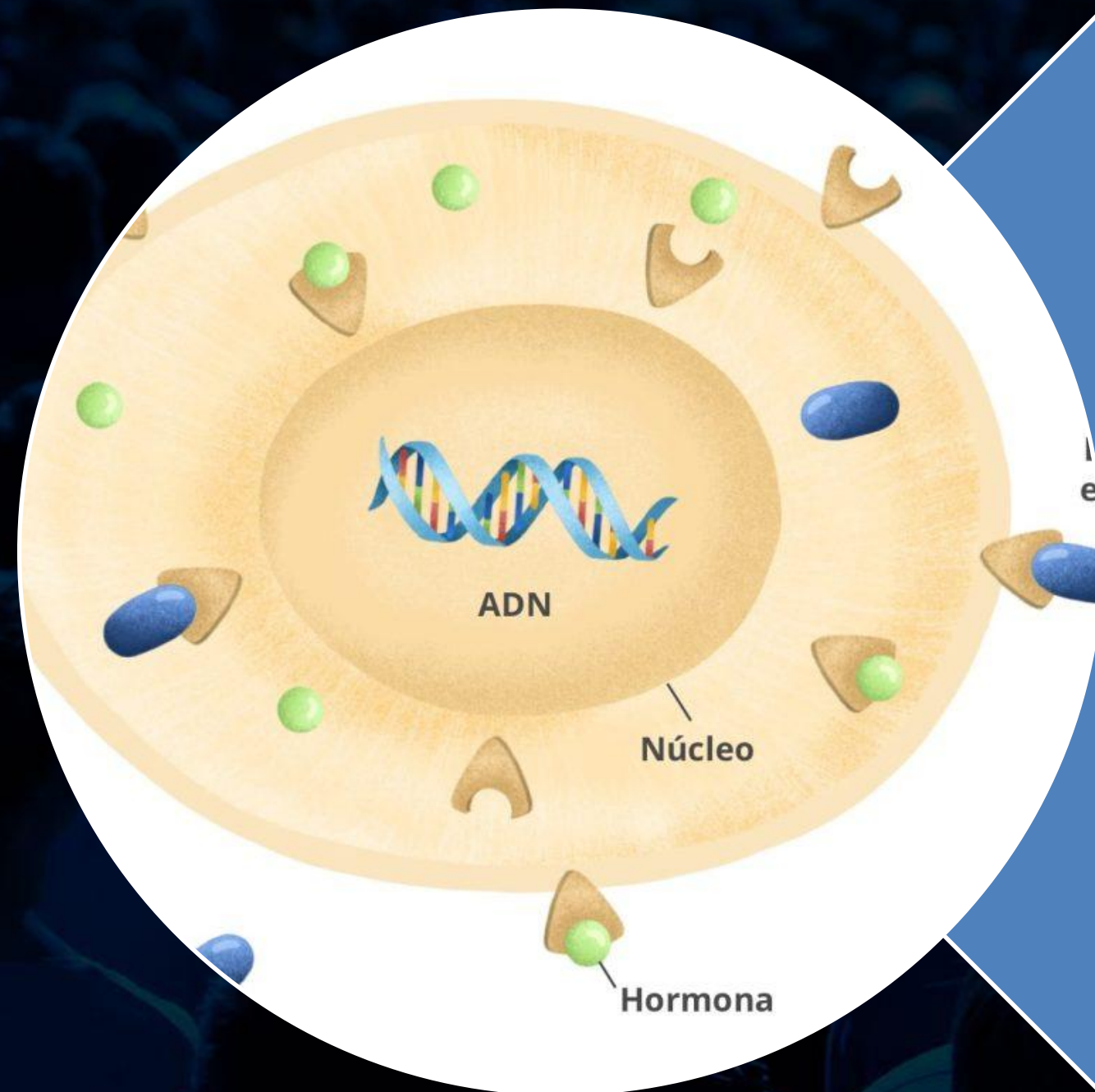
Definición



Los disruptores endocrinos (DE) son sustancias químicas externas al organismo capaces de **interferir con el funcionamiento normal del sistema endocrino**, alterando la producción, liberación, transporte o acción de las hormonas y generando efectos adversos en la salud humana o en sus descendientes.

DISRUPTORES ENDOCRINO

Definición



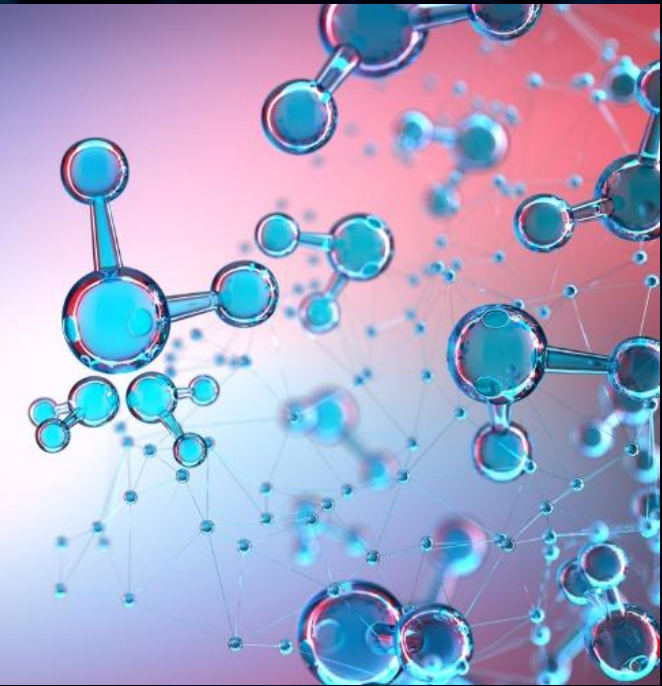
También se definen como sustancias naturales o sintéticas que imitan, bloquean o modifican la acción hormonal, alterando procesos fisiológicos regulados por hormonas.

DISRUPTORES ENDOCRINO

Definición

Características clave:

- Actúan a **dosis muy bajas**
- Pueden generar **efectos acumulativos**
- Su efecto puede ser **tardío o transgeneracional**
- Pueden afectar múltiples sistemas: reproductivo, metabólico, neurológico y tiroideo.



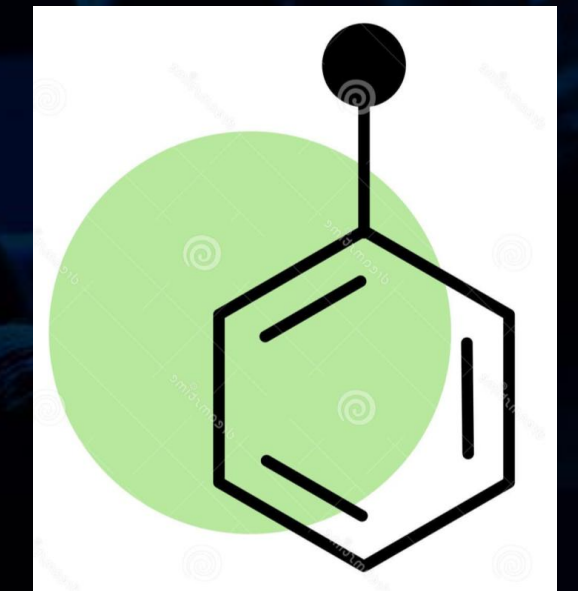
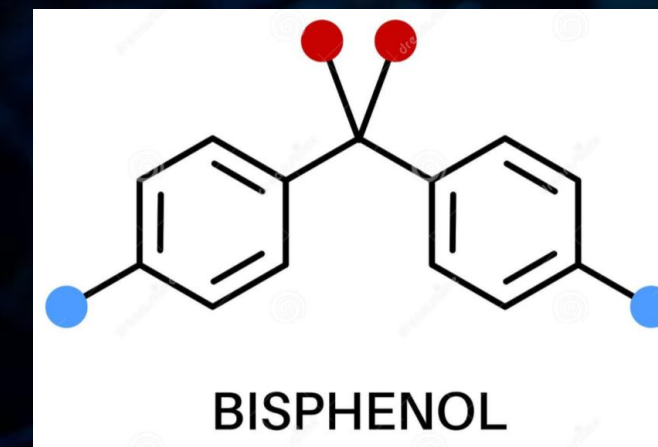
Principales disruptores endocrinos



Principales disruptores endocrinos


Entre los más conocidos se encuentran:

Sustancia	Uso o fuente
Bisfenol A (BPA)	Plásticos y resinas epóxicas
Ftalatos	Plastificantes en PVC
PCB (bifenilos policlorados)	Aislantes industriales
Dioxinas	Subproductos industriales
Pesticidas (DDT, vinclozolin)	Agricultura
Tributilestaño	Industria naval
Percloroetileno	Lavanderías industriales

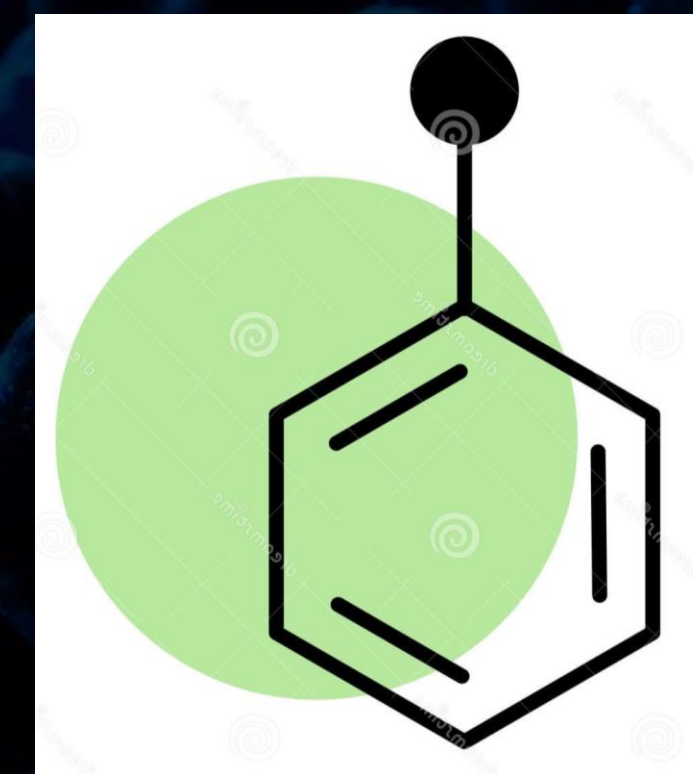
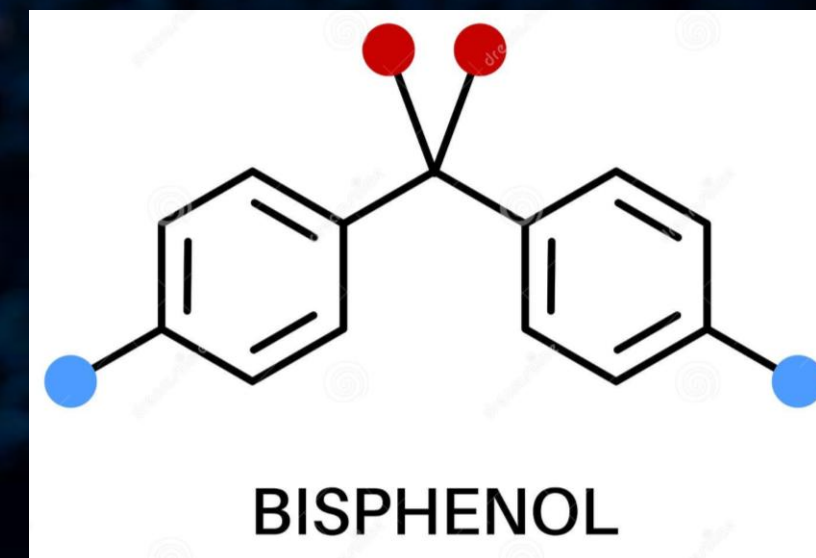


Estas sustancias pueden encontrarse en **plásticos, pesticidas, solventes, detergentes, cosméticos, materiales de construcción y productos industriales.**

Principales disruptores endocrinos Entre los más conocidos se encuentran:



USOS	EJEMPLOS DE DISRUPTORES ENDOCRINOS
Envases de alimentos	Bisfenol-A (BPA), ftalatos, fenoles
Plásticos	Metales y metaloides (plomo, cadmio, níquel, mercurio, arsénico), ftalatos, Bisfenol-A
Cosméticos y productos de higiene personal	Ftalatos, Parabenos, Triclosán, filtros solares y almizcles sintéticos
Productos de limpieza	Organoclorados, alquifenoles, triclosán, ftalatos
Ropa y tapicerías	Alquifenoles, ftalatos, retardantes de llama y compuestos perfluorados
Materiales eléctricos, electrónicos y de construcción	Retardantes de llama bromados
Material médico	Ftalatos, Bisfenol-A
Recubrimientos de sartenes	Compuestos perfluorados (PFOS, PFOA)
Pinturas, lacas y barnices	COVs, ftalatos, Bisfenol-A
Plaguicidas	DDT, glifosato, clorpirifós, atrazina, etc
Tiques de compra	Papel térmico con Bisfenol-A



Factores que afectan o alteran la acción de los disruptores endocrinos



**Factores que alteran o favorecen la
disrupción endocrina**
**Los efectos dependen de varios
factores:**

**Los efectos
pueden aparecer
años después de la
exposición inicial.**

**Factores
biológicos**

**Factores
ambientales**

**Factores
ocupacionales**

Factores que alteran o favorecen la disrupción endocrina

Los efectos dependen de varios factores:

Factores que alteran o favorecen la disrupción endocrina
Los efectos dependen de varios factores:

Factores biológicos

- Edad (feto, infancia, pubertad)
- Sexo
- Embarazo
- Genética

Factores ambientales

- Mezclas de químicos
- Persistencia ambiental
- Bioacumulación en grasa

Factores ocupacionales

- Intensidad y duración de exposición
- Falta de controles industriales
- Uso de sustancias químicas hormonales

Edad

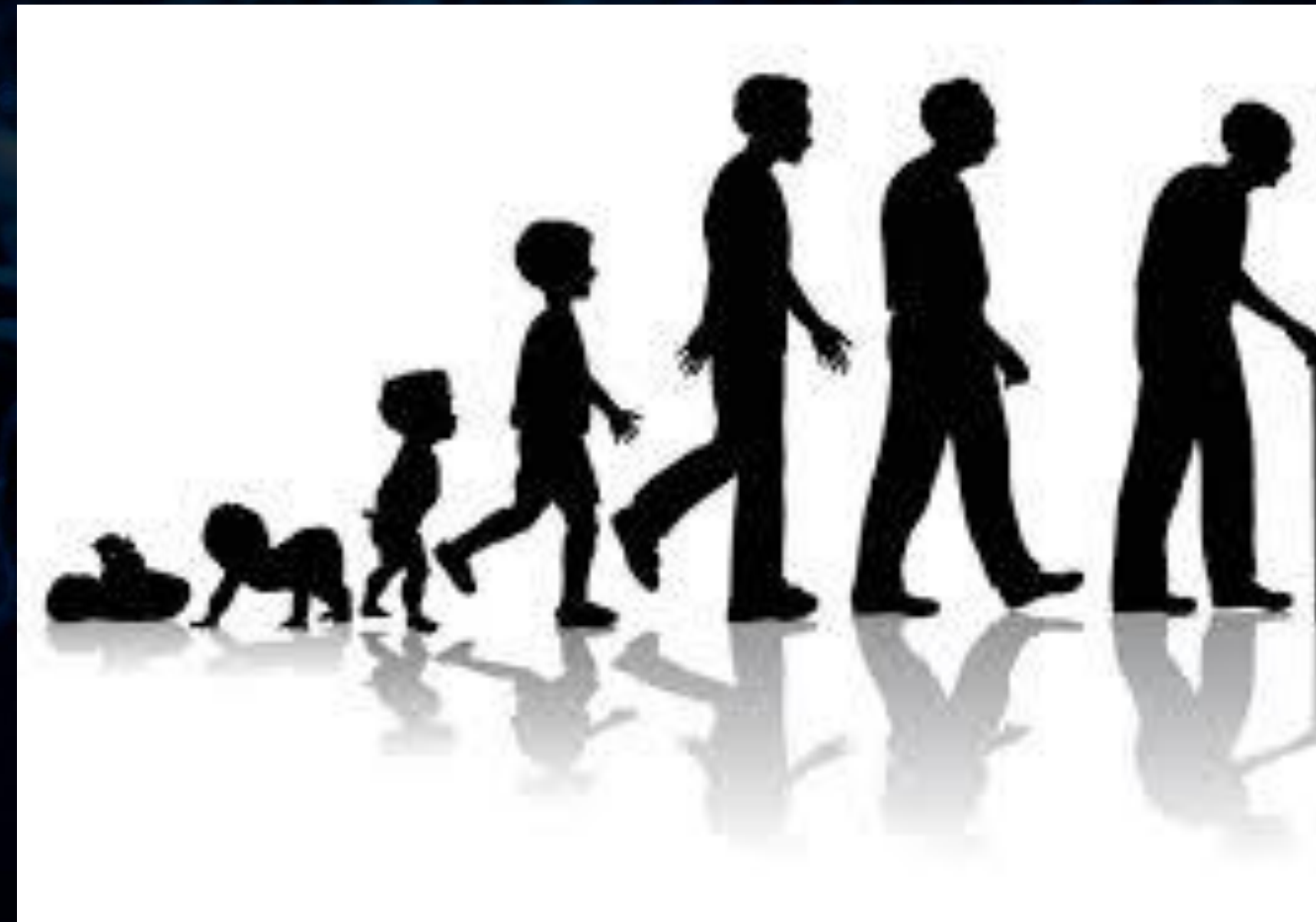
Factores que alteran o favorecen la disrupción endocrina
Los efectos dependen de varios factores:

Edad y etapas críticas del desarrollo

- Las **etapas de desarrollo rápido del organismo** (vida fetal, infancia, pubertad) dependen intensamente de señales hormonales para regular la diferenciación celular, el crecimiento y la maduración de órganos.
- Los disruptores endocrinos pueden **imitar o bloquear estas señales hormonales**, generando alteraciones permanentes en tejidos en desarrollo.

Mecanismo biológico

- Durante estas etapas:
- Existe **alta proliferación celular**
- Los tejidos tienen **alta sensibilidad a hormonas**
- Los sistemas de detoxificación aún son inmaduros
- Esto permite que pequeñas alteraciones hormonales produzcan **cambios estructurales permanentes en órganos reproductivos, sistema nervioso y metabolismo.**
- Además, las exposiciones tempranas pueden modificar la **programación metabólica y endocrina del individuo**, fenómeno descrito en la hipótesis **DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease)**



Embarazo

Factores que alteran o favorecen la disrupción endocrina
Los efectos dependen de varios factores:

¿Por qué el embarazo es un periodo de alta vulnerabilidad?

- Durante el embarazo:
- Existe **gran actividad endocrina**
- La placenta regula el intercambio hormonal
- El desarrollo fetal depende de señales hormonales precisas
- Los disruptores endocrinos pueden:
 - atravesar la placenta
 - interferir con hormonas placentarias
 - modificar el desarrollo fetal

Mecanismo fisiopatológico

- Los disruptores pueden alterar:
 - Estrógenos, progesterona, hormonas tiroideas, glucocorticoides
- Esto puede producir:
 - restricción del crecimiento intrauterino, parto prematuro, alteraciones metabólicas posteriores.
- Los estudios muestran que estas sustancias afectan **la formación y función placentaria y el desarrollo embrionario.**

Evidencia epidemiológica

- Meta-análisis muestran asociación entre exposición a disruptores endocrinos (PFAS, ftalatos, BPA) y: aborto espontáneo, bajo peso al nacer, parto prematuro.



Exposición a mezclas de sustancias químicas

En la vida real los individuos **no están expuestos a un solo disruptor**, sino a **múltiples sustancias simultáneamente**.

- Estas sustancias pueden producir:
- efectos **aditivos**
- efectos **sinérgicos**
- efectos **potenciadores**

Mecanismo fisiopatológico

- Varias sustancias pueden actuar sobre:
- el mismo receptor hormonal
- diferentes receptores endocrinos
- diferentes enzimas metabólicas
- Esto puede generar una **amplificación del efecto biológico**, incluso si cada sustancia individual está en concentraciones bajas.
- Las investigaciones demuestran que las mezclas de fenoles, ftalatos y metales alteran **citocinas inflamatorias y señales hormonales maternas y fetales**.

Ejemplo biológico

- ftalatos → alteran andrógenos
- BPA → imita estrógenos, metales pesados → alteran función tiroidea
- Cuando actúan juntos producen **disrupción endocrina multisistémica**.



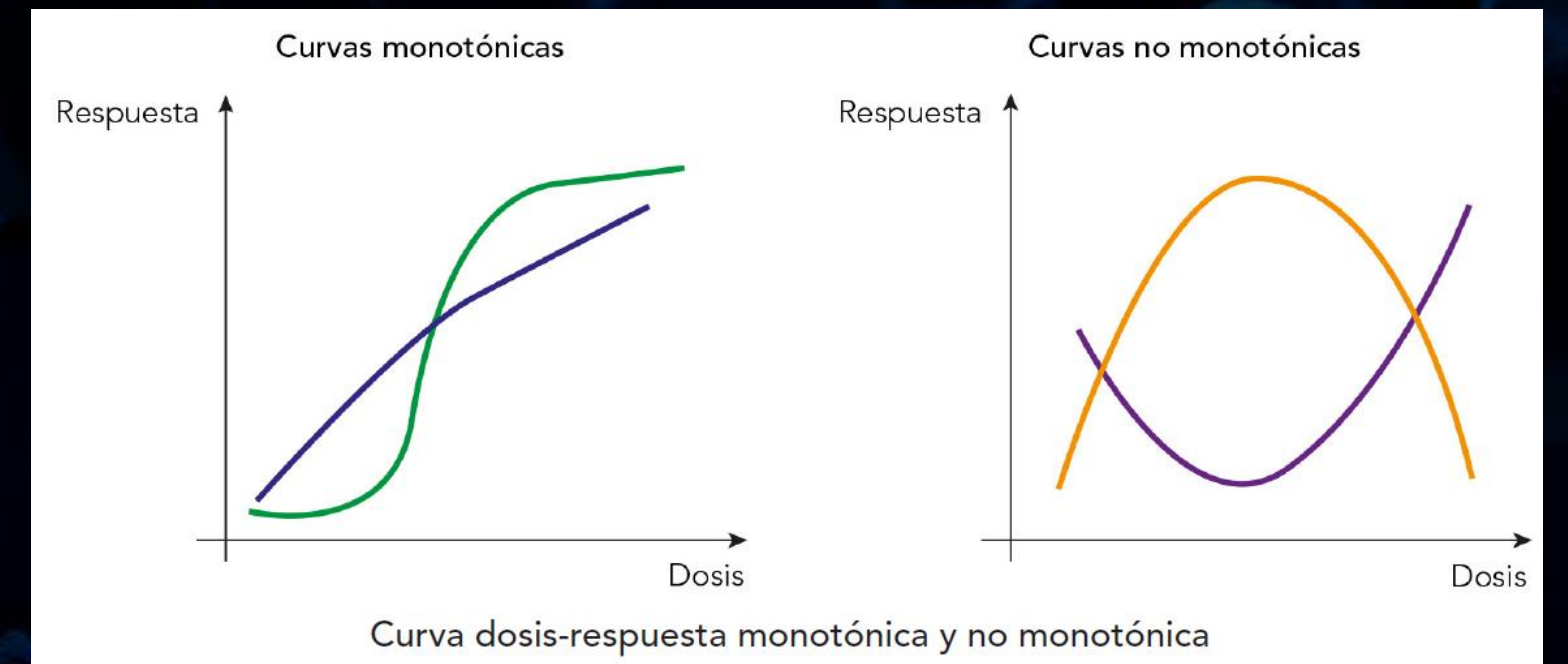
Exposición a dosis bajas

¿Por qué las dosis bajas pueden ser peligrosas?

- El sistema endocrino funciona con **concentraciones extremadamente pequeñas de hormonas (nanogramos o picogramos)**.
- Los disruptores endocrinos pueden unirse a receptores hormonales incluso en **niveles muy bajos**, lo que explica su efecto a dosis inferiores a las utilizadas en toxicología clásica.

Mecanismo biológico

- Los disruptores presentan:
- **alta afinidad por receptores hormonales**
- **curvas dosis-respuesta no lineales**
- Esto significa que una dosis baja puede generar **efectos biológicos importantes**, incluso cuando dosis mayores no producen el mismo efecto.
- Este fenómeno se denomina **respuesta no monotónica**.
- Investigaciones han demostrado que los disruptores endocrinos pueden producir efectos incluso **por debajo de los niveles tradicionalmente considerados seguros**.



Bioacumulación y persistencia ambiental

Factores que alteran o favorecen la disrupción endocrina
Los efectos dependen de varios factores:

¿Por qué la acumulación favorece la disrupción endocrina?

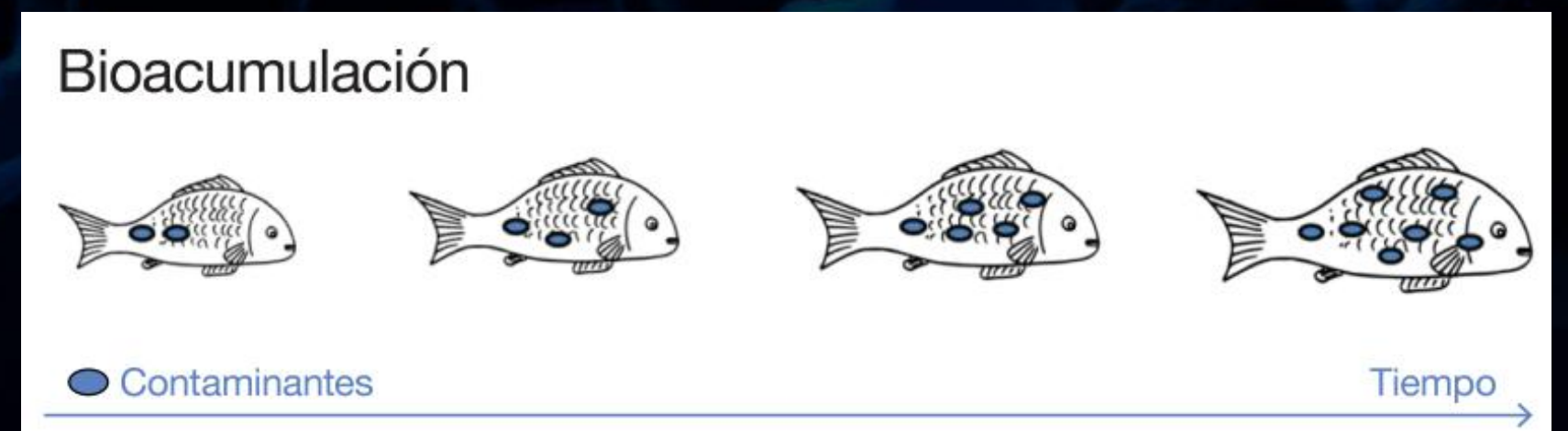
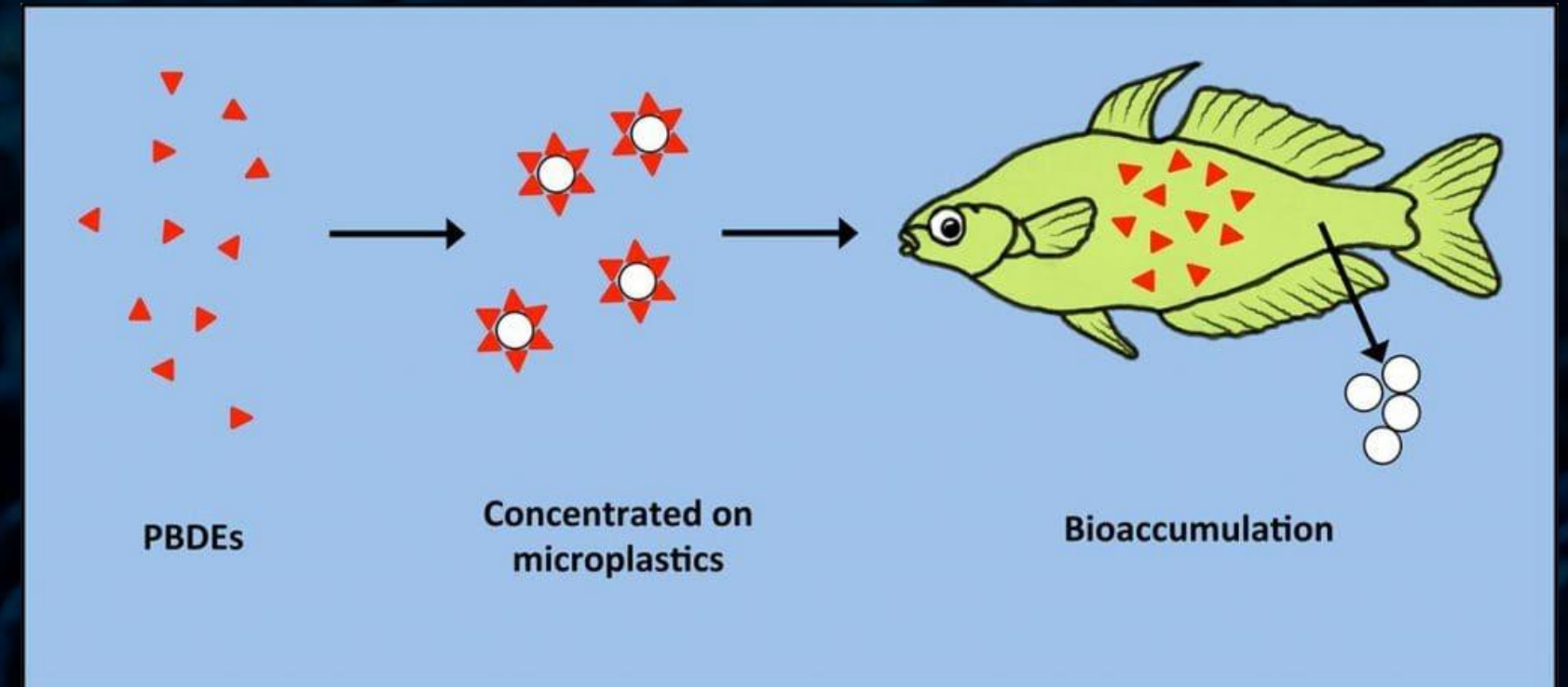
- Muchos disruptores endocrinos son **lipofílicos**, lo que significa que se almacenan en el tejido adiposo.
- Esto genera:
 - acumulación progresiva
 - liberación lenta al torrente sanguíneo
 - exposición prolongada

Mecanismo

- Sustancias como:
 - PCB, dioxinas, PFAS
 - pueden permanecer años en el organismo, produciendo exposición endocrina crónica.

Esto aumenta la probabilidad de:

- alteraciones tiroideas, infertilidad, cáncer hormonodependiente.



**Disruptores endocrinos
relacionados con el
trabajo**



Disruptores endocrinos relacionados con el trabajo

Sectores laborales con mayor riesgo:

Agricultura	pesticidas, herbicidas
Industria plástica	bisfenoles, ftalatos
Industria química	PCB, dioxinas
Hospitales y laboratorios	hormonas sintéticas, solventes
Industria textil	retardantes de llama, colorantes
Lavanderías industriales	percloroetileno
Manufactura electrónica	retardantes bromados



**Mecanismo
fisiopatológico (cómo
se generan los efectos)**



Mecanismo fisiopatológico (cómo se generan los efectos)

Mecanismo fisiopatológico

Los disruptores endocrinos interfieren en el sistema hormonal mediante varios mecanismos:

1. Mimetismo hormonal

2. Antagonismo hormonal

3. Alteración de síntesis hormonal

4. Alteración del transporte hormonal

5. Alteraciones epigenéticas

Mecanismo fisiopatológico (cómo se generan los efectos)

Mecanismo fisiopatológico



1. Mimetismo hormonal

La sustancia **imita la acción de una hormona natural** y se une a su receptor.

Ejemplo: BPA imita estrógenos

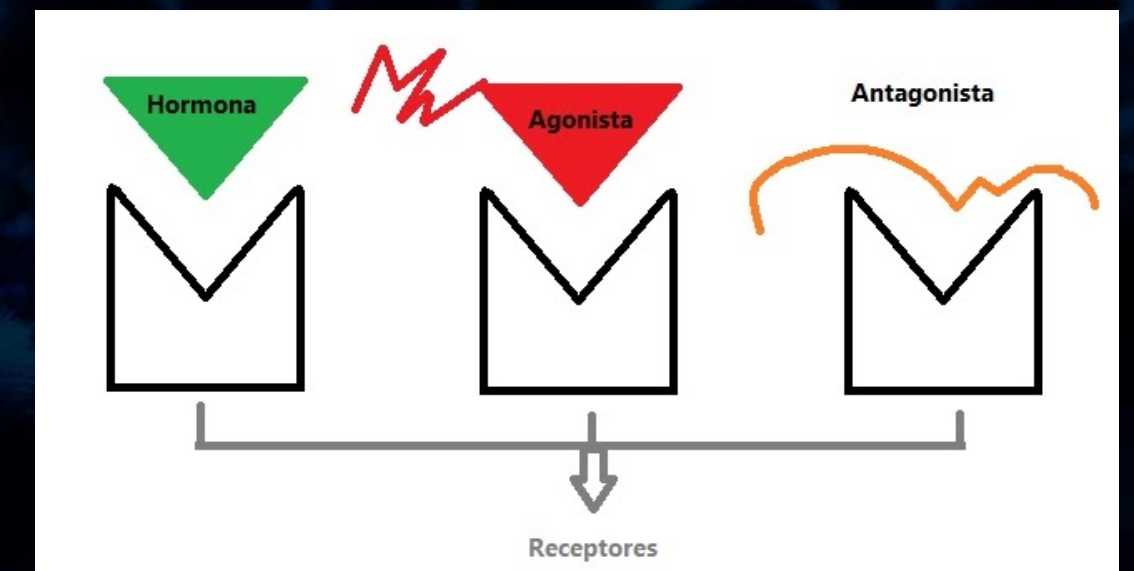
2. Antagonismo hormonal

Bloquean receptores hormonales impidiendo la acción de la hormona natural.

Ejemplo: Vinclozolin bloquea receptores androgénicos

3. Alteración de síntesis hormonal

Modifican la producción o metabolismo hormonal.



Mecanismo fisiopatológico (cómo se generan los efectos)

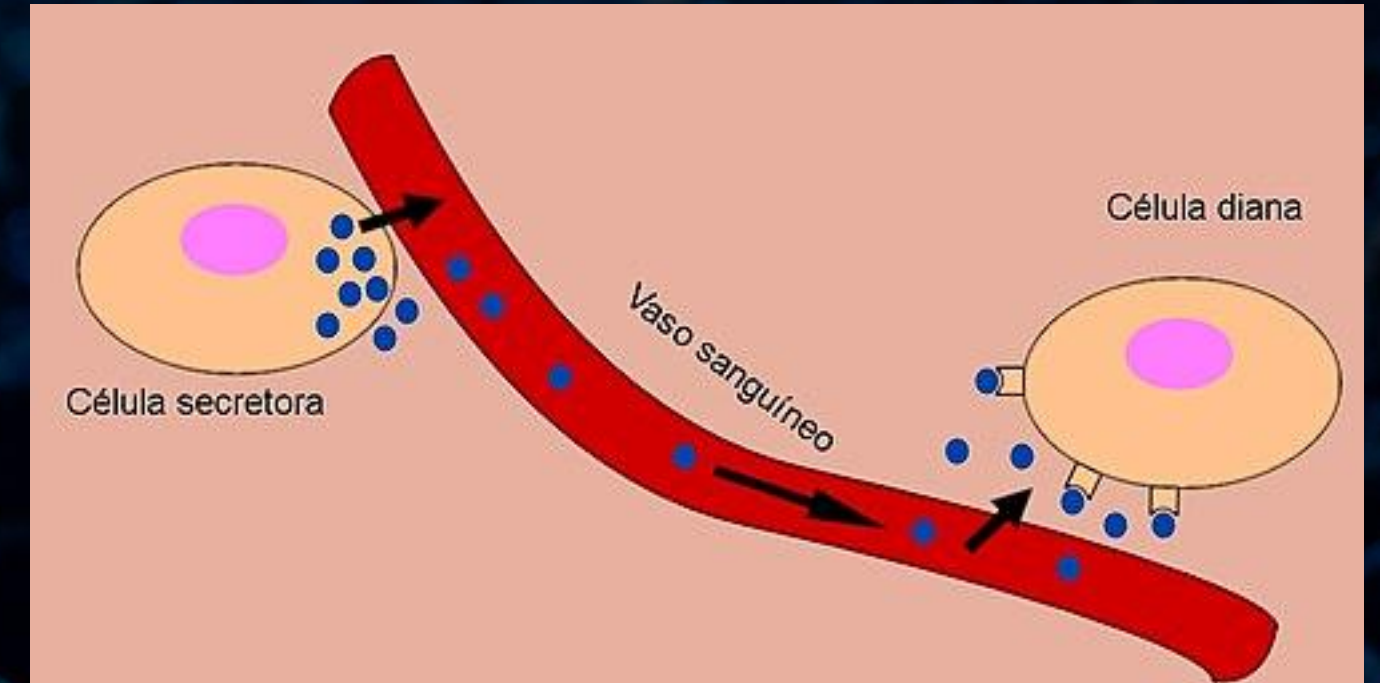
Mecanismo fisiopatológico

4. Alteración del transporte hormonal

Interfieren con proteínas transportadoras.

5. Alteraciones epigenéticas

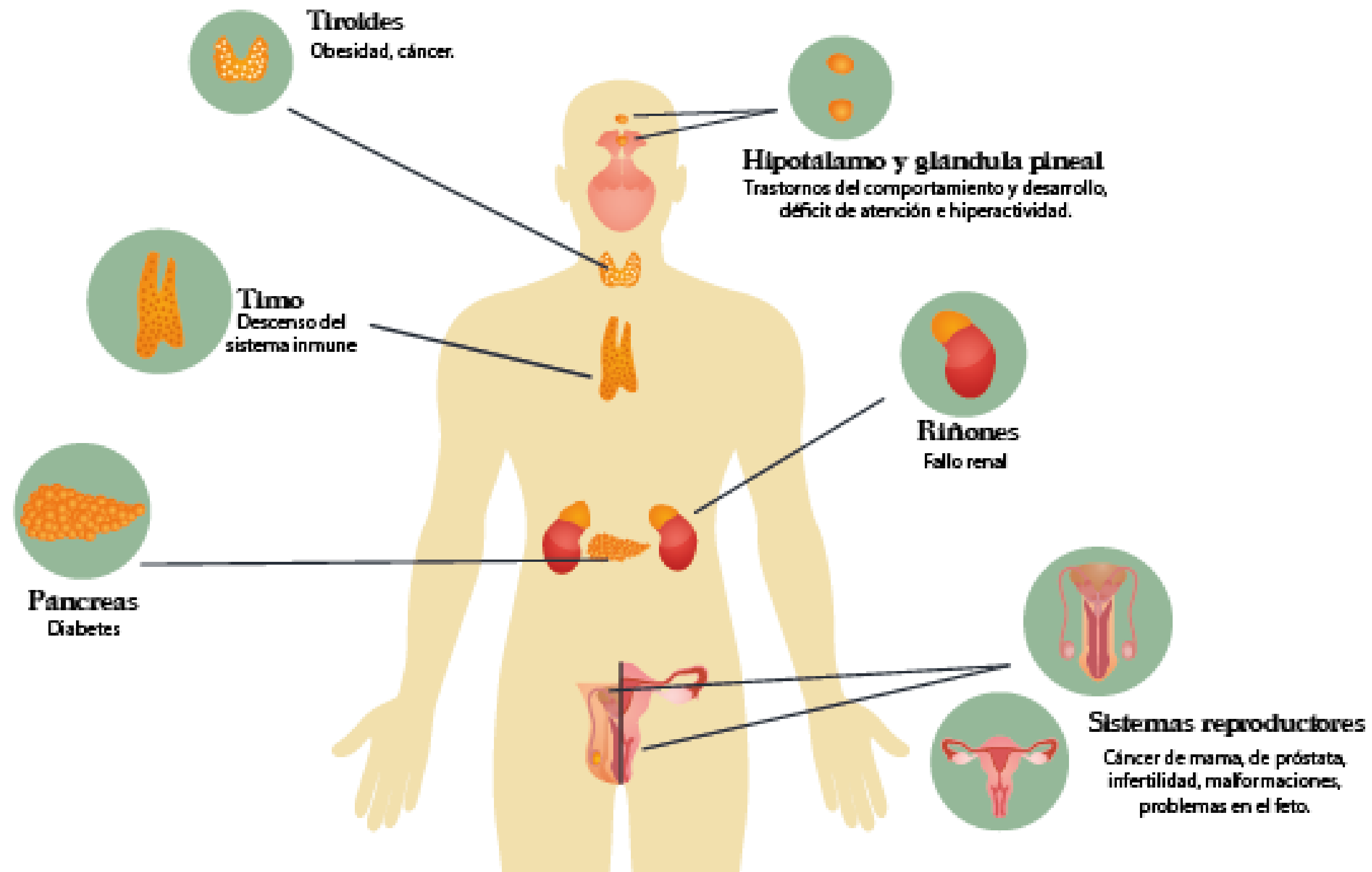
Cambios en: metilación del ADN y modificaciones de histonas



**Sistemas del
Organismo
Afectados**



Sistemas del Organismo Afectados



Sistemas del Organismo Afectados



Sistemas del Organismo Afectados

Sistema reproductivo

infertilidad, disminución de espermatogénesis, pubertad precoz, malformaciones genitales

Sistema metabólico

obesidad, resistencia a la insulina, diabetes

Sistema tiroideo

hipotiroidismo, alteraciones del desarrollo neurológico



Sistemas del Organismo Afectados

Sistema nervioso

déficit cognitivo,
trastornos
conductuales

Sistema
inmunológico

inmunosupresión

También se
asocian

con cáncer de
mama, próstata y
tiroides.



Síntomas y signos clínicos



Síntomas y signos clínicos

Los síntomas suelen ser **inespecíficos y crónicos**.

Síntomas

- fatiga
- aumento de peso
- infertilidad
- irregularidades menstruales
- disminución de libido
- alteraciones cognitivas

Signos clínicos

- ginecomastia
- pubertad precoz
- hipotiroidismo
- obesidad abdominal
- alteraciones espermáticas

Métodos de diagnóstico



Métodos de diagnóstico

El diagnóstico es complejo porque no existe una prueba única

1.

• Historia ocupacional

2.

• Biomonitorización humana

3.

• Pruebas hormonales

4.

Pruebas funcionales

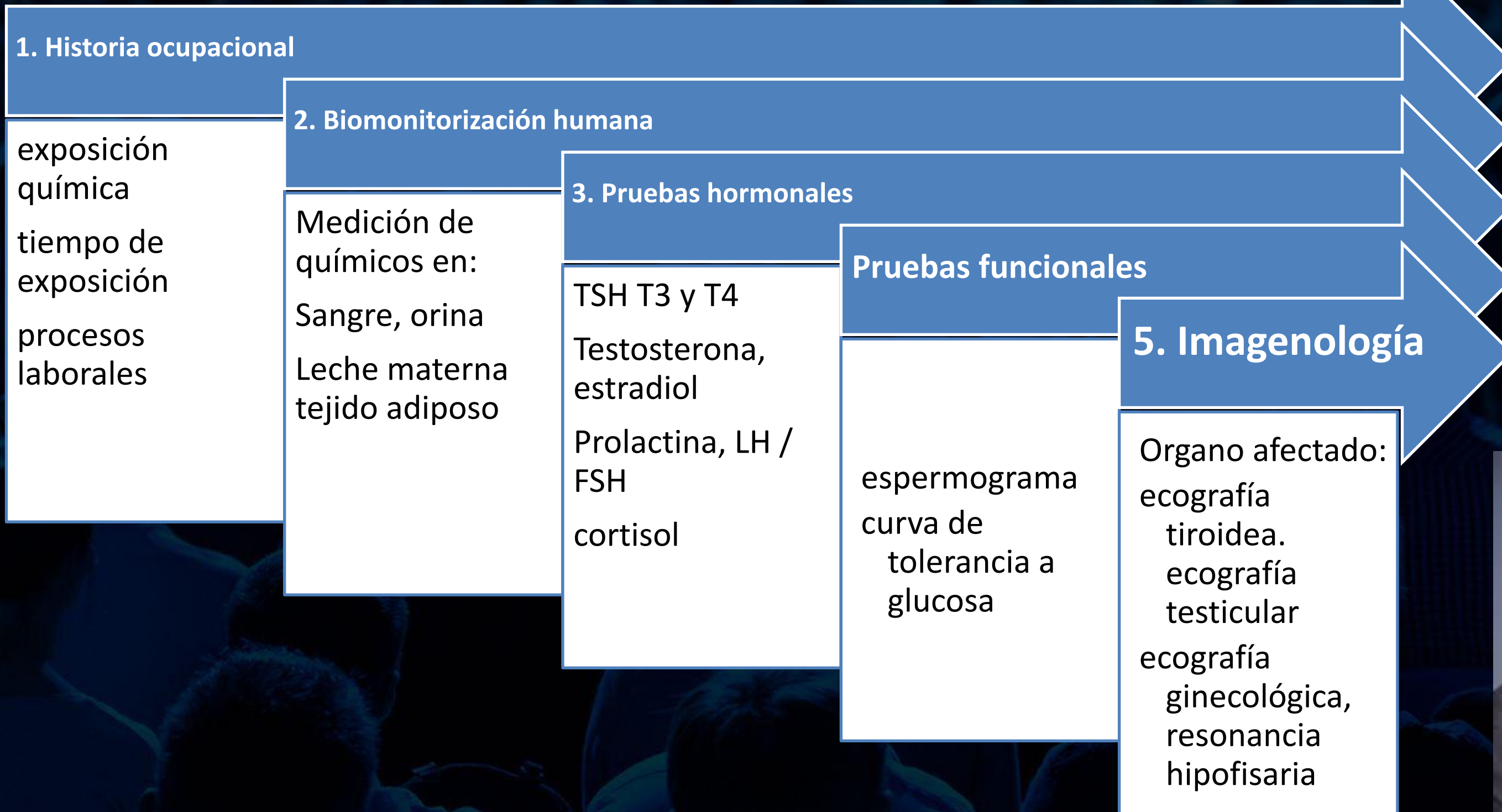
5.

Imagenología



Métodos de diagnóstico

El diagnóstico es complejo porque no existe una prueba única



Tratamiento



Métodos de diagnóstico

No existe tratamiento específico para la mayoría de disruptores.
El manejo se basa en:

1. Eliminación de la exposición

control ambiental

sustitución química

2. Tratamiento endocrino

según patología:

terapia hormonal

manejo de infertilidad

tratamiento de diabetes

manejo tiroideo

3. Desintoxicación ocupacional

retiro temporal de exposición

control médico ocupacional

Consecuencias para las empresas





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma_{5.0}



educa
comunica y cultura preventiva

Consecuencias

Impacto laboral

- aumento de enfermedades crónicas
- disminución de fertilidad en trabajadores
- aumento del ausentismo
- incapacidades prolongadas

Impacto económico

- aumento de costos médicos
- litigios laborales
- pérdida de productividad
- En Europa se estima que los costos sanitarios relacionados con disruptores endocrinos alcanzan **más de 160 mil millones de euros anuales.**

**Manejo en empresa
de los disruptores
endocrinos**



Manejo empresarial (prevención)

1. Identificación de sustancias

- Inventario químico.

2. Evaluación de exposición

- mediciones ambientales
- TLV de ACGIH
- BEI biológicos

3. Controles jerárquicos

- **Eliminación**
 - sustituir químicos disruptores.
- **Ingeniería**
 - Ventilación, encapsulamiento
- **Administrativos**
 - rotación laboral, capacitación
- **EPP**
 - Guantes, respiradores, ropa de protección



Estrategias recomendadas por SST



Capacitación sobre disruptores

DISRUPTORES ENDOCRINOS DEL HOGAR



FUENTE DE CALOR

Aceite en plástico calentado



Embutidos y grasas animales



Pesticidas de uso doméstico



Teflón en mal estado



Detergentes y jabones



Uso excesivo de plásticos



Conclusión

Los disruptores endocrinos representan **uno de los riesgos emergentes más complejos en salud ocupacional**, debido a:

- su presencia en múltiples industrias
- la exposición crónica a bajas dosis
- los efectos a largo plazo y transgeneracionales

Por ello, su control requiere **programas integrales de vigilancia epidemiológica, biomonitorización y gestión de sustancias químicas en el trabajo.**



Bibliografías

- International Agency for Research on Cancer. (2020). Endocrine disrupting chemicals and health effects.
- ISGlobal. (2024). Disruptores endocrinos.
<https://diccionario.isglobal.org/disruptores-endocrinos/>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2023). Alteradores endocrinos.
<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-quimicos/alteradores-endocrinos>
- ScienceDirect. (2020). Los disruptores endocrinos: un problema creciente.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S113420722030195X>
- ELIKA. (2019). Disruptores endocrinos y salud pública.
<https://seguridadalimentaria.elika.eus/disruptores-endocrinos-2019/>
- Sanitas. (2025). Disruptores endocrinos y enfermedades.
<https://www.sanitas.es/biblioteca-de-salud/enfermedades-y-trastornos/endocrinas/disruptores-endocrinos>
- ISTAS. (2024). Disruptores endocrinos en el trabajo.
<https://istas.net/disruptores-endocrinos>

Evaluémonos



Preguntas



Recuerda que Positiva tiene para ti:



posipedia

<https://www.posipedia.com.co/>



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OVA's



Guías



Mailings



Videos



¿Quieres profundizar tus conocimientos y potenciar tus competencias en SST?

¡Capacítate y fortalece la seguridad de tu empresa!

CURSOS

**VIRTUALES SG-SST
DE 50 Y 20 HORAS**

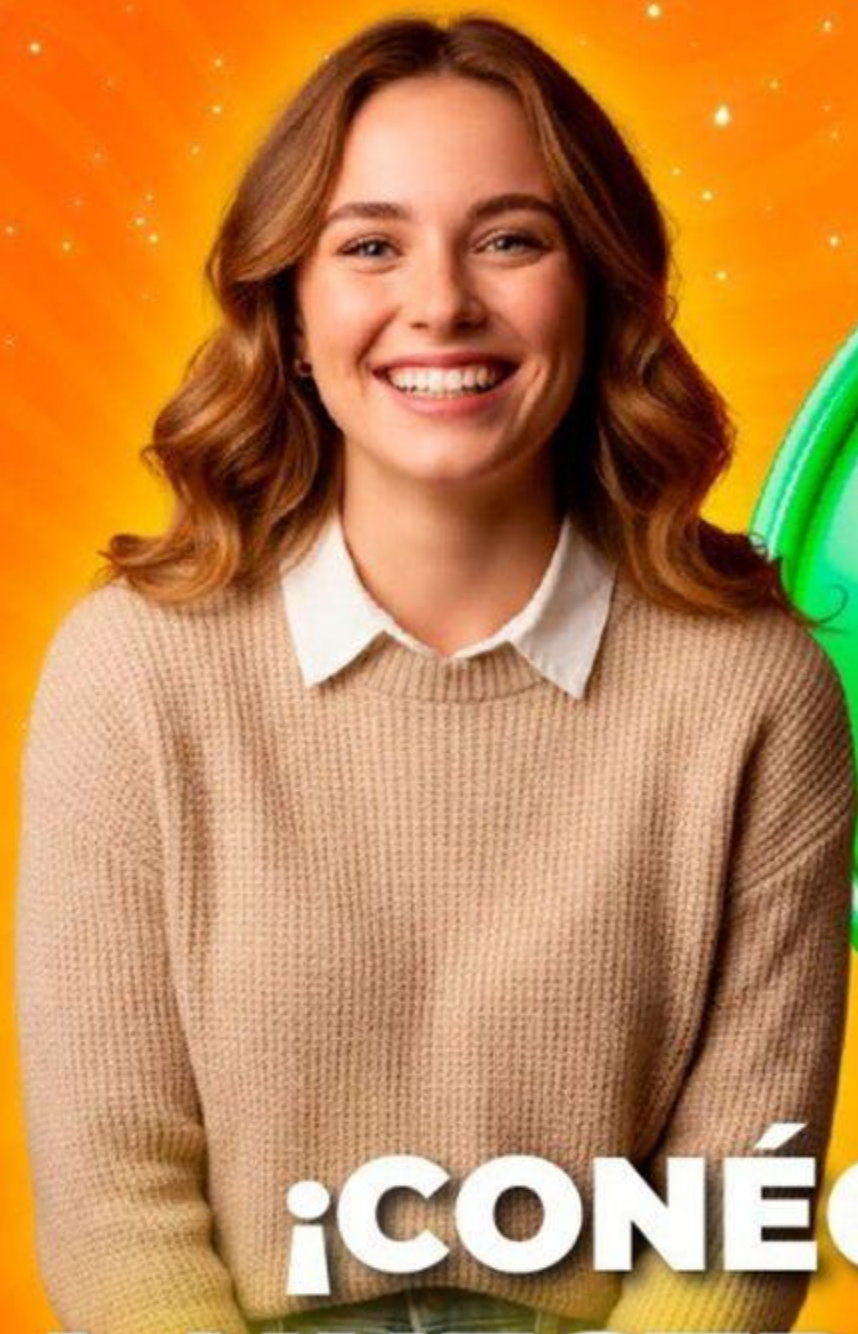
Escanea e insíbete



Para trabajadores de todas las empresas, áreas y sectores.

¡TE ESPERAMOS!





**¡CONÉCTATE
A NUESTRO CANAL
de WhatsApp!**

POSITIVA PREVENCIÓN



Descubre campañas, novedades y tips en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que te ayudarán a fortalecer tu bienestar y la cultura de prevención laboral.

**¡Únete y sé parte de la
comunidad de Positiva!**

¡Síguenos en nuestra COMUNIDAD EDUCATIVA!



Escanea el código QR para entrar
a nuestro Canal de Whatsapp