

PEHSU.ORG

SALUD Y MEDIOAMBIENTE

LLAMANDO A LA TIERRA... LLAMANDO A LA TIERRA...

A stethoscope is draped over a dark, textured tree trunk. The background is a soft-focus green, suggesting foliage. The stethoscope's chest piece is visible at the bottom left, and its ear pieces are at the top right.

Una aproximación al modelo
de la Salud Medioambiental

JUAN ANTONIO ORTEGA-GARCÍA

Llamando a la Tierra...

Llamando a la Tierra....

**Una aproximación al modelo
de la Salud Medioambiental**

Llamando a la Tierra...
Llamando a la Tierra....
...(pehsu.org)

Juan Antonio Ortega-García

**Una aproximación al modelo
de la Salud Medioambiental**

Primera edición

© Juan Antonio Ortega-García, 2021

Llamando a la Tierra... Llamando a la Tierra...

Una aproximación al modelo de la Salud Medioambiental.

ISBN en papel: 978-84-09-27016-3 (edición especial)

Nº D.L. MU 118-2021

ISBN pdf(online): 978-84-608-8871-0

Diseño de cubierta y contraportada: David Simó Buendía.

Editado por © JAOrtega & Asociación Ecología y Salud.

Impresión: QUINTA Impresión S.L.U. España.

Colaboración: Fundación Entorno Slow.

Environment & Human Health Lab. IMIB-Arrixaca.

Impresión en papel Shiro Alga Carta. Este papel comenzó como una manera de utilizar las floraciones de algas perjudiciales de la laguna de Venecia, contribuyendo a solventar la anormal proliferación de algas que se daba a finales de cada verano en dicha laguna, y que absorbían el oxígeno del agua dañando el ecosistema de la laguna. Ante este problema, la ciudad de Venecia solicitó que la industria colaborase para encontrar una solución. Como resultado, en 1992, se consiguió crear un papel de alta calidad que contenía algas como reemplazo parcial de la celulosa.

Asociación Ecología y Salud trabaja para poder realizar futuras ediciones a base de alga *caulerpa* del Mar Menor.

Reservados todos los derechos. Salvo excepción prevista por la ley, no se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos conlleva sanciones legales y puede constituir un delito contra la propiedad intelectual. Diríjase al editor del libro si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

A mis padres, Antonio y Mari Carmen, que me enseñaron a plantar, a cuidar los árboles y a amar los libros entre jazmines.

A Alicia, por su paciencia y apoyo constante en las ecuaciones del amor porque me ha hecho el camino más agradable.

*Finalmente a Pedro Andrés y Paola:
Si tienes un sueño, tienes que protegerlo.
Si sueñas algo, ve por ello. Y punto.
En busca de la Felicidad.*

Prólogo

"The future depends on what we do in the present"

(El futuro depende de lo que hagamos en el presente)

(Mahatma Gandhi)

Aspectos generales

Durante el tránsito entre el siglo pasado y el actual, conocí a Juan Antonio Ortega García, que realizaba su residencia pediátrica en el Hospital Infantil Universitario La Fe de Valencia. Nuestra relación comenzó durante su rotación en la Unidad de Oncología Pediátrica (UOP). Poseía una formación humanista, más consciente y madura que los compañeros de promoción, basada tanto en sus principios educacionales familiares, como en sus inicios profesionales en colectivos marginados, tanto en su Comunidad de Murcia, como en países Sudamericanos y Subsaharianos a través de ONGs.

Yo era Facultativo Especialista en la UOP y desde mis inicios en el año 1973, todas las madres, padres y familiares de los niños oncológicos, me hacían la misma pregunta: ¿por qué nuestras hijas/os desarrollan estas enfermedades?. Ante el desconocimiento de sus causas, era contestada con respuestas insatisfactorias. Para llegar a satisfacer sus necesidades, lenta pero ininterrumpidamente, recopilaba la escasa bibliografía científica sobre las causas o factores de

riesgo (FR) de los cánceres infantiles. No obstante, era relegada en carpetas y archivos, porque para mi formación continuada, me faltaba tiempo para estudiar la abundante bibliografía sobre los progresos diagnósticos y terapéuticos.

Juan Antonio, en su último período formativo, eligió la subespecialidad de Alergología Pediátrica. En ella, sus superiores jerárquicos, le instruían más en aspectos crematísticos y de prestigio social, que de contenido profesional. Al colisionar con sus principios éticos y escala de valores, renunció a ese futuro brillante, abandonando la subespecialidad. Al pedirme consejo, y explicarme sus convicciones, le encaminé hacia la nueva, emergente y necesaria Subespecialidad de la Salud Medioambiental Pediátrica (SMAP).

Encontré en Juan Antonio al pediatra capacitado para desarrollar mis intenciones relegadas en el territorio desconocido de las causas de estas enfermedades. Tenía la suficiente energía, vitalidad, dedicación exclusiva, entusiasmo y valentía para adentrarse en un territorio desconocido en la práctica pediátrica habitual, centrada únicamente en tareas diagnósticas y terapéuticas. Conjuntamente aportamos la idea de desarrollar un estudio con los epidemiólogos de Salud Pública, cristalizado en la red de investigación colaborativa "Infancia y Medio Ambiente", conocida como "Red INMA". En dicho proyecto, aprendió metodología epidemiológica y bioestadística, mientras yo prioricé y actualicé la bibliografía biosanitaria sobre los FR constitucionales y medioambientales, que mediante exposiciones pre y posnatales, contribuían al desarrollo de las enfermedades oncológicas infantojuveniles.

El año 2003 marcó un punto y aparte en nuestra trayectoria en la SMAP. Gracias a la ayuda de la Fundación Científica de la Asociación Española Contra el Cáncer para el Proyecto de Investigación "Medio Ambiente y Cáncer Pediátrico", pudimos conseguir tres objetivos. El primero,

que mediante la Historia Clínica Medioambiental (HCM) podíamos documentar e inventariar cada uno de los FR en los enfermos oncológicos. Con su realización y análisis, podríamos dar respuestas plausibles y convincentes a las preguntas de los familiares. Además, obtendríamos las pertinentes recomendaciones o sugerencias, para disminuir o eliminar los FR potencialmente cancerígenos en los ambientes familiares, escolares, laborales y sociales. Así pues, a través de la HCM podríamos trabajar con herramientas adecuadas en el terreno de la SMA oncológica, tanto en los aspectos científicos como en los personales y emocionales. Para ello, se requería aunar y sumar "ciencia con conciencia", aclarando dudas, evitando alarmismos, falsos temores, sentimientos de culpabilidad y remordimientos en un colectivo familiar muy afectado e hipersensible. El segundo objetivo, consistió en que la Salud Medioambiental Clínica, fuera considerada como entidad diferente e independiente de su hermana la Salud Pública Ambiental Teórica. Los pediatras clínicos, por vocación y formación, teníamos que trabajar en los hospitales, ambulatorios y centros de salud, atendiendo a niños enfermos. No sólo para diagnosticarlos y tratarlos, sino para además considerarlos como afectados y damnificados por los contaminantes ambientales, que afectando adversamente su salud les habían generado sus enfermedades. No podíamos trabajar con guarismos, cifras o números, ni en los despachos institucionales como pretendían, tanto los dirigentes políticos, cómo los expertos de Salud Pública Ambiental Teórica, todos ellos, muy alejados de las necesidades reales de nuestros enfermos y sus familias. Así pues constituimos la primera Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica del Hospital Infantil Universitario La Fe de Valencia, aunque más virtual que real, durante los dos primeros años, de los tres que constaba el proyecto de investigación. El tercer objetivo, consistió en aprovechar el

proyecto de investigación "Medio Ambiente y Cáncer Pediátrico" para realizar su Tesis Doctoral, calificada de "Cum Laude" en la Universidad de Valencia.

Posteriormente, Juan Antonio se trasladó al Hospital Universitario Virgen de La Arrixaca de su Murcia natal, fundando la primera, real y auténtica Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica (Pediatric Environmental Health Speciality Unit---PEHSU) (<http://www.pehsu.org>). Allí, con sus colaboradores, ha continuado con el proyecto inicial, desarrollando al mismo tiempo numerosos proyectos, trabajos e ideas innovadoras para consolidar la PEHSU y ser reconocida, como Centro Regional, Nacional e Internacional de Referencia en la SMAP. Desde Murcia la PEHSU se expande a Cataluña y se constituye el Comité de Salud Medioambiental de la Asociación Española de Pediatría. La colaboración internacional ha impulsado el liderazgo de la PEHSU Murcia y la visión cósmica de Juan Antonio sobre la salud.

La posibilidad de defender al segmento poblacional más vulnerable a los efectos adversos de los contaminantes medioambientales, supone otra gran satisfacción que hemos compartido los dos. No dar voz a un colectivo, invisible, excluido y marginado de las decisiones en todos sus hábitats, constituye una injusticia similar al despotismo ilustrado, característico de las monarquías absolutistas, de la segunda mitad del Siglo XVIII. Pero, sustituyendo el viejo lema "todo para el pueblo, pero sin el pueblo" por el nuevo de "todo para los niños, pero sin los niños". La SMAP nace con el propósito de abrir caminos y dotar a los pediatras de herramientas clínicas para desarrollar su trabajo. Nuestra intención es que la población infantojuvenil sea protagonista activa, en todas las situaciones patológicas y ámbitos de salud donde vivan y convivan.

Aspectos Específicos

Analizando la evolución de la especie humana, entre las principales características innatas, destacan dos estrechamente relacionadas, el egocentrismo y la prepotencia. La primera salió aún más reforzada e impulsada a partir de las realidades imaginadas de las religiones monoteístas, situando a los humanos como herederos directos del dios superior en el vértice de la pirámide creadora. La segunda se fomentó con las realidades tangibles de los progresos científicos y tecnológicos derivados de la revolución industrial. La combinación de las dos características, han generado progresos, en la salud y bienestar humanos, inimaginables e innegables, pero la salud de nuestro planeta ha disminuido drásticamente, poniendo en riesgo los logros obtenidos.

Pero en nuestro mundo, ‘todo está interconectado’ como se comenta en el libro. Lo que le hacemos vuelve a afectarnos y no siempre de la manera esperada. Los ecosistemas naturales de la Tierra —el aire, el agua, la biosfera y su diversidad, el clima y el suelo vivo— son nuestros sistemas de soporte vital. Vivimos en la era geológica, denominada Antropoceno, caracterizada por el impacto dramático de la humanidad en los ecosistemas naturales.

Para garantizar el derecho a la salud en todo el mundo, tenemos que ampliar el horizonte multidisciplinar, colaborando y entrelazando las mejores prácticas de numerosas disciplinas. Es necesario integrar a los profesionales, de las ciencias de la salud, de las naturales, ambientales, físicas, sociales, económicas, políticas,..., así como los organismos institucionales y no-gubernamentales relacionados.

En este libro, Juan Antonio define no solo los conceptos básicos de la SMA, sino que abre la puerta para que los lectores, conozcan los conceptos, principios y posibilidades de la Salud Planetaria (SP). La SP no es una nueva disciplina académica o campo de investigación. Es un sistema

multidisciplinario, que une a todos los que trabajamos y operamos en cualquier lugar, donde la civilización humana y la naturaleza se combinen. En pocas palabras, la SP es la salud de la civilización humana y el estado de los sistemas naturales de los que depende.

La finalidad de la SP consiste en lograr el nivel máximo de salud, bienestar y equidad en todo el mundo mediante la combinación de los sistemas humanos políticos, económicos y sociales, marcando el futuro de la humanidad y los sistemas naturales de la Tierra, hacia unos límites ambientales seguros, dentro de los cuales la humanidad pueda prosperar.

La SP ofrece una oportunidad emocionante para encontrar soluciones alternativas para un mundo con un futuro mejor, más resiliente y perdurable. Su objetivo no es solo investigar los efectos del cambio ambiental en la salud humana, sino también estudiar los sistemas políticos, económicos y sociales que determinan esos efectos.

Finalmente comentaré que es un gran honor y satisfacción, prologar un libro donde el discípulo sobrepasa al maestro y desde la amplitud de sus perspectivas orbitarias, nos describe la SMA y SP, en el que la infinitud del Universo se complementa con la esperanza de alcanzar horizontes donde las generaciones futuras hereden un mundo más respetuoso, armonioso y menos contaminado, que el que habitaron sus antecesores. Está en juego, no solo la supervivencia de la especie humana, sino la de toda la biosfera planetaria.

Josep Ferrís i Tortajada

Índice

Prólogo	VII
Introducción. Llamando a la Tierra.....	1
Capítulo 1.....	4
<i>El concepto de Salud cambia. Y nosotros con él.</i>	
Capítulo 2.	15
<i>Salud, Medioambiente y enfermedad: un trío indisoluble.</i>	
Salud	
Medioambiente	
Enfermedad	
Relación cuerpo-mente	
Alarmismo versus Tranquilismo Institucional	
Innovación político-legislativa en salud y medioambiente	
Capítulo 3.	27
<i>Salud medioambiental.</i>	
Conceptos Generales	
Lágrimas secas y principio de precaución	
Metainflamación y Medicina Medioambiental. Bases científicas	
Capítulo 4.	41
<i>Elementos de la Salud Planetaria. Somos polvo de las estrellas.</i>	
Tiempo profundo	
Evolución natural	
Superobjetos (objetos-mundo)	
El clima	
Capítulo 5.	61
<i>Ultimátum a la Humanidad. Mensaje de los Ancestros.</i>	
Lances para una Salud Planetaria	
Cambio Climático	
Degradación de la biosfera	
Alteraciones biogeoquímicas	
Falta de Contacto con la Naturaleza	
Cultura de la basura. Humanización de la Tierra	
Retos a los que nos enfrentamos	

Crecimiento de las enfermedades crónicas de la infancia y de la vida adulta provocadas por el deterioro del medioambiente	
Costes insostenibles de las enfermedades y desigualdades	
Agotamiento de los recursos naturales	
Envejecimiento y crecimiento urbano	
Cambios en las relaciones interindividuales, comunitarias y en la economía global	
Oportunidades y coyunturas favorables	
Creciente conciencia social.	
Sensorización de la vida	
Nuevos perfiles profesionales	
Plasticidad y desarrollo óptimo	
Capítulo 6.	89
<i>El contrato. Una relación auténtica con la naturaleza basada en la ternura y reciprocidad.</i>	
Un nuevo contrato con la naturaleza	
Capítulo 7.	101
<i>Naturalización de los sistemas de salud.</i>	
Combustibles básicos: las 4 ‘aes’	
Acciones recombinantes con la Naturaleza: Participación, Concreción, Anticipación, Enraizar	
Capítulo 8.	145
<i>Las naves interestelares.</i>	
<i>Unidades de medicina medioambiental.</i>	
¿Porqué los niños? Vulnerabilidad especial	
¿Dónde se ubican estas nuevas estructuras?	
Desarrollando capacidades	
Sanidad Medioambiental versus Salud Medioambiental (clínica)	
Prescripción en medicina medioambiental	
Una oportunidad para Atención Primaria	
Herramientas de medicina medioambiental	
Estándares para implantar una PEHSU	
Capítulo 9.....	181
<i>Las Gemas del Infinito: desde el embarazo hasta la adolescencia.</i>	
Gemas Germinales: óvulo y espermatozoide	

Gema refractaria: de la Mórula a la blástula	
Gema del reloj de arena: Gástrula (a partir del +14)	
Organogénesis o gema metamórfica(día 19 a 58)	
Periodo de crecimiento fetal (+ día 59 hasta el parto)	
Medio ambiente, periodo neonatal y postnatal	
Factores fisiológicos que alteran la absorción de contaminantes medioambientales (CMAs)	
Gema de la Mente. Sistema Nervioso Vulnerable	
Desarrollo del sistema nervioso	
Vulnerabilidad del sistema nervioso	
El cerebro adolescente	
Capítulo 10.	221
<i>Creando un nuevo universo.</i>	
Enriquece tus emociones en contacto con la Naturaleza	
Consumir una dieta más rica en vegetales	
Mantenerse físicamente activas	
Evitar el alcohol, tabaco y otras drogas	
Prevenir en el trabajo el riesgo físico y químico	
Almacenar alimentos y leche materna libres de plásticos	
En el hogar: ventilación, aficiones, utensilios...	
Evita la exposición a radiación ionizante	
Evita las temperaturas extremas	
Usa la menor cantidad posible de medicamentos	
Capítulo 11.	247
<i>Salud Ambiental Escolar .</i>	
Principales riesgos medioambientales en los centros educativos	
Algunas enfermedades crónicas relacionadas con las exposiciones escolares	
Cáncer	
Enfermedades respiratorias	
Contaminantes del aire interior	
Contaminantes del aire exterior	
Pesticidas	
Asbesto	
Sedentarismo versus caminando o en bici al cole	
Diagnóstico de SAE. Guía de Acción	

Capítulo 12.....	271
<i>Crea tu proyecto de Eco-Salud.</i>	
Tercera Ley de Newton: Acción-Reacción	
Los valores	
Solos no podemos	
Aprender-haciendo. Reconectando	
Capítulo 13.....	287
<i>Plataformas para la transición del modelo de Salud.</i>	
Más Datos en abierto: transparencia	
Nuevas estructuras: Más Democracia y soberanía	
El Nuevo Modelo de Bienestar	
Eco-Planeta: Equidad	
Reflexiones finales	313
Bibliografía relacionada del autor	314
Playlist de inspiración de Llamando a la Tierra.....	329

Abreviaturas

SMA	Salud mediaambiental
CMA	Contaminante medioambiental
OMS	Organización Mundial de la Salud
UE	Unión Europea
SAE	Salud ambiental escolar
HCMA	Historia Clínica Medioambiental
PEHSU	Paediatric Environmental Health Speciality Unit
CCAA s	Comunidades Autónomas
SP	Salud Planetaria



Introducción

Llamando a la Tierra

He visto una luz. Hace tiempo Venus se apagó. No hay noticias desde la estación. Sigo llamando. Sigo llamando. Esperando contestación (M Clan).

Me gusta la aventura de la vida, me gusta la incertidumbre y los riesgos que es preciso asumir para enfrentar el viaje a la innovación. Me gustan las raíces, tocar la tierra y abrazar los árboles. Sueño con horizontes sólidos a mis espaldas.

Sigo la búsqueda, buscando el tesoro. Mantengo el rumbo de navegación entre las estrellas. Y sigo escuchando 'Llamando a la Tierra' del álbum 'Usar y Tirar' de M Clan. Te lo recomiendo al leer la introducción.

Después de muchos años comienzo a tomar conciencia que he sido un activista del medioambiente toda mi vida. Para interpretar de forma adecuada la relación entre salud y medioambiente, ¿Se nace o se hace? Quizás lo uno y lo otro. Cuando decidí estudiar medicina todavía coleccionaba piedras y pasaba tardes estudiando encima de un garrofero. Había 2 enormes cerca de casa, sobre cuyas ramas incluso hacíamos cabañas. Tomé conciencia de la pobreza en la que viví mi infancia cuando ya había saltado de los 40 años.

Siempre me he sentido una persona inmensamente rica. Y sobre todo muy, muy feliz. Aquel niño todavía no me ha abandonado.

Mi madre me enseñó a amar los libros, y a madrugar. Mi padre me enseñó a sentirme satisfecho con poco. Y a respirar por la ventana cada mañana. Un día más.

Tuve contacto intenso con la Naturaleza desde el nacimiento en un entorno rural, La Aljorra, del secano del Campo de Cartagena. El uso de pantallas electrónicas nunca fue un problema, la televisión en blanco y negro llegó a casa con 8 años, cuando la muerte de Franco. Y el primer coche familiar a los 23 años.

Trabajé como médico general y rural haciendo sustituciones en Ramonete, Portman, La Pinilla... Esa medicina rural me enseñó mucho de nuestros ancestros y raíces. Luego las estancias de cooperación. África me enseñó la capacidad de resistencia, adaptación y simbiosis con la Naturaleza. Las pequeñas cosas importan. América Latina me enseñó que el Sol del Oeste es una estrella de esperanza y anhelo constante de querer cambiar las cosas.

Plantaba árboles desde muy joven, pero comencé a trabajar en salud medioambiental al conocer a Josep en el MIR de Pediatría en el Hospital Infantil Universitario La Fe de Valencia. Y casi fue el azar. Alicia a la que debo tanto, sobre todo por su paciencia conmigo. Bendita la hora que me pidió ayuda para hacer un trabajo sobre el cambio climático y la química. Encontré un trabajo en la revista BMJ sobre el impacto en la infancia. Aquel trabajo me marcó y me llevó a escribir en el año 2000 mi primer artículo para Revista Española de Pediatría: *El Pediatra ante el Cambio Climático y el Desarrollo Sostenible*. Encontré la misión para la vida como si fuera ciencia

ficción, pero real: unir y crear capacidades que integran Salud de los niños y Medioambiente.

Atrapado en el espacio-tiempo llevo 20 años trabajando en medicina medioambiental llamando a la Tierra, buscando señales de ese nuevo concepto de ecología de la salud, para recuperar ese contacto y nuevo despertar de la Humanidad con la Naturaleza. La Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica (PEHSU en su acrónimo en inglés Pediatric Environmental Health Speciality Unit), ubicada en la cuarta planta del hospital materno-infantil Universitario Virgen de la Arrixaca en Murcia es desde 2005 donde tengo la *nave interestelar*. He visto en estos años miles de niños/as con enfermedades ambientalmente relacionadas como cáncer, malformaciones, trastornos neurológicos.... Demasiadas lágrimas secas y sufrimiento humano en ocasiones fácilmente prevenibles.

Sigo llamando a la Tierra, esperando contestación. Me gustaría regresar a mi planeta. Es tal la desesperación, que con Josep, siempre repetíamos hasta hace poco que estábamos a millones de años luz del resto. Pero últimamente he notado cambios. Ahora creo que solo estamos a unos años del calendario gregoriano, quizás no más de 20. Noto señales y vibraciones positivas. La autoconciencia de la especie Homo sapiens crece sobre su capacidad de influencia en el Planeta, y de la necesidad de establecer una relación más híbrida con la Naturaleza. Es una etapa nueva con alas para la Salud Medioambiental. No estamos solos.

Solo soy el mensajero. Voy a dejar unas pistas en este libro con las bases teóricas y científicas para crear un modelo de Salud Planetaria, aunque mañana mismo me vuelvo al futuro. Todavía temo volverme humano de este tiempo.

El libro está estructurado en 13 capítulos, y al final en cada uno de ellos te propongo tareas y actividades que ayuden a consolidar lo aprendido. Aprendemos a hacer las cosas, haciéndolas.

Al inicio te propongo una definición de salud más ecosistémica en la que todos los seres vivos y ecosistemas estamos interconectados. En este modelo de Salud el desafío ya no es la Humanización sino la Naturalización. Describiremos unos nuevos y vibrantes elementos esenciales para la Salud (tiempo profundo, evolución natural, superobjetos y el clima).

Una nueva relación más híbrida y recombinante con la Naturaleza emerge. Como un mensaje de los ancestros discutimos los lances, retos y coyunturas favorables para el desarrollo de la Salud Medioambiental. Presentaremos los nuevos perfiles profesionales, las nuevas capacidades y estructuras de salud y medioambiente. Te daremos claves para tu proyecto de Eco-Salud y recomendaciones para crear un embarazo e infancia más saludables. Al final hacemos una propuesta audaz e innovadora para presentar los escenarios para la transición hacia ese nuevo modelo de Salud Planetaria: +Transparencia, +Democracia y Soberanía, Nuevo Modelo de Bienestar y ECO-Planeta.

Este libro de Salud Medioambiental marca el rumbo de una ilustración ecológica hacia la nueva dimensión donde queremos viajar, y hasta cómo queremos hacerlo; además, confiere raíces y pertenencia para aquellos a quien va dirigido, y es sobre todo, futuro y cambio, con todas las incertidumbres y hasta miedos, que eso conlleva.

Animarnos, ayudarnos, impulsarnos... No hay nada como una Llamada a la Tierra para generar pequeños impulsos en la galaxia. No todo está dicho.

Capítulo 1

El concepto de Salud cambia.

Y nosotros con él

La importancia de la Salud en nuestras vidas se hace patente con fuerza cuando caemos enfermos. La Salud, como todas las cosas buenas de la vida, con frecuencia sólo se valora cuando se pierde. De ahí el dicho de la sabiduría popular ‘más vale prevenir que curar’.

Es a partir de 1945 cuando se produce el giro más profundo de las relaciones de la humanidad con el planeta. La presencia de contaminantes desde entonces ha alcanzado un crecimiento casi exponencial (**Figura 1**). En 1949, la Salud fue definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el estado de pleno bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad. Desde una perspectiva neutral, la construcción del estado de Bienestar entendido como la dedicación a la tarea suprema de la supervivencia de la especie humana podemos decir que ha sido un completo éxito. El desarrollo científico ha logrado una indiscutible mejora mundial de los indicadores de salud, la disminución de la mortalidad infantil

y el control de las enfermedades infanto-juveniles. Todo ello se traduce en incrementos progresivos del bienestar y la esperanza de vida. Entre 1990-2016, la tasa de mortalidad planetaria en menores de 5 años ha disminuido de 93 a 41 muertes por 1.000 nacidos vivos en América Latina, a menos de 20 en el Caribe y de 10 en la Unión Europea (UE).

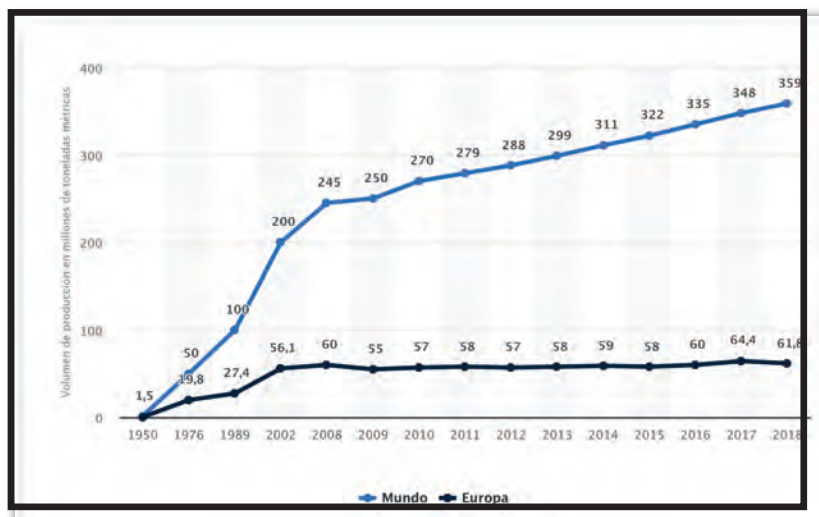


Figura 1. Producción de plásticos a nivel mundial de 1950 a 2018 (en millones de toneladas métricas). Es un ejemplo del crecimiento exponencial de las sustancias químicas con las que convivimos.

Todo un éxito como especie natural, se ha duplicado la población mundial en muy pocos años. La población mundial se ha hecho mayoritariamente urbana, superando el 50% desde 2016. El número de automóviles han pasado de 40 millones a casi 800 millones en 60 años. Ha mejorado el acceso al agua potable, la atención sociosanitaria perinatal y la cobertura vacunal de muchas áreas del planeta.

Estos cambios con algunos beneficios no han llegado exentos de la pérdida de biodiversidad de especies y del

deterioro y contaminación de los ecosistemas, que han provocado además un incremento de las enfermedades medioambientales (**Figura 2**). La contaminación y las enfermedades asociadas afectan a países más y menos desarrollados. Aunque la sensibilización ha sido paulatina desde hace más de 20 años, si tuviese que poner una fecha, sería en 2016 cuando las publicaciones, posiciones y acuerdos entre científicos son escandalosamente contundentes sobre el impacto del medioambiente en las enfermedades crónicas y especialmente desde la pandemia global de Covid-19 durante 2020, pienso que estamos en una nueva fase que podríamos llamar de toma de conciencia global. Es la asunción de gran parte de la población mundial de nuestro papel como agentes ecológicos capaces de generar un impacto a escala planetaria. Esto es algo nuevo en la evolución humana.

La definición de Salud de 1949 ha estado en la base de todos los logros en la etapa de gran aceleración del impacto de la humanidad sobre los sistemas terrestres. Al menos en las democracias occidentales, el reconocimiento del derecho a la salud supone tener que garantizar un estado ‘de pleno bienestar’.

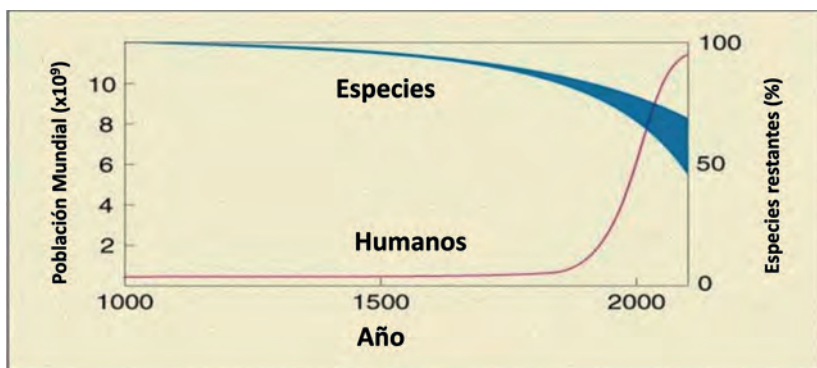


Fig 2. *Crecimiento de la población humana y pérdida de biodiversidad.*

Definición de Salud vigente desde 1948

«La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades».

La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados (Official Records of the World Health Organization, N° 2, p. 100), y entró en vigor el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido modificada desde 1948.

Esta definición de la OMS encierra una visión estática del concepto de salud, y requiere para alcanzar sus metas de los motores de la prestación de servicios sanitarios.

La Constitución Española de 1978, en su artículo 43, reconoce el derecho a la protección de la salud, encomendando a los poderes públicos el ejercicio de organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. Durante la segunda mitad del siglo XX y en el albor de este siglo se forjaron los Sistemas de Salud Nacionales, Regionales o Locales (Servicio Murciano de Salud, Servicio Madrileño de Salud, SERVASA, Institut Català de la Salut, ...) que han contribuido en mayor o menor medida a intentar dar respuesta a esta definición de Salud. La reforma de Ernest Lluch, recogida en la Ley General de Sanidad de 1986 impulsó la creación y consolidación de estos Servicios Regionales de Salud, contribuyó a configurar el consejo interterritorial y a la descentralización y desarrollo de Atención Primaria.

Después de más de 30 años de la ley General de Sanidad de 1986, en España y el mundo nos enfrentamos a nuevos desafíos: crecimiento de las enfermedades crónicas y otras nuevas emergentes todas ellas ambientalmente relacionadas, costes insostenibles de la enfermedad, desigualdades,

agotamiento de los recursos naturales, pérdida de biodiversidad, envejecimiento y crecimiento urbano, cambios en las relaciones interindividuales, comunitarias y en la economía global y a todas las amenazas medioambientales para la salud.

Llevamos 40-50 años desarrollando modelos de salud basados en la prestación de servicios sanitarios. Actualmente las Comunidades Autónomas de España, destinan aproximadamente el 40% de su presupuesto global a las consejerías con competencias en salud. La inmensa mayoría de recursos económicos en los Sistemas de Salud de las zonas desarrolladas del planeta están destinados a las tareas diagnósticas y terapéuticas (98-99% del presupuesto sanitario), relegando a aspectos testimoniales los recursos para las tareas preventivas, incluidas las de salud pública. Esta distribución injusta y desigual en los presupuestos, provoca la paradoja de las enfermedades crónicas y agudas emergentes como las asociadas a las epidemias por nuevos virus. ¿En que consiste esta paradoja? En que por un lado conocemos mejor, diagnosticamos y desarrollamos dianas terapéuticas más eficaces para las enfermedades crónicas; sin embargo, su incidencia no deja de crecer, apareciendo incluso a edades más tempranas. Al mismo tiempo, frente a las enfermedades agudas emergentes como la pandemia mundial por Sars-CoV2 de 2020 con una fuerte relación con la salud de los ecosistemas, se pone el foco en el control de los factores de riesgo individuales (distanciamiento social, uso de mascarilla...) y en la búsqueda de nuevas terapias. Es una medicina centrada en diagnosticar y tratar enfermedades, sin pararse a pensar o hacerlo de una forma testimonial o poco integradora sobre el origen o condiciones del terreno para la propagación de las mismas.

Sabemos que numerosas enfermedades modernas tienen unas bases económicas y medioambientales asentadas que

subyacen en sus causas fundamentales. El crecimiento de las enfermedades crónicas y las agudas emergentes como las pandemias ha sido paralelo al deterioro de los ecosistemas del planeta. Todos los ecosistemas están interconectados. Aunque los médicos no tenemos competencias para establecer una drástica reducción del ritmo en el que esquilamos los recursos naturales, tenemos toda la autoridad moral y científica para involucrarnos en las tareas de defensa de la salud medioambiental (SMA) de las poblaciones. Esa responsabilidad de los científicos y médicos deriva de los conocimientos adquiridos y del ejercicio del saber.

El concepto de Salud necesita una visión más amplia, dinámica y participativa. Hasta ahora, los individuos y comunidades con frecuencia han contribuido como espectadores pasivos en las decisiones clave que le atañen a su salud. El estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad irá evolucionando en los próximos años hacia la ‘habilidad’ de alcanzar ese estado de bienestar global. Esta transformación del concepto desliza el pivote del modelo sanitario, basado actualmente en la prestación de Servicios Sanitarios, hacia la mayor participación de los individuos y comunidades en la salud que decidan tener. En esta nueva definición de salud lo importante no es la llegada a meta sino todo el recorrido por el camino, desde su inicio hasta el final o meta. Se transforma el concepto de salud, y se convierte en algo vivo y dinámico en el que lo importante no son los Servicios de Salud tradicionales y sus prestaciones, sino la participación, activa, consciente y coherente de los individuos. En este nuevo concepto, la Salud es rentable o coste-efectiva cuando los individuos participan y ocupan un papel protagonista. Esta definición implica que el concepto es tan dinámico que puede cambiar de una comunidad a otra, e incluso la libertad de elegir colectiva o individualmente el establecimiento de

prioridades. En este nuevo modelo, la Salud en gran medida es ajena a los servicios tradicionales de salud, y se convierte en la ‘esperanza’ de conocer, adaptar, luchar y superar los desafíos cambiantes de las etapas vitales, con la finalidad, de conseguir ciudadanos más productivos con un envejecimiento más saludable y en armonía con la naturaleza.

El reconocernos como actores capaces de transformar los equilibrios y superar los límites planetarios ahonda en la necesidad de incorporar una nueva ilustración ecológica en las relaciones sicionaturales del planeta, incluida la salud, ahora ya Planetaria. Esta transformación ecosistémica de la salud requerirá liderazgos valientes, el desarrollo de nuevos perfiles profesionales y nuevos modelos energéticos, comerciales y de emprendimiento social. Este proceso se acompañará de una redistribución sustancial de los recursos y de amplios cambios sociales. Ya están en marcha.

Nuevo concepto de salud: Las ‘habilidades’ de alcanzar el estado pleno de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad en armonía con la madre naturaleza. En la **tabla 1** se muestran las diferencias de la definición de Salud y sus implicaciones.

Definición	Visión	Determinantes	Motores del modelo	Estructuras	Desafíos
1948	Estado pleno de bienestar...	Estática	Lalonde (1974) Teoría Social (OMS)	Prestación de Servicios (paternalismo)	Servicios Regionales o Nacionales de Salud Humanizar
2020	‘Habilidades’ para alcanzar ese estado en armonía con la Naturaleza	Dinámica Variable	Ortega (2020): tiempo profundo, evolución natural, hiperobjetos y el clima	Participación de personas y comunidades (democracia)	Nuevos escenarios y estructuras Naturalizar
Definición de la OMS de 1948 frente a la propuesta en este libro. Diferencias de visión y sus implicaciones.					

Tabla 1. *Diferencias del concepto de Salud y sus implicaciones*

Experiencias y tareas capítulo 1.

Objetivos de aprendizaje.

1. Profundizar sobre el significado de 'habilidades' para alcanzar el estado pleno de bienestar, a través de la reflexión y experiencias personales de la salud.
2. Desarrollar un sentido de humildad y bondad a través del intercambio de experiencias en un modelo ecosistémico.
3. Explorar y reflexionar sobre la definición de salud.
4. Desarrollar un entendimiento a partir del cual surge un modelo de eco-salud.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- ¿Cómo afecta la forma en que abordamos o definimos la salud humana a la salud animal y resto de seres vivos?
- ¿Qué es lo que hace usted cuando goza de buena salud? ¿Cómo se siente?
- ¿Qué es lo que hace usted cuando está enfermo/a?
- ¿A qué conclusiones se podría llegar sobre el concepto de salud a partir de este ejercicio? ¿Cómo se siente?
- ¿Lo que es bueno para su salud es también bueno para la salud de las demás personas? ¿Y del resto de seres vivos?
- ¿Qué opina sobre el concepto de salud de este libro?
- ¿La salud para quien es interesante? ¿Quién habla en nombre de los árboles? ¿Y de los peces?
- ¿Qué significa plantear un enfoque ecosistémico en salud?

Reflexiona lo aprendido con los **Guardianes de la Galaxia y su banda sonora**. Busca información y dinos tu canción y protagonista favoritos. ¿Eres StarLord?, ¿Gamora?, ¿Groot?...

Adquiere las películas e identifica la lista de música.

Director: James Gunn. Productora: Marvel Studios, Marvel Entertainment, Moving Picture Company (MPC).

Disponibles: <https://www.disneyplus.com/>

Música: Aliotta Haynes Jeremiah, álbum Lake Shore Drive
Lake Shore Drive · The Laurel Canyon Animal Company



Capítulo 2

Salud, medioambiente y enfermedad: un trío indisoluble

Describiremos cada uno de los tres componentes, así como las características y propiedades por las que van entrelazados, unidos y entremezclados, formando un conjunto de imposible separación.

Salud

En primer lugar, el concepto de la **Salud** lo abordaremos muy brevemente, al ser descrito y analizado con extensión, en otros capítulos del libro. Es importante destacar que el derecho a la salud es un derecho inalienable, universal, intransferible e irrenunciable de los seres humanos, sin distinciones de raza, etnia, creencia religiosa, nacionalidad o filiación política. Está descrito y reconocido prácticamente en todas las cartas magnas, constituciones y restantes legislaciones fundacionales, de instituciones y organismos nacionales, estatales e internacionales.

Resaltaremos que, a los médicos, nos denominan o designan como "profesionales sanitarios". Esta palabra significa perteneciente o relativo a la sanidad, la cual es una cualidad de sano o saludable. Resulta paradójica dicha denominación profesional, pues a la práctica totalidad de los médicos nos forman, instruyen y pagan para diagnosticar y tratar las enfermedades, siendo más lógica la designación colectiva de "profesionales de las enfermedades". Uno de los objetivos de la SMA consiste en que, sin abandonar las tareas diagnósticas y terapéuticas, recuperemos con igual formación, instrucción y retribución, las tareas preventivas propias de la Salud.

Finalmente, recordaremos para no olvidarlo, el secular aforismo de la sabiduría popular "la Salud no tiene precio" y ante la cuestión, argumentada en el falso dilema de la elección entre "euros o salud", defenderemos la opción correcta de unir "salud y euros", primero salud y a continuación los euros.

Medio Ambiente

En segundo lugar, comentaremos el concepto del **Medio Ambiente**. Describe y engloba a todos los componentes físicos, químicos, biológicos y sociales: a) que constituyen el conjunto de hábitats o ecosistemas naturales o artificiales, donde los humanos estamos inmersos e interrelacionados; b) donde desarrollamos todas nuestras funciones y actividades, desde el nacimiento hasta el fallecimiento; y c) que pueden ser modificados, positiva como negativamente, por la acción humana, y al mismo tiempo influir y condicionar nuestro desarrollo, comportamiento y estado de Salud y/o Enfermedad.

Biológicamente, cada organismo humano está constituido por billones de células, agrupadas por similitudes anatómicas y fisiológicas en tejidos, órganos, aparatos

(digestivo, respiratorio, locomotor...) y sistemas (nervioso central, cardiovascular, inmune...). Todas nuestras células funcionan de forma armónica, coordinada e ininterrumpida, desde los inicios de la etapa fetal, hasta el final de nuestras vidas. Así mismo, siguen su ciclo vital, durante el cual y de forma programada, nacen, crecen, trabajan, se relacionan con sus vecinas y con otras a distancia, maduran, se dividen cuando es necesario y finalmente fallecen. Entonces son sustituidas por otras células para mantener, con leves oscilaciones, el número, volumen y funciones específicas, permitiendo desarrollar las múltiples características vitales de nuestro organismo. La continuidad regenerativa celular es debida a que, en cada órgano, existen un grupo de células madre, que cuándo fallece una de las restantes células normales, se dividen en dos hijas gemelas. Una de ellas continuará siendo célula madre, mientras que la hermana, se codificará para transformarse y sustituir a la fallecida.

Todas estas acciones, en cada una de las células del organismo humano, están reguladas y dirigidas de forma armónica y coordinada por diversos mecanismos, destacando dos por su importancia. El primero, localizado en los cromosomas en cada núcleo celular, y dictado por los códigos genéticos contenidos en la doble hélice (materna y paterna) del ADN. El segundo, mediante la intervención del sistema inmune, el cual actúa como director de toda la orquesta corporal, detectando las alteraciones, errores y malinterpretaciones de las transcripciones del código genético, para su inmediata corrección.

Para llevar a cabo todas las acciones descritas, además de mantener la temperatura corporal, es necesaria la existencia de mucha energía, obtenida a través de los "combustibles" que la madre naturaleza nos proporciona. Su existencia permitió la aparición de la vida en el planeta Tierra, la

evolución de todas las especies, incluida la humana. Están presentes en la mayoría de los ecosistemas, donde los humanos han consolidado sus asentamientos territoriales. Estos "combustibles" son los alimentos que comemos (además suministran los componentes estructurales celulares), el aire que respiramos y el agua que bebemos. Durante nuestra evolución como humanos, remontándonos en el tiempo profundo a 6 millones de años, nuestros "combustibles" se han obtenido en estado puro y natural. Ocasionalmente, han presentado contaminantes medioambientales, generados por fenómenos accidentales, transitorios y reversibles (tormentas con descargas eléctricas, incendios fortuitos, épocas de polinización, erupciones volcánicas...), que eran fácilmente reversibles y rápidamente bioneutralizados.

Al estar genéticamente programados, para consumir los "combustibles" en su estado natural o sea libres de contaminantes medioambientales, cuando así los obtenemos, gozamos de mayor y mejor vitalidad, fortaleza o vigor, disfrutando de un estado óptimo de Salud, con menor riesgo de contraer enfermedades, aumentando el bienestar físico, psíquico y social. Pero a partir del siglo XVIII, con el inicio de la revolución industrial y especialmente con su globalización a partir de la segunda mitad del siglo XX, se han generado los contaminantes medioambientales antropogénicos, los cuales avanzan progresiva e imparablemente, contaminando suelos, mar, aguas dulces y aire. A diferencia de los contaminantes medioambientales naturales, la mayoría de los contaminantes medioambientales antropogénicos son liposolubles, muy tóxicos, biopersistentes y difíciles o imposibles de neutralizar. Todas estas características, afectan negativamente a la salud humana e hipotecan a las generaciones futuras.

Desde el punto de vista biosanitario, un contaminante medioambiental es un factor, agente, sustancia, compuesto o mezcla de ellos, que altera la composición de nuestros "combustibles" naturales, así como el equilibrio de nuestros hábitats, provocando todas o alguna de las siguientes acciones: a) un mayor riesgo de presentar enfermedades leves, moderadas y graves; b) un incremento de mortalidad prematura; y c) una merma significativa de la calidad de vida. Según su metabolismo y estructura molecular se clasifican en hidrosolubles y liposolubles. La mayoría de los contaminantes medioambientales naturales son hidrosolubles, y por su presencia durante todos los millones de años de la evolución de las especies animales y de la humana, nuestro organismo posee los mecanismos y estructuras anatómicas y fisiológicas para su eliminación (renal, digestiva, cutánea y respiratoria). Pero ante la reciente aparición y presencia de los contaminantes medioambientales antropogénicos liposolubles, los lentos mecanismos adaptativos propios de la evolución humana, para su correcta metabolización y excreción están sin desarrollar, de ahí sus mayores efectos adversos y perjudiciales en la salud humana.

Enfermedad

Es el concepto más sencillo de definir y entender, especialmente cuando llegamos a ella, añorando y valorando en su auténtico valor, la pérdida de la Salud. En cambio, resulta un poco más complicado, explicar y saber sus causas, aparición y los factores que posibilitan su desarrollo.

En nuestra historia evolutiva, remotamente se atribuían a causas sobrenaturales, antiguamente a supersticiones mágicas y posteriormente a creencias religiosas, determinismo fatalista o al azar. En los dos últimos siglos, debido a la consolidación de la revolución científica, y concretamente de

las ciencias médicas, han permitido avances lógicos y convincentes en estas cuestiones. Concretamente, la etiología es la rama de la Medicina que estudia las causas de las enfermedades, clasificándolas en uni y multifactoriales. Las unifactoriales, están originadas por un único contaminante medioambiental, conocido como agente o factor causal de dicha enfermedad. Un ejemplo frecuente son las patologías infecciosas, donde al microorganismo o contaminante medioambiental biológico implicado (microbio, virus o parásito), se denomina agente etiológico. Pero en las enfermedades multifactoriales, como por ejemplo, las neoplásicas, los diversos contaminantes medioambientales cancerígenos que intervienen en su etiopatogenia deben considerarse como factores de riesgo en vez de agentes etiológicos. En estas enfermedades, la mayor o menor coexistencia de varios factores de riesgo se asocia, directa y proporcionalmente, con la mayor o menor probabilidad de desarrollar el proceso patológico.

No obstante, todas las enfermedades, sean uni o multifactoriales como por su evolución, agudas, subagudas y crónicas, son el resultado final de una combinación variable de dos determinantes, uno interno o constitucional y otro externo o medioambiental. Cada determinante está constituido por multitud de factores, siendo muchos de ellos conocidos y otros desconocidos. La OMS considera el determinante ambiental como decisivo en más de dos terceras partes de la carga global de todas las enfermedades. El determinante interno o constitucional, aunque siempre necesario, condiciona la mayor o menor resistencia o vulnerabilidad de cada persona, ante la acción de los contaminantes ambientales.

Por lo tanto, los contaminantes medioambientales (físicos, químicos, biológicos y sociales), adquieren un papel fundamental en la aparición de las enfermedades, y según

los efectos adversos en la salud, de menor entidad a mayor gravedad, se clasifican en los siguientes cinco niveles: a) irritantes; b) sensibilizantes o alergenizantes; c) tóxicos; d) mutagénicos; y e) cancerígenos. Estos últimos contaminantes medioambientales, son los factores de riesgo asociados al cáncer, enfermedad que actualmente, a pesar de los avances espectaculares en el diagnóstico, tratamiento y supervivencia, continúa siendo una enfermedad muy grave y potencialmente mortal. En el cáncer, el determinante medioambiental es mayoritario, representando entre el 90 y el 95% de los casos. El determinante interno o constitucional, aunque siempre necesario para el desarrollo de la enfermedad, representa entre el 5 y el 10%, incluyendo la variedad de los cánceres familiares o hereditarios en el 3-4% de los casos. Este determinante, explica la mayor o menor resistencia o vulnerabilidad de cada persona, ante la acción de los contaminantes ambientales. Los supervivientes del cáncer, siguen pagando un elevado coste en la calidad de vida, por las secuelas de la enfermedad, por los tratamientos administrados, por los riesgos de recaídas y por la aparición de los segundos cánceres.

Siguiendo con el ejemplo del cáncer, vemos que cada contaminante medioambiental cancerígeno, puede agrupar a diversos agentes cancerígenos, como sucede con el humo de combustión del tabaco, que contiene más de 77 sustancias químicas cancerígenas diferentes. En los países industrializados, se estima que el nivel de exposición diaria al total de los contaminantes medioambientales cancerígenos oscila en un promedio entre 40.000 a 50.000 por persona. En teoría, tenemos diariamente todos esos miles de posibilidades, de desarrollar un cáncer invasivo. Pero a pesar de ser una enfermedad muy prevalente, donde un hombre de cada dos, y una cada tres mujeres, desarrollará un cáncer invasivo durante el transcurso de su vida antes de los 80

años, la diferencia, entre los casos teóricos y los diagnosticados, es abismal. Para explicar la enorme diferencia, el papel del sistema inmune es fundamental, como a continuación describiremos. Las 24 horas del día trabaja ininterrumpidamente para detectar, localizar, neutralizar, metabolizar y eliminar cada uno de los contaminantes medioambientales cancerígenos y no cancerígenos que penetran en nuestro organismo. Así mismo, tras la detección de cada contaminante medioambiental cancerígeno, analiza los posibles efectos genéticos, ocasionados antes de su neutralización, para repararlos cuando es posible y que esa célula vuelva a la normalidad, o para programar su inminente muerte, principalmente mediante el proceso de la apoptosis.

Además, en raras ocasiones, cuando la potencia, dosis, y la duración a los contaminantes medioambientales cancerígenos sobrepasen los mecanismos de resistencia inmune contra el cáncer, la enfermedad aparecerá en prácticamente el 100% de las personas expuestas, como ocurrió en los trabajadores de anilinas durante las décadas 40 y 50 del siglo pasado, que desarrollaron cánceres de vejiga. En el extremo opuesto tenemos a individuos, con defectos genéticos específicos del sistema inmune, que incrementan la susceptibilidad al cáncer. Ante exposiciones mínimas a los contaminantes medioambientales cancerígenos, desarrollarán fácilmente la enfermedad, como las personas diagnosticadas de *Xeroderma Pigmentosum*, que presentan cánceres cutáneos ante leves exposiciones a las radiaciones ultravioletas solares. No obstante, en la gran mayoría de los casos, el tumor se desarrollará en personas con una susceptibilidad media ante la exposición habitualmente baja a contaminantes medioambientales cancerígenos, que precisarán largos tiempos de latencia, incluso de varias décadas, para ejercer sus efectos.

Pero debemos resaltar, que los contaminantes medioambientales más nocivos para la salud humana, son los unidos la historia social de la Naturaleza, destacando entre ellos la **Pobreza** asociada al **Hambre**, las cuales directa e indirectamente, ocasionan una elevadísima carga de morbi-mortalidad prematura, evitable y prevenible. La pobreza extrema y el hambre, es triste y vergonzosa de asumir, por los que vivimos en países desarrollados, donde observamos que son generadas por el sistema capitalista neoliberal imperante, y por la incompetencia de los organismos e instituciones internacionales existentes, para impedir las injusticias ambientales y sociales.

Relación cuerpo-mente

La relación entre cuerpo y mente, también forma un dúo inseparable e indisoluble. Cuando hablamos de mente, nos referimos al sistema nervioso central (SNC). Todo lo que allí pasa (pensamientos, sentimientos, emociones, etc.) repercute en todos los sistemas corporales, desde la salud hasta la enfermedad. En el SNC y de manera muy elemental y didáctica, hay cuatro departamentos: el cognitivo, el conductual, el sensitivo y el motor. A caballo entre ellos, está el área o sector de las emociones y sentimientos, generando tanto las positivas (amor, confianza, generosidad, solidaridad, fraternidad, afecto, alegría, etc.) como las negativas (odio, venganza, desconfianza, temor, avaricia, etc.). Todos ellos, desencadenan reacciones bioquímicas en todos los componentes celulares, tisulares y corporales, que repercuten positivamente ayudando a fortalecer o recuperar la salud o negativamente, perdiendo la salud y propiciando, junto con los contaminantes medioambientales, la aparición de todas las enfermedades. Entre las emociones, el Amor emerge como un combustible básico para la salud como veremos más adelante.

Alarmismo versus Tranquilismo Institucional: saliendo del bucle

Para interpretar de forma adecuada el trío salud-enfermedad-medioambiente es necesario huir del alarmismo y sensacionalismo con la misma energía que del tranquilismo y negacionismo porque son posiciones que no ayudan a buscar soluciones. En las enfermedades medioambientales crónicas o multifactoriales, establecer la relación ‘causal’ con los contaminantes medioambientales ha estado llena de dificultades metodológicas, y ha creado debates científicos y sociales polarizados. Unos son acusados de paralizar la ciencia y los otros de alarmismo social. Todo esto genera, un tranquilismo institucional que impide avanzar en la búsqueda de soluciones creativas e innovadoras a gran parte de los problemas de salud medioambiental.

Intentar fijar, hoy por hoy, un porcentaje exacto de la importancia de cada contaminante medioambiental en el amplio margen de los determinantes de la Salud Planetaria, probablemente sea un esfuerzo inútil, simplemente porque el número de variables, hipótesis, tipos y cantidad de datos y definiciones que necesitamos tener en cuenta en el análisis es enorme. Aunque permanecen muchas cuestiones por responder buscar un acercamiento a través de la concreción de todos los elementos esenciales de la Salud Planetaria podría ayudar a construir modelos de sociedad en armonía con la Naturaleza. La innata curiosidad de la especie humana a ir al más allá de sus límites ecológicos, ha sido la causa del deterioro de los ecosistemas, pero también puede ser la solución.

En temas de salud y medio ambiente el modelo actual emplea muchos recursos y personas en el análisis de viejos problemas conocidos, y pocos en la búsqueda y exploración

de soluciones. Alejarse de posiciones enconadas comienza por crear espacios y estructuras de encuentro. Me preocupa más el tranquilismo institucional que el supuesto alarmismo social. La sociedad civil no se alarma, aunque con frecuencia puede tener motivos para estarlo. Los ciudadanos cada vez más preocupados por estos temas, está buscando interlocutores, pero no los encuentran. Yo digo con frecuencia que esos interlocutores están actualmente estudiando secundaria. En verdad, los que se alarman son una expertocracia de salón que asesora a muchos políticos pero carece de la formación adecuada para dar un enfoque más ecosistémico a los problemas de salud medioambiental.

Innovación político-legislativa entre salud y medio ambiente

El estamento político tiene, como misión prioritaria, legislar para fomentar la creatividad y la innovación, en todos los ámbitos sociales y profesionales, así como garantizar el derecho a la salud de los colectivos humanos que representan. Modestamente, desde este libro, los animamos a que sean creativos e innovadores en sus actuaciones políticas y legislativas. Los estamentos políticos en las distintas Comunidades Autónomas (CCAAs) deberían innovar y crear áreas, departamentos o instituciones de Salud y Medioambiente. Serán pioneros, no sólo de España sino también de la UE. Hay que unificar todas las legislaciones ambientales con las de la salud, ya que el dilema no consiste en euros o salud. La solución es unir con una “y”, primero la salud y luego la economía. La sabiduría popular dice que la salud no tiene precio, pero desgraciadamente la mayoría de la gente lo reconoce cuando está enferma y no puede recuperar el estado previo de salud. Mientras no haya Ministerios, Consejerías y Concejalías/Regidurías de Salud y Medioambiente, no podremos actuar de forma programada y

coordinada con todos los profesionales necesarios para garantizar el derecho a la salud, a la biodiversidad y a un medioambiente cuidado, al bienestar social, el progreso económico y el desarrollo tecnológico e industrial.

Experiencias y tareas capítulo 2.

Objetivos de aprendizaje.

1. Relacionar salud, medioambiente y enfermedad.
2. Conocer la definición de contaminante y los tipos.
3. Diferenciar alarmismo social de tranquilismo institucional.

Tareas didáctivas y actividades recomendadas.

- Podrías señalar 5 contaminantes que te preocupan por su impacto en la salud de las personas.
- Escoge un ejemplo que tenga componentes de ecología y salud (por ejemplo un caso o problema cercano en su vida, familiar o de la comunidad donde vive).
- ¿Cómo ha entendido la gente la salud, el ambiente y la interacción entre ambos a través del tiempo?
- Pregunta y reflexiona sobre las creencias y conocimientos de lo que piensa un familiar o amigo de confianza con alguna enfermedad crónica sobre el origen de la enfermedad. ¿A que la atribuye? Escucha.

Reflexiona lo aprendido sobre SMA en este capítulo con la banda sonora de **Forrest Gump** -Original Motion Picture Score compuesta por Alan Silvestri. Fuente: Epic Soundtrax. YouTube o Spotify u otros.



Una gran banda sonora

Capítulo 3

Salud medioambiental

Conceptos generales

Para la OMS y la UE la SMA constituye uno de los retos sanitarios más importantes del siglo XXI. La creciente conciencia social de la relación entre la salud y el medio ambiente será un motor principal de cambio en las políticas y sistemas de salud durante los próximos años. En 1993, ante la progresiva contaminación de los ecosistemas y la creciente preocupación social ante los efectos potencialmente adversos de la salud humana, La OMS definió la SMA como: a) los aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, determinados por las interacciones de los agentes medioambientales físicos, químicos, biológicos, psíquicos y sociales; y b) todos aquellos aspectos teórico-prácticos para evaluar, corregir, controlar y prevenir, disminuyendo o eliminando, los agentes medioambientales que, potencialmente, afecten negativamente la salud de generaciones presentes y futuras.

En un mundo, cada vez más tecnológico e interconectado,

pero también más violento, esquilmo y contaminado, la SMA es una de las mejores contribuciones para mejorar la salud global de la especie humana y del planeta.

El principio básico y el concepto fundacional, para que la **SMA** constituya una nueva, emergente y necesaria especialidad de la Medicina, consiste en que la **Salud**, el **Medio Ambiente** y la **Enfermedad**, forman un trío indisoluble e inseparable que vimos en el capítulo anterior.



Figura 3. *Intersección de la medicina medioambiental*

La SMA o medicina medioambiental constituye una disciplina clínica, un puente que traslada la salud comunitaria (y pública), ecología y la promoción de la salud a la práctica diaria de los profesionales sanitarios (**Figura 3**). La medicina medioambiental

tiene una secuencia lógica vertebradora, pero hasta ahora todavía son escasas las estructuras, herramientas y modelos pedagógicos en el mundo. El campo de acción es amplio, abarca los riesgos y enfermedades ambientalmente relacionadas. En la **tabla 2** aparecen las diferencias entre el modelo tradicional de prestación de servicios y el modelo de medicina centrado en la salud medioambiental.

Desde la perspectiva de la SMA, se modifica el papel que los médicos y los enfermos han mantenido hasta la actualidad. Secularmente, los protagonistas principales de los actos médicos o sanitarios, han sido los médicos. El enfermo era y aún es, considerado, nombrado y tratado como

"paciente", o sea un elemento pasivo marginal, con la obligación de obedecer, sin pedir explicaciones, todas las órdenes diagnósticas y terapéuticas. El "paciente" pierde la libertad y la capacidad de colaborar, participar y decidir su presente y futuro. También queda transformado en un número, guarismo, cifra, punto, coma o porcentaje, en las menciones y publicaciones estadísticas sanitarias. En la SMA el enfermo deja de ser un "paciente" y es considerado y tratado como, incluso más que un enfermo, un afectado o damnificado por los contaminantes medioambientales (CMAs) que le han agredido, socavado y erosionado su salud, y originan su enfermedad.

Tabla 2. <i>Diferencias entre el modelo de medicina tradicional de prestación de servicios y el de medicina medioambiental.</i>		
Modelo de medicina	Tradicional	Medioambiental
Abordaje	Factores de riesgo individuales	Causas Medioambientales (incluidos estilos de vida)
Rol de enfermo/familia	Receptor pasivo	Protagonista y ‘socio’
Responsabilidad	Del Profesional	Corresponsabilidad
Exigencia de grandes cambios al paciente	No	Sí, suele ser necesario
Meta	Tratamiento de la enfermedad	Erradicación y Prevención de enfermedad
Tratamiento	A corto plazo	A Largo plazo
Modalidad terapéutica más frecuente	Medicación	Cambios en el medioambiente y estilos de vida
Focalización	Diagnosticar y tratar	Motivar y asegurar cumplimiento terapéutico
Importancia del medioambiente	Escasa	Importante y transcendente

Como ejemplo ilustrativo y didáctico, imaginaremos un espacio rectangular. La diagonal que une los dos ángulos opuestos es el camino que seguiremos desde su inicio en el

ángulo de la Salud hasta su pérdida, llegando al de la Enfermedad. El recorrido se denomina "proceso de enfermar", mediante el cual las personas sanas, por la acción persistente y mantenida de los CMAs, vamos caminando lenta, imperceptible e inexorablemente, hacia el ángulo donde nos reciben los, erróneamente llamados, profesionales sanitarios (más bien sería decir profesionales de la enfermedad). Allí somos atendidos, diagnosticados y tratados, pero ningún profesional, está formado ni retribuido para realizar una detallada Historia Clínica Medioambiental (tratada con especial detalle en otro capítulo del libro), mediante la cual podamos regresar hasta el inicio. Mediante los datos obtenidos, podremos realizar el camino de regreso, estando acompañados por un profesional de la SMA para explicarnos los CMAs que han afectado nuestra Salud, con las recomendaciones pertinentes, para su disminución y/o eliminación, en los combustibles que continuamente necesitamos para vivir. La explicación del por qué no encontramos a los profesionales sanitarios formados o especializados en la SMA, radica en que en los países occidentales, dotados de servicios de sanidad pública y privada, más del 98% de los presupuestos económicos se destinan exclusivamente a tareas diagnósticas y terapéuticas. Si dichos recursos monetarios se destinaran más equitativamente, además de beneficiarnos de un buen diagnóstico y tratamiento, estaríamos preparados para valorar, defender y disfrutar activamente de nuestra Salud.

Resumiendo, en el acto médico de la SMA, los enfermos ocupan el lugar protagonista y privilegiado, mientras los profesionales sanitarios debemos ser sus servidores, escuchando sus preocupaciones, satisfaciendo sus necesidades, ayudándoles a investigar qué CMAs se han asociado a su enfermedad y recomendándole las actuaciones para reducirlos y a ser posible eliminarlos, pudiendo con sus

actuaciones futuras, ser decisivos para recuperar la salud perdida. Ponemos a cada enfermo como protagonista del acto médico, asignándole nombre, apellidos, cuerpo y cara a cada cifra, número, guarismo o símbolo estadístico.

Lágrimas secas y principio de precaución

Detrás de la contaminación y sus efectos en la salud, hay demasiadas lágrimas secas. Ustedes dirán, ¿Qué son las lágrimas secas? Para los afectados de las injusticias ambientales a lo largo de la historia reciente sacionatural de la humanidad las lágrimas secas son el equivalente a las evidencias científicas. Por ejemplo, a medida que progresa el conocimiento científico sobre las evidencias de daño en las personas y poblaciones (lágrimas secas) hemos visto como los niveles de exposición supuestamente seguros del plomo descendía (**figura 4**). En 50 años de estudios epidemiológicos hemos ido acumulando lágrimas secas de muchas familias innecesariamente expuestas y que se les estaba diciendo que sus niveles eran seguros. En este término es importante el considerar el Principio de Precaución en la práctica clínica.

El principio de precaución es el *primun non nocere* del juramento hipocrático. En este sentido, el principio de precaución siempre se entiende mejor en la medicina clínica que en las ciencias del laboratorio social de los expertos clásicos de la epidemiología que apenas contactan con afectados. Estar cercar de los afectados y damnificados de las injusticias medioambientales será básico en el desarrollo de capacidades en la medicina medioambiental. La sociedad busca interlocutores formados y preparados para incorporar el juicio clínico etiológico a la práctica clínica para emprender las medidas terapéuticas y preventivas más adecuadas. El viejo aforismo, no hay enfermedades sino personas enfermas, está más presente que nunca.

El ser cautos en los juicios clínicos con nuestros enfermos y en la comunicación de riesgo individual y comunitario para errar siempre en la parcela de la precaución será una de las bases teóricas de la medicina medioambiental que veremos más adelante.

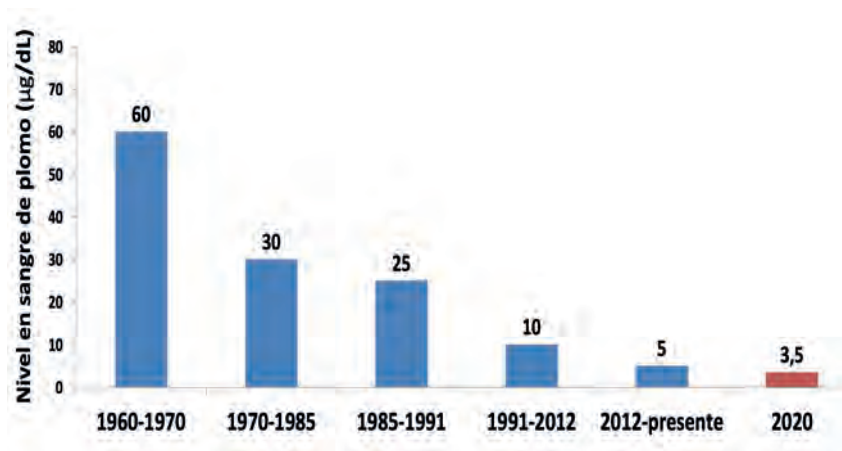


Figura 4. *Evolución descendente de los niveles de seguridad del plomo a medida que se acumulan las 'lágrimas secas' (evidencias científicas). En azul los niveles legalmente aceptados. En rojo el nivel de seguridad con las evidencias actuales. Con una mirada histórica y observando la gráfica en la distancia, 'no existe un nivel seguro conocido'. Cuanto menos mejor.*

Enfoques diferentes y complementarios: sanidad ambiental y SMA clínica

Antes de seguir es importante diferenciar los enfoques de SMA, que en verdad son diferentes y complementarios. De una parte, la salud pública (medioambiental) o sanidad ambiental cuyo enfoque es epidemiológico y de salud pública centrado en las

poblaciones cuya herramienta son los estudios epidemiológicos. Y de otra parte, la SMA clínica o medicina medioambiental con un enfoque clínico y comunitario centrado en los individuos sanos o enfermos, y cuyas herramienta de trabajos fundamentales son la historia clínica medioambiental y la hoja verde. Ambos enfoques son necesarios, y es importante no confundir la contribución de cada uno de estos enfoques totalmente diferentes, necesarios y que se complementan.

Metainflamación: desarrollo de las bases científicas

El descubrimiento de que una inflamación sistémica de bajo grado o metainflamación subyace a la mayoría de las enfermedades crónicas ambientalmente relacionadas, señala e identifica a los determinantes y CMAs creados por el hombre como causa subyacente.

La interacción en el espacio y tiempo en un modelo de sistemas multinivel y multitemporal de estos antropógenos, constituyen la base del enfoque y tratamiento de las enfermedades ambientalmente relacionadas a través de la medicina medioambiental. Esta inflamación de bajo grado, o metainflamación como se llamó más tarde, por su relación con el sistema metabólico presenta unas características propias. Los efectos de exposición a estos antropógenos, generalmente en modo de cóctel a bajas o moderadas dosis, provoca un incremento leve de los marcadores proinflamatorios como PCR, IL-6, TNF-Alfa y otros. Es persistente y con efectos sistémicos, se retroalimenta a sí misma y se asocia a una tasa metabólica reducida. Esta inflamación de bajo grado, contribuye a perpetuar la enfermedad crónica.

La metainflamación está en la base de una cascada etiológica espiral que sin abordar la ‘causa de las causas’ que la desencadena será muy difícil mejorar, detener o revertir el

proceso. Esta teoría de la medicina medioambiental, va más allá de la teoría higiénica o del germen, y permite abordar con mayor solvencia el desafío de la prevención y el tratamiento de las enfermedades crónicas o agudas emergentes ambientalmente relacionadas. Este enfoque permite crear hipótesis demostrables asociadas a las causas de las enfermedades crónicas, reconociendo e incorporando aspectos muy vigentes como el envejecimiento, la contaminación de los ecosistemas y el cambio climático.

El *Homo sapiens* comparte casi el 99 % de los genes con el gorila, chimpancé y con el bonobo. Dentro de la evolución humana y a lo largo del tiempo profundo se habría producido la introgresión (movimiento de genes de una especie a otra mediante hibridación y retrocruzamiento) de genes procedentes de otros *Homo sapiens* arcaicos como el cromosoma Y actual más antiguo el cual se remontaría hace 340.000 años. La hibridación con el *Homo neanderthalensis* aportaría del 1 al 4% de los genes, e incluso en el sudeste asiático, los humanos que actualmente viven allí le deben un 3% de su genoma a los homínidos de Denisova.

El ancestro común entre el *Homo sapiens* y el *Pan troglodytes* (chimpancé) vivió en África hace 5-7 millones de años. En la página siguiente pueden ver la **figura 5** como a lo largo del tiempo profundo, evolución, superobjetos y clima aparecen los proinflamatorios o antiinflamatorios que darían consistencia a la teoría de la metainflamación como origen de las enfermedades crónicas.

De esta forma, la expresión de esta inflamación silenciosa sería la de algunas alteraciones bioquímicas del síndrome metabólico como la resistencia a la insulina, hipertensión, alteraciones de las grasas sanguíneas...

Sería una respuesta sistémica al efecto de exposiciones medioambientales, o la carencia de otras protectoras o estilos de vida saludables.

La mayoría de las enfermedades crónicas comparten muchos factores de riesgo y de protección siendo probable que sean expresión local en un órgano o sistema como canarios en la mina de la ‘enfermedad del antropoceno’. El listado de enfermedades crónicas ambientalmente relacionadas son: cardiovasculares, cáncer, trastornos endocrinos/metabólicos, enfermedad inflamatoria digestiva, hepatopatías crónicas, nefropatías, salud mental, enfermedades reproductivas, enfermedades respiratorias, neurodegenerativas, trastornos dermatológicos.

En las enfermedades infecciosas como la neumonía, la causa es un agente biológico o germen. Son las enfermedades unifactoriales. Desde el punto de vista de la medicina ambiental, la toxicología aguda y toda su semiología hasta cierto punto sería hasta fácil señalar el origen. Todos ellos responden a un modelo científico de los postulados de Koch y/o de relación causa-efecto directa. Sin embargo en las enfermedades crónicas (conocidas en la literatura clásica como multifactoriales) no es tan fácil atribuir la causalidad, entre otras cosas porque el origen biogeofísico es más difícil de atribuir.

En estas enfermedades crónicas en lugar de agentes etiológicos hablamos de factores de riesgo. La mayor o menor presencia de los mismos, determina la posibilidad de enfermar.

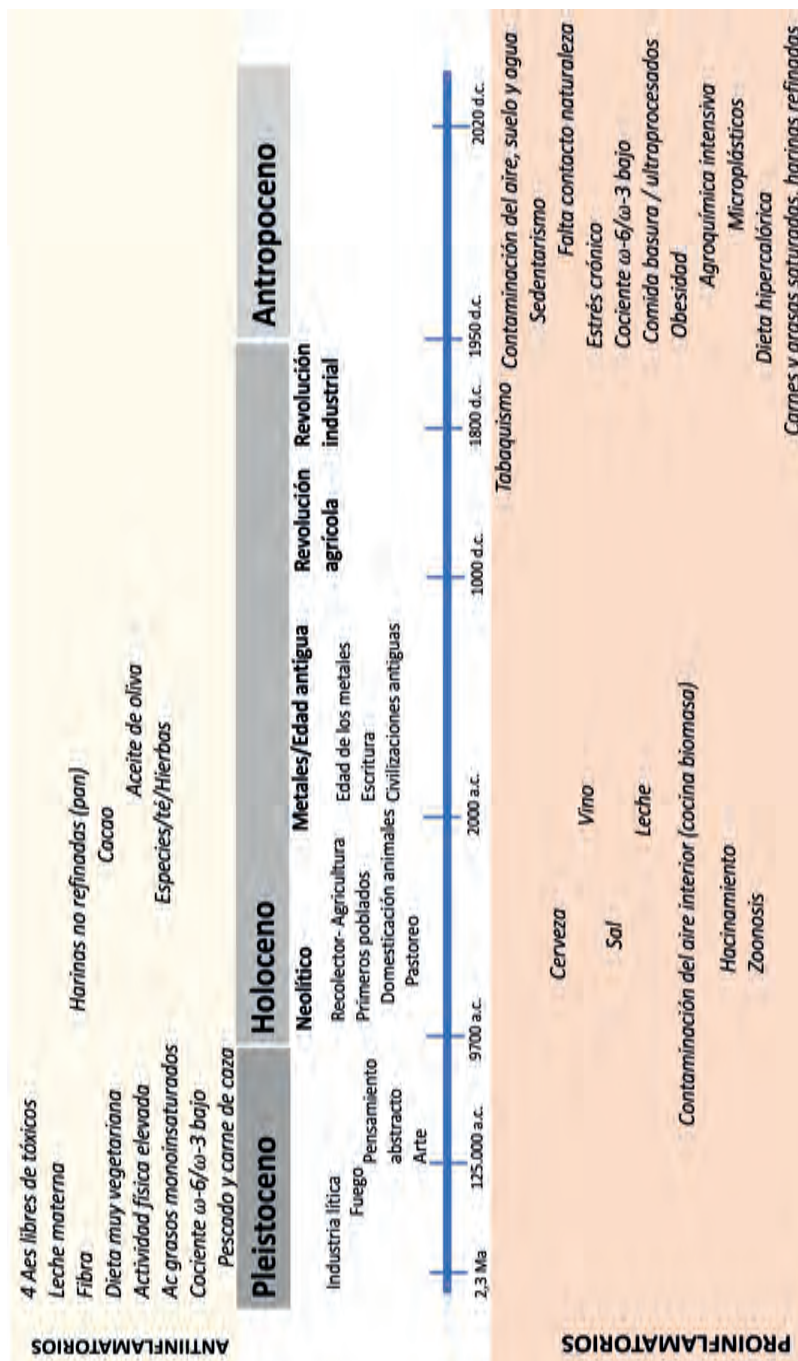
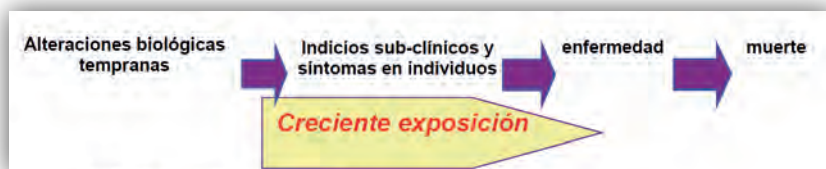


Figura 5. Metainflamación en el tiempo profundo

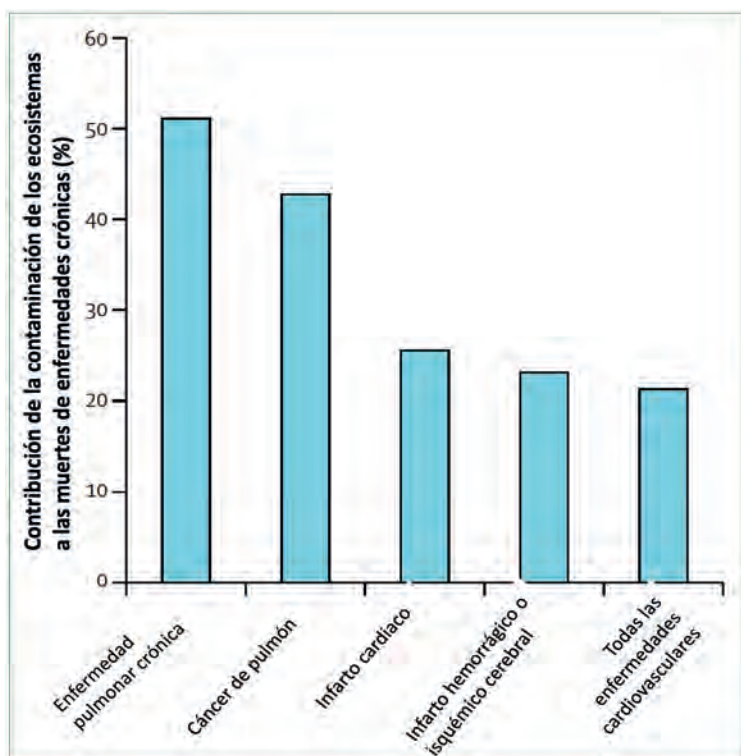
Lo más próximo que llegamos a hacer es describir esos factores de riesgo o protección en varios niveles especialmente importante en esa etapa temprana o subclínica.



***Figura 6.** Anticipación en la búsqueda de metainflamación*

La anticipación y el buscar signos potenciales de metainflamación en los estilos de vida y entornos será una tarea fundamental en los profesionales de la Salud Planetaria (**Figura 6**). La pérdida funcional y los marcadores de exposición y efecto sobre inflamación de bajo grado serán básicas en este modelo de la SMA.

Las evidencias científicas sobre la contribución de la contaminación a las enfermedades crónicas son abrumadoras y crecientes. Desde el año 2017 los organismos internacionales y grupos de investigación se han posicionado de una forma rotunda sobre la importancia de la contaminación en el origen y la carga de morbi-mortalidad en las enfermedades crónicas. El 50% de las muertes por enfermedad pulmonar crónica y casi la cuarta parte de las muertes por infarto de miocardio se atribuyen a la contaminación medioambiental (**Figura 7**). Es un hecho, la contaminación de los ecosistemas está dejando una huella de enfermedad en todos nosotros. Es la hora de actuar.



***Figura 7.** Contribución de la contaminación ambiental a las muertes por algunas enfermedades crónicas (Lancet Commission on pollution and health, 2017)*

Experiencias y tareas capítulo 3.

Objetivos de aprendizaje.

4. Conocer la definición de salud medioambiental.
5. Señalar algunas diferencias entre el modelo de medicina tradicional de prestación de servicios y el de medicina medioambiental.
6. Entender el significado de las lágrimas secas y su relación con las evidencias científicas.
7. Reconocer las bases científicas de la metainflamación en la base de la relación entre medioambiente y salud.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- Reflexiona en cómo el medioambiente afecta a tu salud. Mira a tu alrededor, ¿Cuáles son los factores de riesgo medioambiental?, ¿y de protección?
- Busca signos o señales potenciales de metainflamación en los estilos de vida y el medioambiente que te rodean. Enuméralos.
- Pregunta sobre los estilos de vida en dos amistades, en una persona delgada y en otra que sea obesa.
- Enumerar 3 diferencias entre el enfoque de la salud pública (medioambiental) y la SMA clínica.
- Este capítulo básico de la SMA, te propongo buscar información en internet sobre la canción **Mama Tierra**, álbum Ingravitto de **Macaco**. Reflexiona lo aprendido hasta ahora con esta bonita llamada o grito por el sufrimiento de la Tierra por la acción del hombre. Las cosas pequeñas. Escucha la llamada de la Tierra.

Capítulo 4

Elementos de la Salud Planetaria.

Somos polvo de estrellas

Se denominan determinantes de la salud al conjunto de factores tanto personales como sociales, económicos y medioambientales que determinan el estado de salud de los individuos o de las poblaciones. Desde muy antiguo han preocupado las condiciones o circunstancias o elementos esenciales que determinan la salud. Lalonde en 1974 estableció 4 determinantes de la salud: la biología humana, los estilos de vida, los servicios sanitarios y los factores medioambientales (**Figura 8**).



Figura 8. Determinantes para salud Lalonde, 1974

En los últimos 20 años, numerosos modelos conceptuales para la salud ponen el acento en los determinantes sociales.

La OMS define los determinantes sociales de la salud como «las circunstancias en que las personas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen», incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana. Para la OMS «esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional, regional y local, que dependen a su vez de las diferentes culturas y políticas adoptadas». Los determinantes sociales de la salud explicarían la mayor parte de las inequidades e injusticias sanitarias (**Figura 9**).

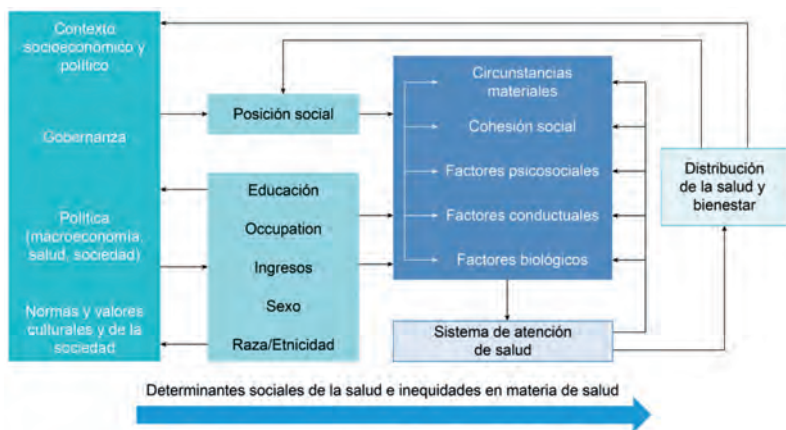


Figura 9. Marco conceptual de los determinantes sociales de la salud.

En mi opinión, los determinantes de la salud en las políticas sanitarias actuales se han basado en un artificio de separación entre la historia natural y la historia social de la naturaleza. En verdad, en los últimos 75 años hemos hecho el planeta más nuestro, y al mismo tiempo, nunca nos había parecido más extraño. Nuestro modelo de Salud asienta en una cultura que separa jerárquicamente a la humanidad del

resto de la naturaleza y le hace olvidar que pertenece y depende completamente de ella. De hecho, el propio Lalonde en 1974 y posteriormente prestigiosas instituciones, incluida la OMS, separan la biología humana de los factores medioambientales como si fueran algo diferente. Incluso los estilos de vida se separan del medioambiente como si el comportamiento de la fauna fuese algo ajeno al ser animal.



Figura 10. Determinantes sociales (de Dahlgren y Whitehead)

Nos guste o no, la teoría social (**Figura 10**) ha mantenido al margen y se ha resistido a incorporar la dimensión medioambiental o la deja en un reducto periférico de un modelo circular centrípeto o la trocea en un artificio de separación entre estilos de vida, condiciones de vida, riesgos ambientales, laborales... Esta resistencia no ha sido una historia pacífica. La desconsideración por el medioambiente ha hecho que la naturaleza sea considerada durante décadas como un almacén de recursos. El sacrificio de los ecosistemas y de la naturaleza en verdad ha sido justificado en pro del avance social. Una cosa es lo que llegamos a pensar y otra lo que llegamos a hacer. La teoría social de la enfermedad se explica mediante formas circulares o rectangulares y sobre todo piramidales para comprender y desarrollar el modelo de salud.

Este modelo de Salud centrado en la preponderancia de la Humanidad sobre la Naturaleza ha contribuido a mantener separadas las políticas de Salud y de Medioambiente.

Somos víctimas de nuestro tiempo, y es ahora, con la profunda transformación que hemos realizado de la naturaleza por lo que nos paramos a pensar sobre la forma, sus límites y sus efectos. Tomamos conciencia de que este dominio del ser humano sobre el planeta es ilusorio. Ahora sabemos de nuestra capacidad para cambiar el clima, de nuestra responsabilidad para poner en marcha la sexta extinción de especies. Nos hemos convertido en actores transformadores a nivel planetario, y al mismo tiempo tomamos conciencia de nuestra insignificancia. Somos criaturas cuya salud depende de una multitud de fenómenos que muchos de ellos escapan a nuestro control. Por ejemplo, huracanes, inundaciones, terremotos y nuevos virus: agentes potencialmente mortales de los que no siempre podemos defendernos.

Somos naturaleza, pero mantener el dualismo Humanidad-Naturaleza se sustenta en una especial responsabilidad como especie que tenemos frente al resto: nuestra esencia racional y percepción de autoconciencia.

Todos los ecosistemas y hábitats están integrados e interconectados. La Salud ya no es un asunto local, regional, estatal ni continental sino global y planetario. La autoconciencia es clave para legislar y emprender las políticas a todos los niveles que contribuyan a reconectar a la especie humana con el resto del planeta. Para acabar con las desigualdades en salud en este nuevo modelo es necesaria la utilización y acceso a todos los componentes o hábitats de la Naturaleza, donde los servicios sanitarios son una pequeña contribución. De esta forma, el modelo de la salud no solo garantiza una cobertura universal (humana) ahora también será de Salud Planetaria. Este modelo de Salud

Planetaria no saldrá de la nada: será fruto del debate público, de la innovación social, de una cultura nueva, de la transición moral, de acciones privadas, avances tecnológicos y en la política. Es un modelo espiral que admite las limitaciones humanas, pero mantiene el ansia de búsqueda, siempre interrogándonos, nunca satisfechos. Nunca llegamos a la meta pero nunca dejamos de crecer. Parte de 4 circunstancias centrales que se abren cada vez más y más en ese movimiento espiral.

De esta forma, mucho más allá de los determinantes sociales, emergen unos nuevos elementos esenciales para un modelo de galaxia espiral para la Salud Planetaria: tiempo profundo, evolución natural, hiperobjetos u objetos-mundo y el clima (**Figura 11**).



Figura 11. Modelo espiral: determinantes de la Salud Planetaria

Tiempo profundo

La separación entre sociedad y naturaleza hace que la humanidad sienta que vive en el mundo, pero no en la Tierra. Un mundo cada vez más artificial e independiente del natural o madre Tierra, donde el *Homo sapiens* ha desarrollado su actividad durante más del 99,99...% de su existencia. Sin embargo, como especie humana somos un pequeño instante del tiempo profundo. Según los últimos conocimientos astrofísicos y descubrimientos paleoarqueológicos: a) el Big Bang ocurrió hace 13.800 millones de años, con la aparición de la materia y la energía (inicio de la física) y la subsiguiente generación de átomos y moléculas (inicio de la química); b) nuestro Planeta Tierra se formó hace 4.500 millones; c) la biología con la aparición de los organismos vivos unicelulares hace 3.800 millones; d) hace 6 millones de años vivió la última abuela común de humanos y chimpancés; e) hace 200.000 años apareció el *Homo sapiens* en África Oriental por evolución de las anteriores especies humanas; f) hace 13.000 años se extinguió el *Homo floresiensis*, siendo el *Homo sapiens* la única especie humana superviviente; y g) en la segunda mitad del Siglo XVIII se inició la Revolución Industrial. Así pues el *Homo sapiens* ocupa un pequeño instante de esa etapa evolutiva. Si tuviésemos que comprimir en un año de 365 días todo el tiempo pasado desde el Big Bang el *Homo sapiens* ocuparía algunos segundos del último minuto. ¿Cómo se determina nuestra salud en el hoy y ahora dentro del tiempo profundo? ¿Qué sentido tiene considerar el tiempo profundo en la planificación sanitaria? La perspectiva geológica del tiempo profundo determina la salud con un sentido integral y atemporal, permitiendo explorar la convergencia de las historias geológica, humana e industrial. De esta forma, por un lado, el calentamiento antropogénico del clima solemos medirlo en años o décadas, pero la temporalidad del ciclo del carbono no se rige por

las consideraciones sociales o políticas. Esto es importante, porque todo está interconectado en el espacio y en el tiempo. El tiempo profundo determina la salud actual y futura. De esta forma por ejemplo ¿De qué servirían los avances en la manipulación genética en un rápido incremento del nivel del mar? ¿De que servirían los estilos de vida que adoptemos ante la caída de un meteorito? En principio parece que poco o en nada. Pero la respuesta correcta es que no lo sabemos. ¿De que forma podemos establecer conexiones entre los aspectos de la salud en la vida cotidiana con el tiempo profundo? ¿Qué utilidad tendría? ¿Con qué finalidad? ¿Cómo lo hacemos? Será uno de los desafíos del modelo y la sociedad durante el siglo XXI.

Una inadecuada descripción y consciencia del tiempo profundo lleva a la despolitización de la sociedad. Sin embargo, si adoptamos una posición desde su final, como si ya estuviéramos en el fin del mundo, desesperadamente intentaríamos desarrollar acciones y políticas activas para mejorar la salud no solo humana, sino la planetaria de todos los ecosistemas. En el modelo actual, solo ante situaciones diagnósticas de enfermedades muy graves y potencialmente mortales como el cáncer, los individuos adquirimos motivación y realizamos los cambios necesarios, basados en la comprensión de la importancia del tiempo profundo. Si las personas conscientemente, viviésemos todos y cada uno de los días pensando que hoy podría ser el último de nuestros días (posición que nos coloca en la dimensión el tiempo profundo) nuestra escala de valores, acciones motivaciones y estilos de vida serían muy diferentes y mucho más saludables.

La herencia, los factores genéticos e incluso los estilos de vida se diluyen en el tiempo profundo. La raza, la etnia, el lugar de nacimiento, el género, la pobreza y las desigualdades humanas también son resultado de un tiempo menos

profundo y más reciente. La edad biológica de los individuos es un instante del tiempo profundo, con un impacto inmediato en el presente y ahora, pero no mayor que la influencia del tiempo profundo en nuestros genes y en la geología de la vida, el medio ambiente y la salud. Aunque la edad cronológica no podemos cambiarla, recuperarla, ni comprarla en ningún supermercado por muy ricos que seamos, la edad biológica sí. Esta es una reflexión importante, porque podemos ser actores para cambiar aspectos de la edad biológica. El desarrollo óptimo en todas las edades vitales hasta llegar al envejecimiento saludable serían nuestra mejor oportunidad para actuar sobre el tiempo profundo. Aprender de las experiencias de la vida es importante. No pensar en el futuro, no conocer mejor lo que nos ha enseñado el pasado, nos sume en la locura del presentismo.

La consideración del tiempo profundo como determinante de la Salud Planetaria nos ayuda a poner límites al consumo humano de los recursos de la Tierra y a establecer marcos de debate sobre el significado de la ciencia y las inferencias científicas. El mantenimiento de la biodiversidad, el control de los flujos biogeoquímicos o los cambios en el uso del suelo y de los mares...necesitan políticas de protección durante largos periodos de tiempo para ser eficaces. Reconocer el tiempo profundo como determinante para las políticas de Salud Planetaria contribuirá a dar prioridad a una gobernanza necesariamente multitemporal, que ayude a crear capacidades para el futuro en un modelo de sistemas complejo. El modelo de salud clásico basado en los determinantes sociales, intenta aproximarse y considera la teoría social, las comparativas históricas, estudios de organizaciones, relaciones internacionales, pero carece de una comprensión estructurada de las organizaciones del tiempo profundo, lo que refuerza la necesidad de un nuevo tipo de enfoque que considere el tiempo profundo y sus etapas,

incluido el Antropoceno. Aunque el modelo actual solicita nuevos modelos o enfoques de salud que involucren a las generaciones futuras, sigue considerando el tiempo profundo como un desafío sin resolver. Sin embargo, en la segunda mitad de este siglo se crearán organizaciones o sistemas que administrarán la vida para un beneficio a largo plazo.

El tiempo profundo dota de sabiduría a la democracia: individual, cultural e institucionalmente. Administrar el tiempo profundo, requiere abandonar el *presentismo* de un modelo de salud basado en la cultura de la basura, y abordar nuestra salud desde la consciencia y responsabilidad con miras a las generaciones futuras y el bienestar de la Tierra con respecto a todo lo que nos han dejado las generaciones previas, alineando sus energías -pasadas y futuras- con las nuestras.

Los desastres medioambientales y ecológicos de gran magnitud como ahora la pandemia de Sars-CoV2 representan distopías reales y actúan como motores necesarios de cambios para impulsar las nuevas utopías que requiere el concepto de Salud Planetaria. Es urgente y necesario crear políticas activas dirigidas a la preservación del planeta para preservar la salud de todos nosotros. Somos Naturaleza y al mismo tiempo actores planetarios con capacidad para inducir cambios en el tiempo profundo.

Evolución natural

La evolución natural es también una evolución social de la naturaleza, y nos brinda una oportunidad para dar sentido a nuestros avances científicos en todos los ámbitos (genéticos, fisiopatológicos, tecnológicos, ecológicos, geológicos...) Es un determinante de salud, e importante eslabón, entre el tiempo profundo y los determinantes sociales

clásicos con los que muestra unas diferencias importantes. Charles Robert Darwin demostró que los seres humanos pertenecemos a la naturaleza, ocupando un espacio en el mundo animal. La adaptación e integración del ser humano a las actividades en el entorno, general y evolutivamente siempre ha sido agresiva, destructora y contaminadora. Nuestra hibridación evolutiva con la naturaleza, hasta la actualidad ha sido más destructiva que recombinante. En el nuevo modelo de Salud, el desafío principal no será la humanización sino la naturalización de los sistemas de salud. La cooperación social y la capacidad de generar cultura del *Homo sapiens* provocan efectos no solo en la salud sino también en todos los ecosistemas del planeta. Es en ese punto donde nuestra tarea suprema de supervivencia otorga un nuevo significado a nuestras acciones adversas sobre la biodiversidad y composición de los gases atmosféricos, conduciendo inexorablemente hacia la extinción de las especies y el cambio del clima. La coevolución social y natural se ha intensificado en las últimas décadas. La evolución de los factores sociales y naturales ahora imbricados, hace que las relaciones o determinantes sicionaturales en una comunidad sean muy variables, dependiendo de como se relacionan con el entorno.

En la evolución natural aunque los humanos somos el principal agente transformador para construir salud o enfermedad, no olvidemos que otras entidades y agentes medioambientales, ejercen su influencia contaminadora y destructora, como los virus, inundaciones, erupciones volcánicas, terremotos... La naturaleza es un factor que determina a la humanidad, y a su vez se ve condicionada por las fuerzas sociales. La autoconciencia de nuestra existencia como agentes capaces de transformar el planeta es una responsabilidad especial y determinante sobre nuestra Salud. Podemos hacerlo de otra manera, podemos reconducir la

evolución socionatural hacia una salida más beneficiosa, respetuosa y saludable. Para ello los mecanismos de hibridación, resiliencia y adaptación serán decisivos y necesarios.

La preservación de la biodiversidad es crucial para mantener la resiliencia de la Naturaleza. La resiliencia indica la capacidad de un ecosistema (o cualquier otro sistema en general) para aguantar las perturbaciones sin perder sus propiedades fundamentales. Los ecosistemas, al igual que la célula humana, tienen una capacidad innata de resistencia a las agresiones relacionadas con la contaminación y deterioro medioambiental. Pero la resiliencia no es ilimitada. Una vez superados los límites, se llega al punto de no retorno, el ecosistema ya no puede ser como antes. A nivel global, algunos de esos límites planetarios ya han sido sobrepasados: la tasa de pérdida de biodiversidad, el aumento de la temperatura media o la cantidad de nitrógeno antropogénico eliminado de la atmósfera. Todavía no se ha traspasado el resto, aunque van en vías: acidificación de los océanos, consumo global de agua, uso humano de la tierra, ozono troposférico o la concentración de aerosoles en la atmósfera. El proceso de hibridación socionatural requiere desarrollar mecanismos de contención y una nueva Ilustración Ecológica para reconducir, redefinir, perfeccionar y aprovechar toda la innovación tecnológica para completar el control sobre los sistemas naturales. En estos momentos recuerdo de la película *Interstellar* aquella frase épica para la humanidad: “Encontraremos una salida, como siempre”.

Hiperobjetos / Objetos-Mundo.

La Salud está distribuida entre un vasto número de entidades y procesos más allá de los estilos de vida, biología humana, medioambiente cercano o los aspectos sociales. La Naturaleza contiene elementos distribuidos en el espacio y tiempo con capacidad de determinar la salud. Los

hiperobjetos u objetos-mundo no tienen por qué ser naturales, pero tienen escalas globales y una temporalidad distinta a la humana. Estos hiperobjetos son los agujeros negros, el sistema solar, Andrómeda, algunos virus, los microplásticos... Algunos objetos-mundo son propios de la humanidad como el dinero, los lobbies financieros internacionales, los imperialismos, las creencias y extremismos religiosos... No solo la humanidad provoca cambios en el mundo. El coronavirus Sars-CoV2 que provoca la Covid-19 como contaminante biológico muy contagioso y agresivo para la humanidad también es uno de ellos.

El cambio climático, los cambios provocados por el hombre en la naturaleza, la pérdida de biodiversidad, la deforestación, la contaminación de los suelos, aguas dulces y del aire, el deterioro de la salud de los mares y océanos contribuyen a aumentar la transmisión de enfermedades infecciosas de animales a humanos como el Coronavirus. De acuerdo con PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), una nueva enfermedad infecciosa emerge en los humanos cada 4 meses. De estas enfermedades, el 75% provienen de animales. Esto muestra las estrechas relaciones entre la salud humana, animal y ambiental.

El coronavirus afecta a la naturaleza en diversos niveles y de formas contradictorias: a) por un lado, positivo y visible en el plano ecológico permite un alivio planetario ante la retirada humana; y b) hemos observado una mejora en la calidad global del aire y una rápida disminución en las emisiones de CO₂ a la atmósfera. En países como España, se han reproducido meses de primavera como no se recordaban hace décadas. Al inicio de la pandemia en los países occidentales, en 1 mes, el consumo de petróleo cayó a los niveles de los años 70 del siglo XX. Paralelamente a esto, los efectos de Sars-CoV2 también han sido mensajes de dolor, temor y sufrimiento humano. En 20 días

podemos hacer lo que no hemos hecho en 40 años por actualizar los sistemas, recursos y servicios sanitarios. Desde hace muchos años los servicios de informática del hospital donde trabajo saben que llevábamos intentando tener acceso desde casa al historial clínico de las personas enfermas pero siempre había una excusa. Llegó Sars-CoV2 y en menos de 20 días no solo yo, la inmensa mayoría de médicos podíamos tener acceso a las historias clínicas de los enfermos hospitalizados y de las consultas externas desde casa. Fue algo asombroso.

El reconocer a estos hiperobjetos u objetos-mundo como determinantes de la salud capaces de transformar la salud y las relaciones sociales nos coloca en una posición más lúcida y clarividente, tomando conciencia real de una fragilidad que ya creíamos olvidada. Conviene recordar, y tener presente siempre, que el riesgo cero no existe para ningún *Homo Sapiens* vivo.

El clima

El clima es un elemento esencial básico y poderoso para la salud. El clima influye en los determinantes sociales y medioambientales de la salud, a saber, un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura. Según se prevé, entre 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año, debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés térmico. La lucha contra el cambio climático es la lucha contra la pérdida de biodiversidad.

He dedicado 20 años de mi vida profesional a la SMA pediátrica. Más del 80% de los efectos asociados en la salud por el Cambio Climático recaen en los menores de 5 años. Actualmente, los niños y niñas de hoy pagan un peaje en su salud, mucho más elevado que los adultos, ante los

contaminantes antropogénicos generados por las desigualdades e injusticias socioeconómicas. El primer trabajo que publiqué en una revista científica en el año 2001 resumía las evidencias científicas en la salud infantil asociadas al Cambio Climático Global inducido por la actividad humana. Los efectos sobre la salud en Europa asociados y generados por la Emergencia Climática son similares a los esperados en otras regiones del planeta. En la **tabla 3a** y **3b** aparecen resumidos los efectos adversos derivados del cambio climático en el medio ambiente y la salud infantil. Entre todos ellos, destacan: a) los derivados del estrés térmico; b) contaminación del aire; c) las enfermedades transmitidas por el agua, los alimentos y por vectores biológicos; y d) la malnutrición-desnutrición. Todos ellos constituyen el bloque de efectos con especial vigilancia para la infancia y mujeres embarazadas en Europa.

Con frecuencia se tiende a separar falsamente los aspectos de la contaminación medioambiental y pérdida de biodiversidad de los del cambio climático o emergencia climática. Mi amigo Pedro Luengo de Ecologistas en Acción me insistía hace unos meses de que las inundaciones del Mar Menor de 2019 no hay que confundirlas ni buscar su origen en el Cambio Climático. Y dándole y quitándole la razón, le respondía diciendo: “El modelo de desarrollo agrario y urbano insostenible ha contribuido a la contaminación medioambiental, a las inundaciones del Mar Menor y también ha aportado su parte a la emergencia climática. Todo está interconectado. Y el origen es la cultura de la basura”. Todos estos aspectos, están unidos y entrelazados, porque comparten el origen y el destino sobre los efectos adversos en los ecosistemas y la salud humana.

Tanto la contaminación de los hábitats naturales, y la pérdida de la biodiversidad como la emergencia climática tienen su origen en una forma de vida tan antinatural como

artificial, basada en producir, consumir, gastar y tirar, generando cantidades ingentes de basura imposibles de depurar por la madre naturaleza. En las sociedades occidentales y en las regiones industrializadas de los restantes países, asumen el patrón neoliberal de consumo desaforado, y en cuyo trasfondo está un sistema energético global basado en el consumo progresivo e imparable de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) y sus derivados (plásticos...).

Los efectos adversos tanto de la contaminación, el deterioro de los ecosistemas y la emergencia climática en todos los ecosistemas y seres vivos del planeta son necesaria y obligatoriamente compartidos.

Los reiterados fracasos de las reuniones de la COP (Conferencia de las Partes, por sus siglas en inglés, es la reunión de los países firmantes del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) se deben en mi opinión en gran medida a que se están usando métricas diferentes entre cambio climático o emergencia climática y contaminación medioambiental. En esta última, la unidad de medida desde hace años es el 'global burden disease' y este indicador mundialmente aceptado por médicos, científicos y políticos permite cuantificar en salud (enfermedad y muertes) el impacto por la contaminación. Esto ha permitido conseguir algunos avances en el terreno del control de la contaminación medioambiental. Especialmente, se ha notado en algunas ciudades y regiones del planeta donde se han ensayado modelos con éxito.

Sin embargo, la emergencia climática en los distintos foros de la COP es medida con unidades métricas como centímetros de subida del mar, emisiones de toneladas de CO₂... Un abigarrado sistema de medida que dificulta la puesta en marcha de medidas útiles que contribuyan a la adaptación y mitigación en el marco de la emergencia climática.

La incorporación y uso de la ‘carga global de enfermedad’ (global burden disease) también en la métrica de la emergencia climática contribuirá a unificar y mejorar la planificación y el impacto en la salud de las personas y los ecosistemas. Ya se están dando esfuerzos en los grupos científicos y comisiones internacionales.

La escasa formación y la falta de herramientas de cribado en los sistemas de salud hace que la mayoría de los efectos o impactos no sean registrados o relacionados en las actividades sanitarias con el deterioro del medioambiente, y con el cambio climático en particular.

Las administraciones sanitarias deben asegurar que el contenido sobre la relación entre salud y cambio climático, sea obligatorio en la enseñanza y preparación de los futuros médicos y enfermeros así como su introducción en la formación pregrado, postgrado y formación continuada de todos los profesionales sanitarios.

Y las sociedades científicas deben crear grupos de trabajo específicos para monitorizar los efectos en la salud del cambio climático, mediante la coordinación efectiva de todos los implicados.

Tabla 3a. *Efectos directos del cambio climático sobre el medio ambiente y en la salud infantil*

Tipo de daño	Efectos sobre el medio ambiente	Efectos sobre la salud infantil
Directo	Contaminación del aire	Disminución de la capacidad pulmonar Cáncer de pulmón Asma Malformaciones congénitas Otra patología respiratoria Mortalidad
	Inundaciones	Ahogamiento Heridas/lesiones Trastornos adaptativos por estrés Negligencia/abuso
	Sequía	Trastornos neurológicos Mortalidad (lactantes)
	Estrés térmico (olas de calor). Temperaturas extremas	Mortalidad relacionada con el frío y calor Enfermedades renales y respiratorias Trastornos hidroelectrolíticos Fiebre Lipotimia Posibles malformaciones congénitas
	Lluvia ácida	Enfermedades respiratorias Alteraciones en la cadena trófica de alimentación Daños en la infraestructura de salud pública

Tabla 3b. *Efectos indirectos del cambio climático sobre el medio ambiente y en la salud infantil*

Indirecto	Escasez de agua y cambios en la ecología microbiológica. Contaminación química de las aguas. Carestía de agua bebible	Diarrea y otras enfermedades infecciosas Efectos agudos y crónicos de contaminación química
	Exposición a tóxicos por vertidos, daños en la infraestructura u otros	Trastornos reproductivos Alteraciones inmunológicas Patología del sistema nervioso central Cáncer
	Escasez de alimentos por cambios en la productividad de las cosechas por el cambio del clima o plagas	Malnutrición y hambre Trastornos del desarrollo y del crecimiento Intoxicación por biocidas
	Migraciones, fractura social, económica, por aumento del nivel del mar, escasez de recursos, etc.	Desbalance en el sistema de salud Trastornos psiquiátricos y psicológicos Conflictos civiles
	Variabilidad y aumento de actividad de vectores y parásitos	Variabilidad geográfica y aumento de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores
	Cambios en la proliferación de neumófilos	Asma Alergia

Experiencias y tareas capítulo 4.

Objetivos de aprendizaje.

1. Diferenciar las circunstancias de la teoría social frente a la teoría de la ‘galaxia espiral’ de la salud.
2. Reconocer cómo el tiempo profundo actúa sobre la salud en diferentes escalas temporales y espaciales.
3. Reflexionar críticamente cómo los 4 elementos esenciales para la Salud Planetaria descritos en el capítulo influyen sobre la salud.
4. Enumerar algunos superobjetos y reflexionar sobre cómo modulan la salud.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- ¿Existe un marco conceptual correcto?
- ¿Qué diferencias hay entre la teoría social y la teoría planetaria?
- ¿Cómo determinan la salud el tiempo profundo, los superobjetos, la evolución natural y el clima? Señala 3 ejemplos.
- En este capítulo mostramos los 4 elementos esenciales del nuevo modelo de salud espiral galáctico. Somos polvo de estrellas. Podemos ser los guardianes de la galaxia. #SoyGroot #Somos Groot. Te proponemos que veas los Guardianes de la Galaxia y busques en su música el polvo de estrellas de cómo mejorar tu salud y la del planeta como si fueras StarLord o #SoyGroot

Director: James Gunn. Productora: Marvel Studios, Marvel Entertainment, Moving Picture Company.

Disponible (Disney VOD EMEA)

<https://www.disneyplus.com/>

Sony Music Entertainment. 8ª canción de la banda sonora: Come and Get Your Love (Ven y recibe tu amor) Artista: Redbone. L Vegas, Pat Vegas Arista

<https://redbone-music.lnk.to/listenYD>



Información adicional

Capítulo 5

Ultimátum a la Humanidad

Mensaje de los ancestros

LANCES PARA UNA SALUD PLANETARIA

Por primera vez, en nuestra historia evolutiva, el *Homo sapiens* que es una especie entre los millones que han poblado la Tierra se convierte en protagonista de la historia planetaria y ejerce una influencia extraordinaria. Las principales amenazas para una Salud Planetaria son (**tabla 4**): Cambio Climático, degradación de la biosfera, alteraciones biogeoquímicas, y la cultura de la basura.

Cambio Climático

Importante amenaza para la salud. El clima constituye uno de los 4 determinantes para la Salud Planetaria. El incremento de la concentración de CO₂ desde 1750 por la actividad humana se aproxima al 50%. Ha pasado de una concentración de 280 partes por millón (ppm) a más de 400 ppm en la actualidad, un nivel no conocido en los últimos 3 millones de años. El resultado es el incremento de la

temperatura media de la Tierra y los importantes cambios que conlleva. Los polos se están derritiendo y la presencia creciente de fenómenos climáticos extremos son indicadores de como el clima afecta al planeta. Todavía conocemos poco sobre los puntos de inflexión (puntos a partir de los cuales se pasa de una estabilidad climática a otra). El cambio climático altera los procesos naturales y provoca un importante impacto en la salud de las personas y de los ecosistemas. Genera eventos climáticos extremos, olas de calor, inundaciones, inseguridad alimentaria e incremento de enfermedades. El impacto de estos cambios será desigual. Los menores de 5 años soportan el 88% de la morbilidad asociada al cambio climático. Las comunidades pobres y con menos recursos sufrirán una carga desproporcionada de los efectos. En el capítulo 2 detallamos una tabla con los efectos adversos asociados en la salud humana por la emergencia climática.

Tabla 4. Amenazas para la Salud Planetaria	
Cambio climático	Efectos directos e indirectos
Colapso de la biodiversidad	Degradación biosfera
Alteraciones biogeoquímicas	Contaminación del aire y el suelo Alimentos y malnutrición Seguridad del agua vida Deforestación y desertificación Salud de los mares y océanos
Falta de Contacto	Falta de contacto con la Naturaleza
Humanización de la Tierra: y Cultura de la basura	Basura La Otra Basura: • Drogas legales e ilegales • Pobreza e injusticia ambiental

Colapso de la biodiversidad

Se refiere a la degradación de la biosfera. Hoy en día se calcula que convivimos con 2 millones de especies, pero podría haber cerca de quince millones. Verdaderamente, apenas tenemos un conocimiento de lo que la naturaleza puede ofrecernos. La acelerada extinción de especies que está ocurriendo desde las últimas décadas, muy por encima de la natural, es resultado de la acción humana. Es de tal magnitud, que los científicos admiten que estamos en proceso de la llamada ‘sexta gran extinción’ solo comparable a la que ocurrió en las grandes transiciones geológicas del planeta, con pérdidas de hasta 2/3 partes de todas las especies vivas en ese momento.

La pérdida de una especie por pequeña sea, supone una pérdida irreparable para la vida y para el planeta. Todos los ecosistemas y formas de vida están interconectados. La pérdida de una especie por pequeña que sea constituye un auténtico fracaso para la humanidad. La mera existencia es el valor más verdadero. Incluso esa pequeña especie podría encerrar la respuesta y solución a algunos de los problemas de la humanidad. Muchos de los medicamentos que disponemos hoy en la farmacopea, tienen un origen natural, o al menos se inspiran con frecuencia en la naturaleza. La simplificación, fragmentación y alteración de todos los ecosistemas provoca la pérdida de biodiversidad. En la actualidad sobre la superficie terrestre los seres humanos y sus animales domésticos constituyen más del 98% de la vida animal. La vida salvaje está desapareciendo porque no consigue adaptarse a un mundo tan artificial como reconfigurado a lo humano. Es un mundo domesticado, a través de una selección demasiado humana y genética de las especies.

En los hábitats fragmentados y contaminados, es donde las enfermedades infecciosas tienen una mayor posibilidad de saltar de un vector a otro, a través de la pérdida del

conocido como ‘efecto de dilución’ debido a la menor biodiversidad existente en esos lugares. Así en la epidemia por fiebre hemorrágica por Ébola de 2013 en Guinea, se piensa que el paciente cero fue un niño pequeño que jugaba en un árbol hueco en la frontera del bosque y fue infectado por un animal que habitaba allí. Suelen ser esos espacios de frontera donde se espera que aparezcan las nuevas pandemias. Se imaginan un mundo donde estemos solos. La preservación de la biodiversidad es nuestra propia preservación.

Alteraciones biogeoquímicas

Contaminación de aire y suelo. Consecuencia de la actividad humana, con la globalización de industrias muy contaminantes, destacando las siguientes: a) Centrales Térmicas de carbón, petróleo y gas; b) Transformación de los derivados de la madera, especialmente las "papeleras" (fábricas de celulosa-pasta de papel); c) Siderometalúrgicas; d) Plantas de PVC y policarbonatos; e) Fabricación de Fertilizantes; f) Petroquímicas; g) Minería, cementeras y cerámicas; h) Plantas de Revalorización Energéticas, mediante la incineración de residuos urbanos e industriales; y i) Centrales Nucleares con sus accidentes y generación de residuos radioactivos persistentes. Así mismo los vertederos de residuos tóxicos y peligrosos, las zonas con altas densidades de tráfico rodado y el abuso de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes incrementan la contaminación medioambiental. La contaminación del aire y el suelo es quizás una de las amenazas más descuidadas en las últimas décadas. Más del 90% de los niños del planeta respiran aire contaminado. En todas las regiones del planeta tenemos a comunidades viviendo sobre suelos contaminados.

Alimentos y malnutrición. Muchos alimentos están contaminados por compuestos organoclorados, metales pesados o plaguicidas y sustancias empleadas por la industria

alimentaria durante obtención, recolección, almacenamiento, procesamiento, manipulación, transporte y distribución repercutiendo adversamente en el desarrollo infantil.

También la malnutrición (obesidad y desnutrición) genera enfermedades severas.

Seguridad del 'Agua vida'. El agua potable es un recurso finito. Solamente el 3% de las aguas superficiales son de agua dulce para el consumo de los seres vivos. Garantizar suficiente agua potable, especialmente en regiones con sequías y semidesérticas, es un reto y patrón oro de salud poblacional del Siglo XXI.

Deforestación y desertificación. La progresiva pérdida forestal incrementa la desertificación. Resultan de la excesiva presión humana sobre los recursos naturales, la extracción de combustibles fósiles, la expansión de multinacionales agroalimentarias, los factores socioeconómicos, y las políticas ambientales inadecuadas. Agravan los efectos de la emergencia climática, las catástrofes naturales y las enfermedades infecciosas, como la malaria.

Mares y océanos enfermos. Dos terceras partes del planeta son mares y océanos amenazados por los vertidos, la acidificación, microplásticos o el aumento de la temperatura. Constituyen recursos biológicos y naturales, generadores de empleo, vías de transporte y comunicación y reguladores del clima.

Falta del contacto con la naturaleza

Actualmente los niños y adultos pasan demasiado tiempo en espacios cerrados. La falta de contacto con la naturaleza y del contacto directo con personas se sustituye por una progresiva realidad virtual, asociándose a obesidad, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, conductuales, empeoramiento de enfermedades crónicas, hipovitaminosis D, déficits sensoriales y mayor exposición a

carcinógenos. La antropogenización de los ecosistemas y el supremacismo en las relaciones de la Humidad con la Naturaleza ha disminuido las experiencias de contacto de la especie con la Naturaleza, y por tanto de los beneficios de la relación con ella.

Cultura de la basura: ‘humanización’ de la Tierra

La Tierra está progresivamente desnaturalizándose, mediante la acción contaminadora del *Homo sapiens*, pudiendo afirmar paradójicamente, que la estamos ‘humanizando’.

La cultura de la basura. Usar y tirar. Los efectos de los residuos antropogénicos tienen una distribución planetaria. Desde el Polo Norte a la Antártida y desde el Himalaya a la profundidad de la fosa de las Marianas somos capaces de detectar residuos de la actividad humana. El sello de la humanidad actual en el planeta Tierra por el que nos identificarán en el futuro es la ingente cantidad y variedad de basuras generadas. Esta cultura de desnaturalización y alineación de los individuos y comunidades está en la base de amenazas socionaturales de gran importancia en nuestra sociedad que genera la ‘otra basura’: drogas legales e ilegales, pobreza e injusticia ambiental.

Drogas legales e ilegales. Especialmente por exposiciones tóxicas durante el embarazo y la etapa infanto-juvenil. Un enfoque medioambiental de las drogas es necesario y sitúa a los determinantes de la Salud Planetaria, que unen historia natural y social de la Naturaleza en el centro para realizar cambios. Hemos observado en nuestras investigaciones como el ambiente construido, el número de bares, la mayor o menor presencia de zonas verdes y características del vecindario son factores independientes y asociados al consumo de alcohol por ejemplo en las mujeres embarazadas. Este enfoque integrativo basado en lo natural o hacia la Naturaleza sitúa a la exposición a drogas como una señal

intermedia de algo que está ocurriendo más global. Las agencias sanitarias y programas de salud mental en los últimos años han ido poco a poco realizando un acercamiento hacia la SMA.

Las mujeres embarazadas de la UE y de América Latina y del Caribe consumen alcohol entre un 25% y un 11%, respectivamente, alcanzando el 70% en algunas regiones del mediterráneo español. El consumo de alcohol, tabaco, cocaína o cannabis sigue creciendo en mujeres embarazadas y adolescentes, en distintas regiones del planeta.

Pobreza e injusticia ambiental. La pobreza constituye el mayor tóxico para la Salud Planetaria. La pobreza genera entornos más contaminados e insalubres en hogares, en los empleos parentales y en barrios, generando hábitos familiares menos saludables. Estos entornos provocan trabajo y explotación sexual infantil y adopciones clandestinas. La injusticia ambiental y la pobreza incrementan los movimientos migratorios actuales en todos los continentes. La inseguridad, violencia y los conflictos frenan el desarrollo y bienestar en zonas de Europa, América, África, Asia y Oceanía.

El tiempo profundo, la selección natural, los hiperobjetos y el clima son los determinantes de la Salud Planetaria, y también de la pobreza. Por este motivo, con frecuencia la pobreza se hereda. No es fácil salir de la pobreza abordando de forma aislada los determinantes sociales clásicos de la salud. Los avances en la disminución de la pobreza humana en muchas áreas del planeta se han mostrado como espejismos transitorios y han sido a consta de una pérdida de biodiversidad, deterioro y empobrecimiento de los ecosistemas. La riqueza del mundo del ser humano contrasta con la pobreza del resto de seres vivos del planeta. La pobreza en este sentido se convierte en Planetaria. En este momento de la historia, tomamos conciencia, que para

resolver la pobreza son necesarias políticas que unan la historia natural y social de la Naturaleza. Son los modelos de la Salud Planetaria.

RETOS A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS

Vamos a presentar los principales desafíos para un modelo de Salud Planetaria, resaltando los indicadores y datos en este capítulo para Europa y América Latina y el Caribe. Estos desafíos son:

- Crecimiento de las enfermedades crónicas medioambientalmente relacionadas de la infancia y vida adulta
- Costes insostenibles y desigualdades
- Agotamiento de los recursos naturales
- Envejecimiento y crecimiento urbano
- Cambios en las relaciones interindividuales, comunitarias y en la economía global

Crecimiento de las enfermedades de la infancia y de la vida adulta provocadas por el deterioro del medioambiente

Los patrones de enfermedades en jóvenes y adultos en España y en la mayoría de los países o zonas industrializadas han cambiado sustancialmente en las últimas décadas. Actualmente, en esos lugares, las principales enfermedades que afectan tanto a los más jóvenes como a los adultos son enfermedades crónicas de origen multifactorial. Además, la mayoría de las enfermedades crónicas del adulto se inician de forma larvada o subclínica en las edades infanto-juveniles.

En los menores de 5 años, aunque solo representan el 6-7% poblacional, recae el 40% de las enfermedades medioambientales. Las desigualdades socioeconómicas

explican las diferencias encontradas entre regiones, pero es común el crecimiento de patologías crónicas infanto-juveniles y del adulto relacionadas con exposiciones tempranas a la pobreza y al resto de contaminantes medioambientales (**tabla 5**). Las principales enfermedades crónicas de la infancia:

Enfermedades respiratorias y Asma. Las enfermedades respiratorias son la principal causa de morbilidad (enfermedad y muerte) infantil en el mundo. Engloban a infecciones agudas y crónicas, especialmente las broncopulmonares, displasia broncopulmonar, tuberculosis, infecciones congénitas, asma y fibrosis quística. Estas enfermedades y la contaminación atmosférica durante la infancia dificultan el desarrollo pulmonar, predisponiendo a la EPOC del adulto.

El asma es la enfermedad infantil crónica más frecuente, principalmente entre los 5-14 años. Con incrementos progresivamente globales, presenta una distribución interregional muy variable. El tabaco, el uso de biomasa, la contaminación atmosférica urbana e industrial y la malnutrición, son factores de riesgo para las enfermedades respiratorias agudas y crónicas. En adultos, la mortalidad ocasionada por la EPOC supuso un 5% del total de muertes en el mundo en 2015.

Cáncer infanto-juvenil. Desde 1980 la tasa global estandarizada por edad del cáncer infantil (0-14 años) ha crecido de 124.0 (95% CI 123.3–124.7) a 140.6 (140.1–141.1) por millón personas-año (MPA). En Sudamérica de 116 a 133 MPA; en la Europa Occidental de 132 a 160 por MPA. En la UE, la supervivencia global a los 5 años se acerca al 80% y al 100% en algunos subtipos. Las economías y poblaciones de América Latina y el Caribe (ALC) crecen rápidamente, con el 26% de la población ≤ 15 años, presentando 24.000 nuevos casos anuales de cáncer infantil. En ALC,

Chile y Uruguay tienen tasas de supervivencia similares a la UE, mientras otras regiones no llegan al 40%. En adultos se ha conseguido mejorar también la supervivencia, aunque en menor medida que en la etapa infanto-juvenil, sin embargo, la incidencia sigue creciendo.

Trastornos endocrinos. En la UE, durante el último siglo, la menarquia ha disminuido de una forma espectacular de los 17 hasta los 12 años. Hay un incremento de las disgenesias testiculares, asociadas a bajas calidades seminales, malformaciones urogenitales y cánceres hormonodependientes (mama, próstata, ovario, testicular, endometrial y tiroides). La pubertad adelantada incrementa el riesgo de cáncer de mama y ovario, enfermedades cardiovasculares, infertilidad, embarazos en adolescentes y alteraciones mentales.

Globalmente, la prevalencia de diabetes se ha duplicado desde 1980. En América Latina se esperan aumentos de la diabetes del 38%, relacionados con la urbanización, cambios dietéticos, consumo de alcohol y el sedentarismo. En las últimas décadas, la incidencia anual de diabetes tipo I ha aumentado casi un 3% en países de ingresos altos. En la UE, la diabetes tipo 1 es casi 10 veces superior a la de América Latina.

Los disruptores hormonales, constituyen los principales contaminantes asociados a todas estas patologías. Es un desafío y por tanto debemos urgentemente disminuir o eliminar sus exposiciones, no solo para prevenir todas las enfermedades hormono-dependientes sino también para mejorar la reproducción humana.

Trastornos del neurodesarrollo y salud mental infanto-juvenil. La exposición infantil a neurotóxicos, durante los periodos críticos de la organogénesis (formación de los órganos) e histogénesis (crecimiento), en fases prenatales y postnatales, puede dañar y producir alteraciones de la función cerebral, en niveles cognitivos, conductuales, motores o sensoriales

apareciendo tanto en épocas infanto-juveniles como adultas, hipotecando irreversiblemente sus vidas futuras, cuando son permanentes.

Tabla 5. Enfermedades crónicas juveniles y del adulto con tendencias crecientes y relacionadas con exposiciones ambientales tempranas	
	Exposición o tóxico en la etapa pediátrica
Enfermedades infanto-juveniles	
Asma	Tabaco, contaminación atmosférica urbana e industrial, biomasa, nutrición
Cáncer infanto-juvenil	Tabaco, radiación ionizante, dieta embarazo, contaminación...
Trastornos del neurodesarrollo (autismo, TDAH, TEAF)	Exposiciones a tóxicos en embarazo e infancia (drogas legales e ilegales, metales pesados, solventes, pesticidas, alquilfluorados, contaminación del aire -PM10, NO2, hidrocarburos-, ...)
Globesidad	Exposiciones intrauterinas a tabaco, ftalatos, bisfenol, dioxinas, pesticidas organoclorados... Sedentarismo, glotonería, alimentación con fórmulas artificiales
Trastornos endocrinos	Exposiciones a disruptores hormonales (pesticidas, solventes...) Alcohol intraútero y tabaco, sedentarismo, glotonería
Algunas malformaciones	Exposiciones intraútero a alcohol, fármacos, tolueno..., en embarazos adolescentes
Enfermedades del adulto	
Riesgo cardiovascular /cerebrovascular	Contaminación atmosférica, tabaco, metales pesados, restricción intrauterina
Cáncer	Mayor sensibilidad a los carcinógenos en la etapa intraútero y los primeros 15 años de vida
Parkinson	Exposición prenatal a pesticidas, metales^
Alzheimer	Plomo, pesticidas^
Otros Salud Mental	Drogas, metales...
Nefropatías	Metales, solventes, tabaco...
EPOC	Tabaco, contaminación atmosférica
Tabaquismo	Inicio de la adicción en época pediátrica
Trastornos reproductivos (RCIU, prematuridad, bajo peso, aborto)	Drogas legales e ilegales, radiación ionizante, contaminación atmosférica urbana, nutricionales, metales pesados

^evidencias limitadas y/o en animales de experimentación

Cada vez es mayor la evidencia de la asociación entre exposiciones tempranas a factores ambientales, como la contaminación atmosférica o el alcohol, con las alteraciones del neurodesarrollo y salud mental a lo largo de la vida. Cerca del 1% de todos los niños tienen algún tipo de retraso o discapacidad mental considerable. En niños escolarizados, los problemas del aprendizaje crecen y afectan al 5-10%, y el déficit de atención con hiperactividad oscila entre el 6-17%. Se incrementan las prevalencias del trastorno del espectro autismo (hasta 1 de cada 28 recién nacidos) y presentan trastornos del espectro alcohólico fetal el 1,7% en América Latina y 3,7% en la UE. La salud mental de los adolescentes está amenazada por la pobreza y las amenazas descritas arriba. La exposición prenatal a alcohol, es la primera causa en España de discapacidad y neurotoxicidad infanto-juvenil, además de ser 100% prevenible.

Malnutrición: globesidad versus globhambre. El abuso de dietas hipercalóricas e hiperproteicas y de alimentos ultraprocesados, generan que millones de consumidores de países ricos fallezcan por enfermedades asociadas a la globesidad (cardiovasculares, cerebrovasculares, diabetes tipo II y cáncer) como una forma de pandemia global, al afectar cada vez más al resto de países.

La tendencia creciente de globesidad infanto-juvenil es un problema mundial. Contrariamente, los países pobres padecen desnutrición al negárseles tierras cultivables para alimentar a sus familias. En el mundo, alrededor de 41 millones de menores de 6 años tienen sobrepeso/obesidad y 540.000 mueren por desnutrición. En 2014, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, conocida popularmente como FAO por sus iniciales en inglés *Food and Agriculture Organization* y la OMS acordaron poner fin al globhambre en 2030. El Decenio de

Acción sobre Nutrición (2016-2025) redobla los esfuerzos para librar al mundo de la malnutrición.

Enfermedades parasitarias y por vectores. El cambio climático, las migraciones y la globalización modifican la prevalencia y distribución geográfica de estas enfermedades. Son más importantes en países pobres, cuyos sistemas de salud e higiénico-sanitarios son deficientes.

Enfermedades crónicas del adulto. Exposiciones tempranas se expresan como efectos tardíos. Las exposiciones a tóxicos ambientales en periodos tempranos de la vida, se han asociado a enfermedades de la vida adulta. El ejemplo más ilustrativo, es el cáncer de piel. Es el cáncer invasivo más frecuente a nivel mundial. Y al mismo tiempo, con una relación directa con la radiación ultravioleta acumulada durante nuestra vida. Las evidencias científicas sostienen que el 85% de la radiación ultravioleta acumulada durante una vida ocurre en los primeros 18 años. Por esta razón, la prevención del cáncer de piel debe iniciarse desde el nacimiento, mediante la educación familiar y en las etapas escolares de primaria y secundaria, siendo dirigidas por padres, maestros y pediatras.

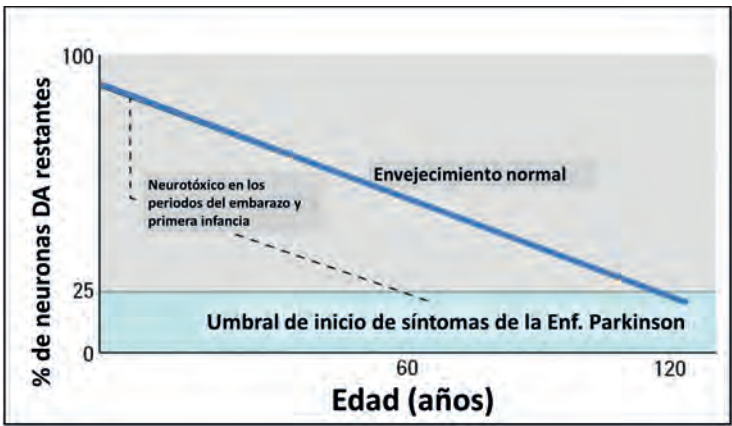


Figura 12 . Pérdida de neuronas DA (dopaminérgicas) de la sustancia negra. Impacto de las pérdidas tempranas.

Otro ejemplo muy ilustrativo es la enfermedad de Parkinson. Toda una gran epidemia en nuestro siglo. Es una enfermedad degenerativa del sistema nervioso que ocurre cuando ciertas células neuronales, en un área del cerebro conocida como “sustancia negra” se deterioran o mueren. Hoy sabemos que las personas nacen con un número de neuronas en la sustancia negra que poco a poco van perdiendo a lo largo de su vida, pero exposiciones a sustancias neurotóxicas como algunos pesticidas/herbicidas en etapas tempranas del desarrollo condicionarían una mayor susceptibilidad a la aparición de Párkinson a edades más tempranas (**Figura 12**).

Costes insostenibles de las enfermedades y desigualdades

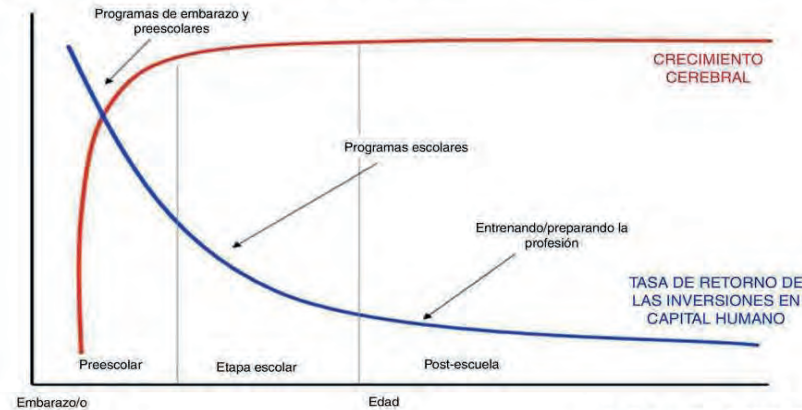
En todas las naciones del mundo el mayor retorno económico y social de las inversiones en salud se obtiene aumentando los recursos destinados al embarazo y etapa infante-juvenil (**Figura 13**). Un buen ejemplo de éxito son las vacunas infantiles. Los incrementos de los costes sanitarios, asociados al tratamiento de las enfermedades crónicas, constituyen una oportunidad extraordinaria para desarrollar modelos de economía de la salud basados en la prevención de enfermedades y riesgos medioambientales. La figura 13 lo que muestra en la línea azul es el retorno económico de la inversión. Y se observa que invertir en programas dirigidos al embarazo y primera infancia son los que mayor retorno económico tienen. Además en rojo aparece la curva de crecimiento cerebral. Y se observa que en los primeros años de vida se forma la inmensa mayoría del peso cerebral de los individuos. ¿Qué quiere decir esto para la economía de la salud? La inteligencia de los individuos, la masa neuronal y el 'encendido' cerebral de las sociedades ocurre

en ese periodo. Por eso si queremos sociedades inteligentes, creativas, productivas, emprendedoras, felices...tenemos que invertir en el periodo de máximo retorno. La medicina medioambiental dota de contenido las inversiones en salud a lo largo de toda la vida, pero especialmente en los primeros 15 años de vida.

Todos los niños, dondequiera que vivan, se ven afectados por infinidad de contaminantes ambientales potencialmente muy tóxicos y peligrosos. Sin embargo, el acceso a diagnósticos y tratamientos efectivos, tecnología y atención psicosocial, son derechos muy variables, escasos e injustos en todo el mundo. La pobreza y la rigidez cultural son determinantes principales de injusticia ambiental y riesgo para las enfermedades crónicas de la infancia.

Las desigualdades infantiles condicionan los costos asociados a la productividad y enfermedades crónicas en adultos. Los factores ambientales y las políticas vulnerables influyen en la persistencia de estas desigualdades en la salud.

CRECIMIENTO CEREBRAL Y TASAS DE RETORNO ECONÓMICO



An Pediatr (Barc). 2019;90:124

Figura 13. Crecimiento cerebral y retorno económico y social. El mayor retorno económico y social de la inversión en salud ocurren en la etapa de mayor crecimiento cerebral de los individuos.

Agotamiento de los recursos naturales

El aumento poblacional, las actividades humanas y el abuso de los recursos naturales provocan la sobreexplotación del planeta. Causamos pérdidas de biodiversidad y sostenibilidad global de la vida en la Tierra. Según la Global Footprint Network para Europa y ALC, la mayor huella ecológica ocurre en la UE, Brasil Chile, Argentina y Paraguay. América Latina y el Caribe ha sufrido una dramática disminución del 89% de biodiversidad, respecto a 1970. El 20% de la Amazonía ha desaparecido en solo 50 años. Se necesitarían 1,7 planetas para producir todos los recursos que utiliza actualmente la población mundial. Estos datos urgen a un cambio de paradigma y de políticas legislativas, distributivas y ejecutivas.

Envejecimiento y crecimiento urbano

Entre 2000 y 2050, la proporción de la población mundial ≥ 60 años pasará del 11% al 22%. La reducción de la fertilidad y el incremento de la longevidad son factores clave del envejecimiento mundial; pero la migración internacional también ha contribuido al cambio de las estructuras de edad en las distintas regiones del planeta. Actualmente, superan los 60 años el 24% en la UE y el 11% en la América Latina y el Caribe.

En los próximos 15 años, las personas ≥ 60 años crecerán un 71% en regiones como América Latina y un 23% en la UE. El índice de envejecimiento de la población (relación $>60\text{años}/<15\text{ años}$) en América Latina y el Caribe es de 0.44 en 2015 y se espera que sea 1.53 en 2050, superando el de Europa para 2075. El envejecimiento impone acciones en el ámbito de las enfermedades crónicas a todas las edades. Además, conviene recordar que muchas de las enfermedades crónicas del adulto, son subclínicas en la infancia. Para que la población envejecida sea más saludable,

necesitamos optimizar la salud infantojuvenil, previniendo los factores de riesgo medioambientales como eje central de las competencias de los pediatras y profesionales de la salud del embarazo, infancia y adolescencia. En 2015, el 74% poblacional de la UE y el 79.8 % de la América Latina y Caribe vivían en ciudades, y un 20-21% en suburbios o barrios marginales, con mayor pobreza y violencia. Aunque en América Latina y el Caribe ha bajado la proporción de población marginal en las dos últimas décadas, ha aumentado la cantidad absoluta a 111 millones de personas.

La medicina medioambiental garantizará un envejecimiento más saludable, y sobre todo ese nuevo contrato con la Naturaleza ayudará a encontrar razones que den mayor sentido a la vida. Todo está interconectado. Todas las recomendaciones realizadas para los primeros 20 años de vida, las hacemos extensivas a lo largo de la vida de todas las personas. Siempre hay una oportunidad para frenar el envejecimiento y conseguir cuotas más elevadas de bienestar.

Cambios en las relaciones interindividuales, comunitarias y en la economía global

Los conceptos de familia varían entre países y comunidades, siendo necesario redefinir las relaciones humanas y las estructuras familiares como elementos sociales y sanitarios. Asimismo, la democracia y la globalización favorecen la salud familiar en países ricos y pobres. La integración de países pobres en la economía mundial, aumenta la educación y los ingresos familiares, mejorando a su vez la salud infantil.

Los conceptos de la composición y estructura familiar así como las relaciones interpersonales intra y extrafamiliares están cambiando, basándose en la utilización de los avances tecnológicos. Su introducción persigue facilitar la vida

personal. Sin embargo, su integración altera, para bien y para mal, las relaciones humanas y la salud.

En la economía global nuevos gigantes económicos emergen y harán bascular los equilibrios de fuerza en el planeta. China e India serán las primeras potencias en la economía mundial para 2050.

COYUNTURAS FAVORABLES

Creciente conciencia social

La creciente conciencia social sobre la interrelación de la salud y el medio ambiente, constituye un impulso principal para que se produzcan los cambios políticos mundiales que otorguen a la SMA un lugar prominente. Las poblaciones exigen cada vez más democracia, participación y libertad para decidir su presente y su futuro desarrollo vital, incluyendo las mejores condiciones ambientales.

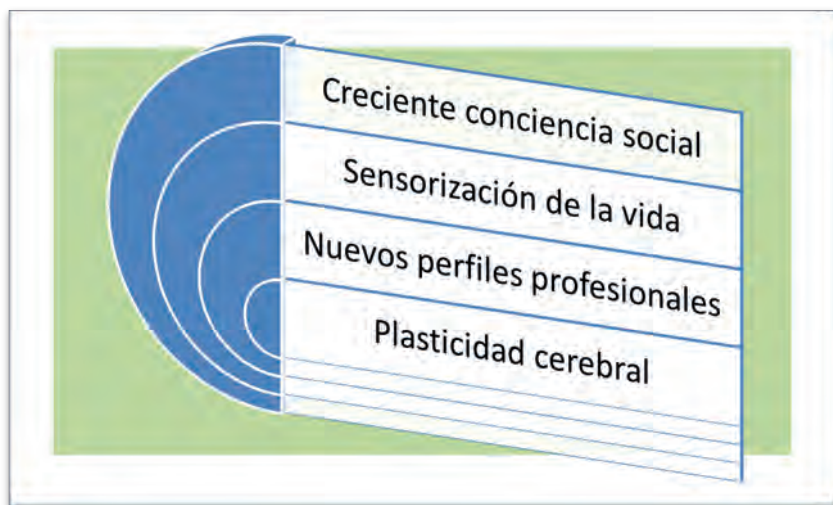


Figura 14. *Coyunturas favorables para una Salud Planetaria*

La creciente conciencia social de la relación entre salud y medio ambiente es el motor principal de cambio. La sociedad busca interlocutores preparados y válidos en estas nuevas y emergentes áreas. Los médicos tienen un papel fundamental con la prevención de las enfermedades ambientales. Identificando y educando para la reducción y/o eliminación de los factores medioambientales en los enfermos, reduciendo exposiciones e investigando sus patologías asociadas. También los profesionales de la salud debemos informar, instruir y capacitar a los padres, familiares y los restantes profesionales implicados en su prevención. Además, es imprescindible su presencia destacada, a través de redes sociales y medios de comunicación, en debates de Salud y Medioambiente y su firme implicación en la defensa de las políticas o prácticas ambientales protectoras de la salud.



27 de septiembre de 2019. R Jornada de Reflexión sobre la contaminación del Mar Menor en Los Alcázares y manifestación sobre la emergencia climática.

Sensorización de la vida

Estamos inmersos en la era digital, con mayor acceso a la información, mejor capacidad de comunicación planetaria en tiempo real, integrando a profesionales distantes para obtener datos locales, regionales y globales en la búsqueda de estrategias integrales, innovadoras y productivas.

El patrón cambiante de las enfermedades ambientales requiere un abordaje y enfoque más amplio, innovador y creativo. Las nuevas tecnologías de sensorización y biomonitorización mejorarán la prevención, diagnóstico y tratamiento, y disminuirán la carga de enfermedades crónicas medioambientales de todos los países, llegando incluso a zonas remotas. Asimismo, la sensorización de la vida midiendo los distintos ecosistemas, la biomonitorización clínica y plataformas digitales crearán modelos sanitarios eficientes e innovadores. La clave será, por otra parte, entender cómo todo esto transforma la vida de los humanos, de forma constructiva y positiva.

Estos equipos, también llamados sensores, integran hoy día una amplia gama de sistemas de medición de contaminantes o biomarcadores y son, en la mayoría de las ocasiones, utilizados por entidades locales, pequeñas empresas e incluso ciudadanos para conocer su salud y la del medioambiente que le rodea. Permitirá un acercamiento más preventivo, participativo, predictivo y personalizado.

Nuevas estructuras

Dotar de Unidades de Salud Medioambiental o Medicina Medioambiental los servicios de Salud será como una avanzadilla de lo que está por llegar. Estas unidades son los altavoces y atalayas desde las que hacemos esta Llamada a la Tierra. Surgirán nuevas estructuras híbridas o Agencias de Salud Global o Planetaria con competencias en salud y

medioambiente enfocadas a la resolución de problemas y no tanto al análisis de viejos problemas. La ley General de Salud Medioambiental será un elemento nuclear en los sistemas de salud Planetaria. Esta futura Ley será para la salud pública y comunitaria y el medio ambiente lo que la ley General de Sanidad de 1986 fue para la asistencia sanitaria. En el capítulo 13 ampliamos los escenarios transición y proponemos algunas de estas nuevas estructuras.

Nuevos perfiles profesionales

Ya están surgiendo nuevos profesionales adaptados a la "cultura de la salud y el medioambiente". La creación de comités consultivos, estructuras y herramientas como las Unidades de Salud Medioambiental, son pasos importantes para fomentar la ciencia ambiental y la ecología en la salud, especialmente de grupos vulnerables como la infancia, embarazo, ancianos, enfermos crónicos y comunidades pobres. En las unidades de pediatría ambiental trabajan pediatras y médicos de familia ambientales, enfermeros y matronas ambientales, ambientalólogos..., ya es una realidad como veremos más adelante. La mayoría de las consultas de medicina medioambiental son de personas sanas preocupadas por factores ambientales. La sociedad busca interlocutores que atiendan sus inquietudes o interrogantes y nuevos modelos de emprendimiento y negocio de la salud aparecerán basados en la participación, concreción, anticipación y creación de raíces. La integración de la SMA en la práctica clínica contribuirá a que en 2050 el 80% de los sanitarios trabajarán como asesores de salud. Esos nuevos perfiles profesionales no surgirán por generación espontánea. Será un proceso de adaptación e hibridación de muchas disciplinas clásicas que irán convergiendo en un proceso

continuo de ensayo y error para generar perfiles centrados en esas nuevas necesidades que ocuparan muchos de los espacios de trabajo en los escenarios para la transición que describiremos en el último capítulo. Partiendo de las profesiones conocidas (ambientólogos, ecólogos, ingenieros, médicos, químicos, enfermeros...) iremos transitando hacia las enfermeras ambientales, gestores del conocimiento, social media, creativos de la salud y el medio ambiente, terapeutas de la inteligencia social, terapeutas ambientales, coordinadores de atención personal, empresas de servicio con inteligencia artificial...

Nuevos perfiles profesionales de la Salud Planetaria:

Médicos medioambientales que surgen de la hibridación de medicina y ciencias medioambientales. Integrando el medioambiente en la práctica clínica. Se especializarán en perfiles que aparecen más abajo como asesores o consultores de SMA. Ya hay pediatras ambientales en el planeta. Yo uno de ellos, quizás de los pioneros. Y aunque se ofertan postgrados en salud medioambiental con enfoque a la práctica clínica, los pioneros iniciaron un proceso como médicos autodidactas con formación en metodología de investigación en epidemiología clínica y comunitaria e innovación social, evaluación individual y comunitaria y ciencias aplicadas del medioambiente y ecología a los principales problemas de salud.

Enfermeras medioambientales (escolares). Ya es una realidad, numerosos enfermeros se han capacitado en PEHSU-Murcia como enfermeros ambientales. Las competencias están enfocadas hacia el cuidado y capacidad de respuesta ante la creciente conciencia social de la relación entre salud y medioambiente. Las competencias de la enfermería medioambiental se desarrollarán sobre todo en el marco escolar. Las enfermeras en la escuela

basarán sus competencias en la salud medioambiental escolar. Es una profesión que surge de la fusión de otras: ecología o ciencias medioambientales y enfermería. Enfermería es un pensamiento alegre para la salud medioambiental. Estos profesionales están muy cerca de las familias y son interlocutores ideales para resolver gran parte de los problemas de salud y medioambiente.

Asesores de Eco-salud. Gran parte de los médicos en un modelo de Salud Planetaria serán y trabajarán como asesores de salud. Las competencias y oportunidades de negocio han ido basculando con los años hacia la prevención. Los médicos dirigirán **comunidades online de salud**, en las que el uso de *avatares ECO-Doctor* online se ha generalizado. La tecnología de la salud y la evolución de las TIC contribuirán a acercar a los ciudadanos a los mejores profesionales.

Terapeuta medioambiental y coordinador de atención personal. Perfil de formación profesional dirigido sobre todo a la rehabilitación y disminución de daño a través del contacto con la Naturaleza en todas sus formas. Dará apoyo a los asesores de Eco-salud o Eco-Doctor, tendrá diferentes ámbitos desde el responsable de experiencias o guardianes de la salud ambiental en el bosque. El **psicoterapeuta medioambiental** será una modalidad que desarrollará sus funciones enfocadas a los trastornos del neurodesarrollo y mejora de la salud mental y su relación con el medioambiente. El coordinador de atención personal también servirá de puente entre los enfermos crónicos y todas las organizaciones de salud y de servicios medioambientales. La mayoría de las enfermedades crónicas, contemplarán en el plan terapéutico y preventivo interven-

ciones medioambientales con un enfoque hacia lo natural o la Naturaleza.

Matronas medioambientales. Surgirán de la fusión entre matronas, enfermeros medioambientales y terapeuta ambiental especializado en el embarazo, lactancia y una crianza más natural. Apoyará el apego y la relación con el resto de seres vivos y contribuirá a una reconexión temprana con la Naturaleza de las personas.

Consultor. Entre consultor, psicólogo social, ecólogo y médico formado a partir de un pensamiento humanista. Serán asesores de salud en empresas privadas o públicas.

Sanador. Enmarcado en las terapias complementarias apoyará los modelos para crear y/o robustecer la salud.

Orientadores profesional de Medioambiente. Se encarga de corregir los impactos medioambientales en las personas. Hacer que los entornos humanos sean más amigables con el medio ambiente.

Gestor Medioambiental de los servicios de salud. Dentro de estos orientadores se desarrollará el perfil del gestor medioambiental de los centros sanitarios. Tendrán 3 grandes perfiles en los modelos de Salud:

- **Gerente medioambiental** de los Servicios de Salud. Experto en logística, que entiende las relaciones entre proveedores, el coste de energía, huella de carbono y las compensaciones. Conoce la legislación internacional, el dónde, cuándo y cómo se consiguen los materiales o servicios. Requiere experiencia y conocimientos globales muy profundos. Está orientado a la solución de problemas de personas,

actividades de los sistemas de Salud y sus relaciones con la Naturaleza.

- Expertos en la trazabilidad (**Gestor de Trazabilidad**) de las cadenas de suministro y vigilancia sobre los proveedores que suponen un coste ecológico inasumible.
- Expertos o responsables de canalizar la energía generada por el sistemas de personas y tecnología. Se orientará como **Almacenador de Energía**.
- **Técnico residente de SMA** que surgirá de la evolución de los técnicos superiores de Química y Salud Ambiental, será experto en todo lo relacionado con la salud, bienestar y cuidado del medioambiente. Manejará ventilación, calefacción, ahorro de energía, sensores de salud y medioambiente, control de elementos de salud...

Plasticidad y desarrollo óptimo

El 90% del peso cerebral de los individuos se construye desde 6 meses antes de nacer hasta los 5 años (**figura 15**). La resistencia y plasticidad celular humana embrionaria e infanto-juvenil son periodos críticos de oportunidad para aumentar el bienestar infantil y adulto. Existen exposiciones infantiles asociadas a enfermedades adultas, por la larga latencia de los factores medioambientales en épocas infanto-juveniles.

La plasticidad cerebral nos permite cambiar y aprender hasta el final. Ningún órgano de nuestro cuerpo está más capacitado para adaptarse a los cambios que el cerebro. En personas adultas, el mantener estilos de vida saludables, especialmente la actividad física contribuye a mejorar el rendimiento intelectual. Aunque la etapa más plástica es la del cerebro en desarrollo, cualquier periodo de la vida nos

brinda una oportunidad para aprender un idioma o aprender a tocar un instrumento. Aunque es verdad, a medida que pasa el tiempo es más difícil.

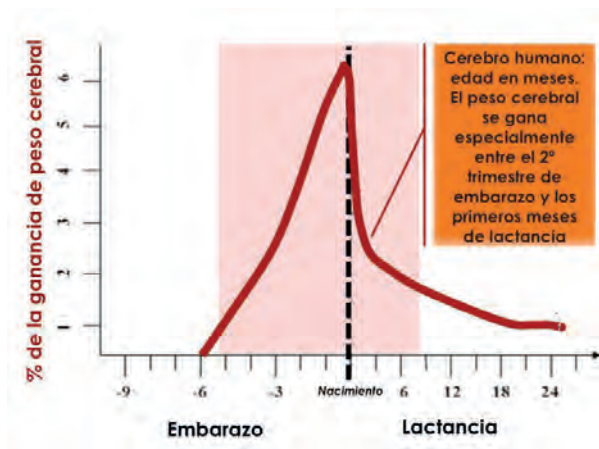


Figura 15.
La ganancia de peso del cerebro adulto se realiza mayoritariamente entre los 6 meses de antes y los primeros años de vida tras el nacimiento.

En el nuevo modelo de salud planetaria, la meta será alcanzar desarrollo cerebral óptimo. El mejor potencial de la semilla. Las facultades cognitivas cambian con la edad, es inevitable. Perderemos algunas habilidades, pero ganaremos otras. En el viejo modelo sanitario, el envejecimiento es un declive, en el modelo de Salud Planetaria es una adaptación. En gran parte depende de nosotros. La plasticidad de los órganos y sistemas persiste, aunque en menor grado a lo largo de la vida. Y esto también es una oportunidad para reparar y conseguir mitigar o retrasar la metainflamación de las enfermedades crónicas como en el cáncer de la figura 16.

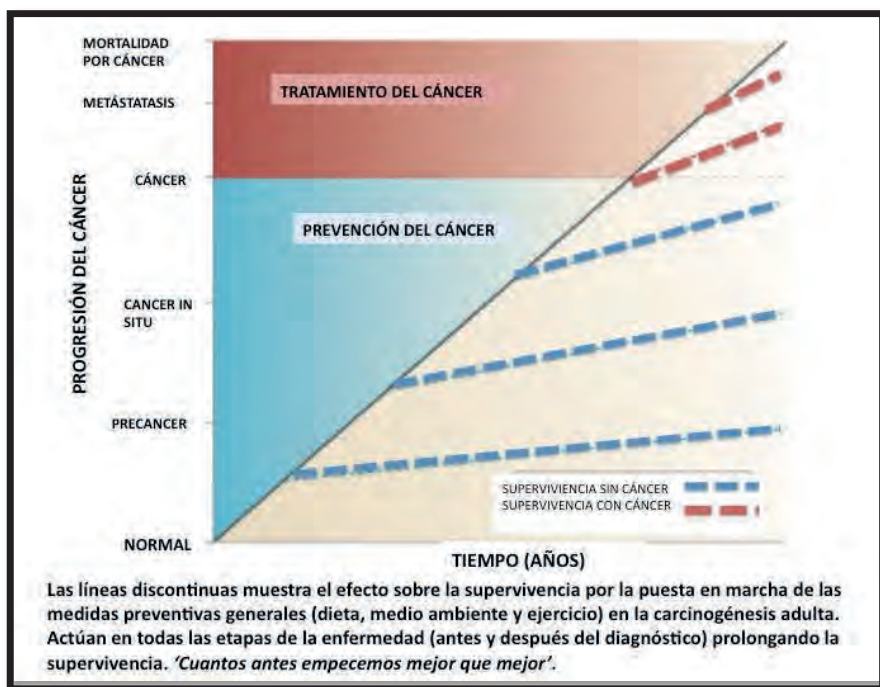


Figura 16. El cáncer es una enfermedad más fácil de prevenir que de curar.

Las líneas discontinuas de la figura representan el momento en el que comenzamos 'a cambiar' e introducir medidas de prevención en nuestras vidas. Si observas cuanto antes empieces mejor, pero incluso después del diagnóstico y en cualquier momento de nuestras vidas las medidas van a ser útiles.

En este capítulo titulado Ultimátum a la Humanidad te proponemos que reflexiones lo que hemos aprendido con el mensaje de los ancestros. ¿Será nuestro destino abandonar la Tierra? Audacia y una nueva Ilustración ecológica será necesaria. Sugerimos que veas la película Interstellar. Piensa en la Salud Planetaria y en el viaje que tenemos que hacer. Director: Christopher Nolan
Productores: E Thomas, C Nolan, L Obst
Proveedor Warner Bros. Entertainment
<http://www.warnerbros.es/interstellar/>



Más Información

Tareas.

¿Te gustaría saber si tienes suficiente contacto con la naturaleza? Responde el siguiente cuestionario.

Escala de Conexión con la Naturaleza
(Adaptación al español de Connectedness to Nature Scale, propuesta por Mayer y Frantz, 2004).

	Totalmente en Desacuerdo				Totalmente de Acuerdo
	TD 1	MD 2	N 3	MA 4	TA 5
1. A menudo me siento unido y me identifico con el mundo natural que me rodea	1	2	3	4	5
2. Pienso en el mundo natural como una comunidad a la que pertenezco	1	2	3	4	5
3. Me doy cuenta y reconozco la inteligencia de otros seres vivos, diferentes al ser humano	1	2	3	4	5
4. Por lo general, me siento desapegado de la naturaleza	1	2	3	4	5
5. Cuando pienso en mi vida, me imagino a mí mismo formando parte de un amplio ciclo de la vida	1	2	3	4	5
6. A menudo siento que formo parte de una gran familia a la que pertenecen el resto de animales y plantas	1	2	3	4	5
7. Me siento como si perteneciera y formara parte de la Tierra de la misma forma que siento que la Tierra forma parte de mí	2	3	4	5	
8. Me doy cuenta y comprendo cómo afectan mis conductas al mundo natural	1	2	3	4	5
9. A menudo, me considero una parte más de la trama de la vida	1	2	3	4	5
10. Siento que todos los seres vivos, humanos y no humanos, que habitamos el Planeta Tierra compartimos una misma "fuerza vital"	1	2	3	4	5
11. Así como un árbol puede ser parte de un bosque o de la selva, yo me siento formando parte dentro del amplio mundo natural	1	2	3	4	5
12. Cuando pienso acerca de mi lugar en la Tierra, me considero a mí mismo como un ser que está en lo más alto de la jerarquía que existe en la naturaleza	1	2	3	4	5
13. Por lo general, siento que soy sólo una pequeña parte del mundo natural que me rodea, y que no soy más importante que la hierba sobre el suelo o los pájaros en los árboles.	1	2	3	4	5
14. Mi bienestar personal es independiente del bienestar del mundo natural	1	2	3	4	5

TD: totalmente de desacuerdo; MD: medianamente en desacuerdo;
N:neutral; MA: medianamente de acuerdo; TA: totalmente de acuerdo

Capítulo 6

El contrato:

Una relación auténtica con la Naturaleza basada en la ternura y reciprocidad

Los avances tecnológicos e industriales han logrado una indiscutible mejora mundial de los indicadores de salud, la disminución de la mortalidad infantil y el control de numerosas enfermedades. Todo ello se traduce en incrementos progresivos del bienestar y la esperanza de vida. Estos beneficios han venido acompañados de unos ‘efectos colaterales’ como la pérdida de biodiversidad, deterioro y contaminación de los ecosistemas, que han provocado además un incremento de las enfermedades crónicas y medioambientales. Como especie nos hemos ido desconectando poco a poco del mundo que nos sustenta. Estar alejados de la Naturaleza nos aleja además de nosotros mismos. Sin embargo, la Naturaleza no está fuera de nosotros, somos participantes de pleno derecho de la Naturaleza compartiendo obligaciones mutuas e interrelacionándonos con otras formas de vida.

Aprendiendo y practicando a ‘no dejar rastro’ contribuimos a una base ética del comportamiento en la Naturaleza, ayudando a proteger todo lo que amamos con suma ternura. Todo está interconectado, y la mera existencia es el valor verdadero de mayor importancia y participación de las especies. Para alcanzar el nuevo concepto de salud o esa habilidad que te permita conseguir un estado pleno de bienestar es necesario un cierto nivel de calidad medioambiental, y el derecho a la biodiversidad. El aforismo de la cultura y sabiduría secular lo resume con la frase ‘La Tierra no es una herencia ni pertenencia, es un préstamo de nuestros hijos’.

El mundo está herido por la actividad humana. Y aunque no seamos muy conscientes sentimos una honda aflicción o pena por ello. Esto lo notamos especialmente cuando estamos inmersos en entornos desbordados y esquilados de la Naturaleza. Una sensación de ‘despertar’ nos recorre el cuerpo y la mente, y empezamos a anhelar ese mundo que habita dentro de cada uno de nosotros, difícil de definir pero que entendemos como ‘más natural’.

La reciprocidad nos hace darnos cuenta de la gran cantidad de formas que estamos conectados más allá de los humanos. Son muchos los ingredientes activos en la naturaleza que generan salud, muchos de ellos todavía por conocer y comprender. Establecer una relación de ternura con la naturaleza permitirá establecer una hibridación social y natural más recombinante y enriquecedora.

Nuestra vida distraída y llena de ocupaciones y preocupaciones, nos mantiene insensibles, estresados y sumidos en la enfermedad del tiempo (esa sensación constante de que se nos escapa y no tenemos suficiente). Pero cuando empezamos a conectar con la Naturaleza, es inevitable que esa aflicción o dolor aflen. En la Naturaleza, para saber

dar, hay que saber recibir. El concebir la Naturaleza como un almacén de recursos para el consumo de la Salud convierte a las acciones sanitarias en actos de explotación.

No solo somos receptores, también somos dadores. El estado de bienestar se alcanza cuando practicamos con reciprocidad el dar y recibir a la Naturaleza. La Naturaleza retribuye la ternura y bondad que recibe. Incluso moldea los genes que hemos recibido, permitiendo que funcionen o no. Esa hibridación con la naturaleza permite que desarrollemos el máximo potencial o nos quedemos a medio camino.

Son múltiples los beneficios que nos aporta estar en la naturaleza. De la misma forma que existen unos periodos críticos a lo largo del desarrollo fetal e infanto-juvenil donde exposición a tóxicos medioambientales genera determinados efectos deletéreos en la salud, existen unos periodos del desarrollo durante los cuales el contacto y respeto con la naturaleza llena necesidades importantes para un adecuado desarrollo y completa maduración. Durante la mayor parte evolutiva del *Homo sapiens*, la humanidad ha estado incrustada en el medio natural. La conexión humana con la naturaleza se manifestaba desde el momento en que nacemos. Sin duda, las mujeres y hombres que pudieron navegar los mares, que pudieron oler el agua, encontrar las plantas, perseguir a los animales, reconocer e interpretar los cielos seguros y las nubes, sin ninguna duda debieron haber disfrutado de algunas ventajas en la calidad de vida.

La falta de contacto con la naturaleza, impulsa el sedentarismo y es tan antinatural que actúa como un factor clave en el incremento de la obesidad, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, trastornos de conducta, comportamiento, atención, empeoramiento de las enfermedades crónicas, disminuye los niveles de vitamina D, pérdida de

audición y agudeza visual, mayor exposición a carcinógenos e incremento del estrés.

Las evidencias científicas son cada vez más numerosas y diversas, incluyendo experiencias de contacto con los animales, las plantas e inmersiones en la naturaleza. La mayoría de los estudios que analizan el impacto del contacto con la naturaleza en la salud se refieren más a viajes estructurados o programados de campamentos de verano, que al concepto general del contacto con la naturaleza. A pesar de las limitaciones metodológicas, numerosas investigaciones sugieren beneficios de los contactos con la naturaleza. Se ha estudiado mejor el efecto positivo en la salud mental que en las enfermedades somáticas, y aunque el beneficio se ha demostrado en el corto plazo es esperable que repercuta en la salud global y bienestar a lo largo de la vida de los individuos. También se ha descrito como el contacto con la naturaleza mejora el control de enfermedades crónicas (diabetes, asma, obesidad, supervivientes de cáncer, etc.), contribuye a prevenir la adicción a alcohol y otras drogas, mejora los resultados reproductivos y en el recién nacido, mejora el rendimiento escolar y las pruebas cognitivas, incrementa la función pulmonar y los niveles de vitamina D y, finalmente se ha objetivado una reducción significativa de las visitas al médico. Quizá todo esto refleje hábitos de aprendizaje, preferencias por nuestro pasado, despertando nuestros orígenes como criaturas de la Naturaleza. Satisfacer estas preferencias puede ser una manera eficaz de fortalecer la Salud Planetaria, más productiva y libre de los efectos secundarios del uso de fármacos.

El 50% de los hogares en las grandes ciudades tienen mascotas. Numerosos estudios científicos muestran que los animales domésticos son considerados miembros de la familia; los niños, los adolescentes, adultos y también los ancianos le hablan como si fueran humanos, cargan sus

fotografías a las redes sociales y con frecuencia comparten sus dormitorios con ellos. El 70% confían plenamente en sus mascotas. La presencia de mascotas en el hogar disminuye el número de visitas al médico, disminuye el estrés y mejora la salud cardiovascular.

Los niños, adolescentes y adultos se sienten mejor cuando están rodeados de plantas. En asentamientos urbanos, los espacios verdes y jardines se han asociado a una amplia variedad de beneficios en salud. El concepto de que las plantas juegan un papel importante en la salud mental ha sido aplicado en la terapia con horticultura, una forma de tratamiento basada en los presuntos beneficios terapéuticos de la jardinería. La terapia con horticultura se utiliza en programas comunitarios, de drogodependientes, discapacitados y en educación especial. El vivir en edificios rodeados de árboles se asocia a: a) niveles más altos de atención y mejor capacidad de respuesta a las situaciones de estrés; b) niveles sustancialmente menores de agresión y violencia; y c) niveles más altos de autodisciplina.

Uno de los pilares de la calidad medioambiental en las ciudades es la presencia de vegetación. Además, sabemos que no solo la extensión en metros cuadrados de parques urbanos es importante, sino especialmente la conectividad o corredores verdes entre los mismos. Hoy sabemos que la conectividad a través de corredores verdes entre estos espacios o parques urbanos constituye un pilar para contrabalancear el riesgo cardiovascular y del cáncer en los habitantes de las ciudades. Las plantas compensan las emisiones de CO₂, mitigan el ruido, ahorran agua, refrescan el medioambiente y acogen animales a su alrededor. Los residentes de barrios con más zonas verdes y arbolado dan resultados más positivos en las evaluaciones de salud y calidad de vida real y percibida.

Estudios preliminares señalan a los compuestos orgánicos volátiles biogénicos y al microbioma del aire forestal como responsables de los beneficios en la salud global (descenso del cortisol, impacto en las inmunoglobulinas, disminución de la metainflamación del epitelio pulmonar, mejora de la función cardiorrespiratoria...) de las experiencias en el bosque. Además los árboles en las ciudades contribuyen a mitigar/disminuir el impacto de la contaminación del aire, y se ha observado el efecto beneficioso en las enfermedades crónicas especialmente en las ciudades que presentan mayor % de superficie verde, y sobre todo conectividad con corredores verdes entre los espacios o parques urbanos. En la **figura 17** aparecen resumidas las vías de interacción entre los árboles del bosque y la salud humana.

Los médicos deberían preguntar más en las consultas sobre estos aspectos, sobre el número, tipo y duración de experiencias en la naturaleza y fomentar los vínculos con el medio natural como vía para fortalecer la salud y contrarrestar/disminuir los efectos negativos de muchas exposiciones a tóxicos medioambientales. Recuperar el contacto con la madre Naturaleza en todas sus formas, constituye por sí mismo uno de los retos sanitarios más importantes para las actuales y futuras generaciones en todos los países. La infancia debería pasar al menos 1-2 horas diarias en el entorno verde natural o urbano más cercano para satisfacer las necesidades de salud. Los efectos beneficiosos se notan desde pequeñas dosis de 2 horas a la semana. El contacto con la naturaleza resulta fundamental en los primeros años de vida, y cuanto más precoz se inicie los beneficios serán mayores.

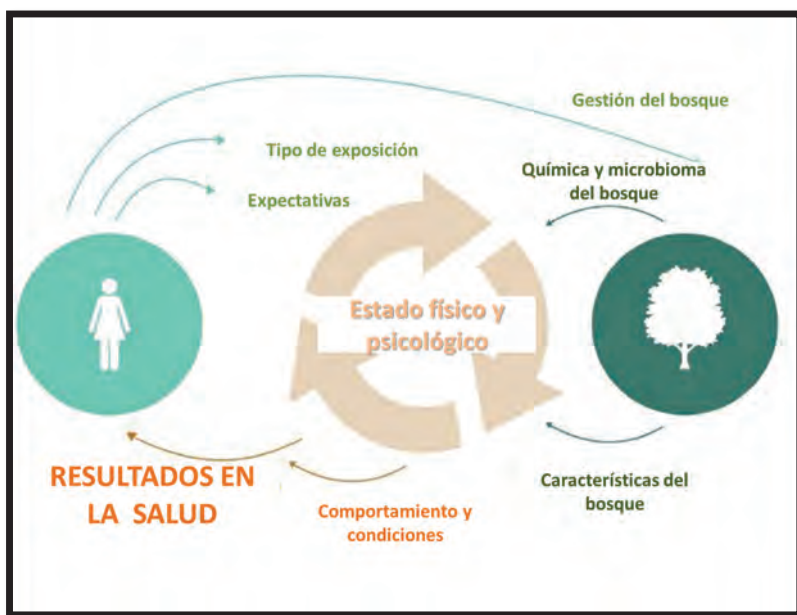


Figura 17. Vías de interacción entre la salud humana y el bosque

Un nuevo contrato con la Naturaleza.

Hasta ahora la relación con la naturaleza ha sido más destructiva que respetuosa, recombinante e integradora. Existen innumerables ejemplos en el Planeta. Para mí, por su cercanía y relación personal uno de los ejemplos más palpable y deplorable, lo constituye el estado actual del Mar Menor en la Región de Murcia (España). El Mar Menor es la laguna salada más grande de Europa, y está situada en Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, una región mediterránea del sureste de España. El deterioro de este ecosistema ha ido paralelo a la sobreexplotación y contaminación del acuífero cuaternario por una actividad agrícola basada en generar productos de poco valor, con externalización de costes ecológicos a futuros a través de vivir en un entorno cada vez más agredido, esquilado y empobrecido. Al cabo de 30 años de desarrollar este modelo, las

zonas con la tasa AROPE o de pobreza más elevada en la Región de Murcia coinciden con las zonas agrarias del campo de Cartagena y Mar Menor. Una agricultura que ha contaminado pozos y el acuífero con una cantidad ingente de nitratos y pesticidas, llega al Mar Menor por la Rambla del Albujón y por miles de poros subterráneos vertiendo miles de toneladas de fertilizantes químicos y pesticidas provocando un grave episodio de eutrofización. El acuífero está interconectado como una esponja con el Mar Menor (**figura 18 y 19**). El modelo agrario intensivo que no ha respetado límites y dejó de pagar sus cuentas pendientes externalizando sus costes ecológicos ha traído pobreza, desarraigo, pérdida de sentido de pertenencia, trabajo precario poco cualificado con fuerte y rápido estímulo de la inmigración. El deterioro y roturación del suelo ha incrementado el número de inundaciones catastróficas y aumentado los vertidos en el Mar Menor provocando episodios de anoxia masiva entre las especies provocando un desequilibrio mortal para el ecosistema.

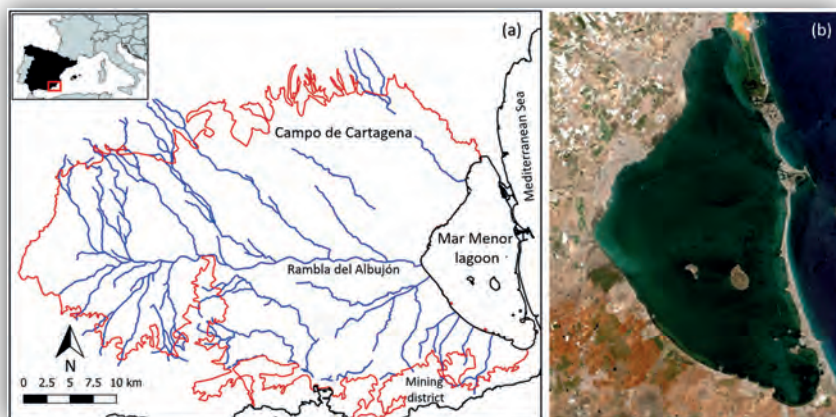


Figura 18. *El sistema hidrogeológico del Campo de Cartagena y el Mar Menor.*



Figura 19. Imagen captada por el satélite Sentinel-2 el 13/09/2019 de las escorrentías producidas por las lluvias torrenciales en la madrugada del 12 al 13 de septiembre de 2019 en el Campo de Cartagena y Mar Menor. / COPENICUS

Las autoridades regionales apoyadas en expertos y ecólogos con una visión de principios del siglo XX, llevan décadas considerando al Mar Menor como una sofisticada máquina cuyo funcionamiento se expresa en inputs y outputs. Sin embargo, no se ha tenido en cuenta la resiliencia del ecosistema del Mar Menor hasta fechas muy recientes.

¿Estará todo perdido? En mi opinión, ahora más que nunca tenemos que intentar una nueva conexión o hibridación humana con el Mar Menor, podemos hacer que gane una estabilidad suficiente a pesar de la influencia humana o incluso gracias a ella. Es necesario e imperativo, hacerlo de otra manera. Podemos vivir, trabajar, disfrutar y consumir de otra manera. Hay alternativas disponibles. Y con seguridad más eficientes que un modelo agrario y de uso de suelo intensivo que no respeta límites y deja de pagar sus cuentas trasladando las facturas a las futuras generaciones.

La Sostenibilidad comenzó siendo un anhelo de justicia social, pero hoy sabemos que es un concepto más preciso que gira alrededor de: los servicios del ecosistema, el capital natural y la resiliencia. Volviendo al Mar Menor, ¿Cuánta naturaleza hay que proteger en el ecosistema marítimo litoral del Mar Menor? Encontrar el punto intermedio entre viabilidad técnica (lo que se puede llegar a preservar) y moralidad (lo que nos gustaría conservar y recuperar) será el desafío. En esta línea una ecología reconciliadora que evite las oposiciones binarias, y permita el uso combinado de múltiples técnicas (restauración, diseño, protección y reconciliación) con el objetivo fundamental de proteger el máximo número de especies y hábitats compatibles con una sostenibilidad, permitirá un razonable desarrollo humano bajo ese nuevo contrato con la naturaleza.

Sostenibilidad y Resiliencia son dos conceptos similares pero no son lo mismo. Hoy el término desarrollo sostenible forma parte del lenguaje de cualquier municipio por pequeño que sea. El desarrollo sostenible ha sido el mayor intento para intentar conciliar el desarrollo económico y la protección del medioambiente. La sostenibilidad requiere resiliencia. La resiliencia o capacidad de un ecosistema para soportar perturbaciones y cambios sin modificar sustancialmente su carácter. La resiliencia no presupone unas condiciones únicas, sino un rango de condiciones naturales. Los ecosistemas cambian. La estabilidad de los ecosistemas depende también de la ciencia y tecnología.

Una hibridación socionatural requiere apoyarse en la resiliencia para ofrecer a los Sistemas de Salud Planetaria todos los servicios ecosistémicos y capital natural que permita crear buenas capacidades de resistencia y adaptación ante los cambios y frente a nuevas crisis o choques abruptos.

La ciencia es necesaria, pero por sí sola no es suficiente. La noción de que los científicos son los que tienen

cualidades especiales para resolver cuestiones sociales relacionadas con los desafíos relacionados o derivados del deterioro de los ecosistemas perjudica la integridad científica y la confianza de la sociedad en la ciencia. Las decisiones de importancia para la sociedad relacionadas con los determinantes para la Salud Planetaria no pueden dejarse en manos de una tecnocracia científica. Han de ser los ciudadanos educados e informados quienes democráticamente decidan. Es necesario emprender cambios a través de un nuevo contrato con la Naturaleza, que nos enseñe a no dejar rastro, basado en el respeto y reciprocidad.

Experiencias y tareas capítulo 6.

Objetivos de aprendizaje.

1. Reconocer los modelos de relación humana con la Naturaleza y sus efectos en la salud.
2. Conocer el significado y diferencia entre Sostenibilidad y Resiliencia en el pensamiento de eco-salud.
3. Aprender a reconectar con la Naturaleza.
4. Reconocer la ternura y reciprocidad de nuestra relación con la Naturaleza.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- Somos Naturaleza. ¿Qué significa para ti?
- ¿Por qué han convergido ahora la salud y la ecología?
- Te proponemos realizar una salida a la Naturaleza ‘sin dejar rastro’, ¿podrás? Reflexiona cómo ha sido posible.
- ¿Podrías enumerar ecosistemas deteriorados en tu Región o comarca? Podrías explicar los motivos.
- ¿Cómo piensas podemos hacer más compasivas y bondadosas a nuestras sociedades?
- Piensa en el barrio en el que vives. ¿Cuáles son elementos de resiliencia en la comunidad?
- ¿Qué sientes cuando visitas un paraje contaminado?
- ¿Qué sientes cuando visitas un paraje natural conservado?
- **Bailando con lobos** Dirigida por Kevins Costner es una película sincera en la que el teniente Dunbar nos da una lección de reciprocidad y respeto hacia la Naturaleza. Busca información en Youtube y sobre su banda sonora de J Barry. Te sugiero **'The John Dunbar Theme'** del album **'The Wild West City Of Prague Philharmonic Orchestra'**.

Capítulo 7

Naturalización de los sistemas de Salud

Combustibles básicos para la salud: las 4 ‘aes’

Como pudimos ver en capítulos previos proteger la salud y proteger el medioambiente son conceptos indisolubles e inseparables. Podríamos reconocer la salud como el estado opuesto al de la enfermedad. Para alcanzar el mejor estado de bienestar físico, psíquico y social necesitamos una serie de materias primas y combustibles que en su conjunto podemos denominar *Ambioma* y hacen posible la vida en su estado óptimo. Los 4 combustibles básicos de *ambioma* para la salud, que yo defino como las 4Aes por la inicial por la que empiezan son: Aire, Alimentos, Agua y el Amor. Sin alimentos podríamos vivir algunas semanas, sin agua algunos días y sin aire unos pocos minutos. Sin emociones algunos podrían vivir toda una vida.

El desarrollo de una Salud (Medioambiental) Planetaria requerirá un liderazgo valiente, nuevos recursos sustanciales de la comunidad internacional y amplios cambios

sociales (**figura 20**). Además de cambios en nuestras ciudades, los países favorecerán un modelo de economía circular más limpio y sostenible, alejándose del modelo de crecimiento económico basado en la «cultura de la basura», que requiere un uso intensivo de recursos. Estos cambios no serán fáciles. Tendrán que superar la fuerte oposición de poderosos intereses creados. Pero, afortunadamente, los avances tecnológicos, las políticas e instituciones necesarias



Figura 20. *Necesidades para desarrollar un modelo de Salud Planetaria.*

para controlar la contaminación ya están disponibles. Se han desarrollado modelos y probado su eficacia en países de todos los niveles de desarrollo.

La creciente conciencia social de la relación entre salud y medio ambiente es un motor principal hacia el cambio. La cooperación entre gobernantes, sociedad civil y profesionales de la salud planetaria puede constituir una herramienta muy poderosa para el control de la calidad de las 4 Aes y para mejorar la salud del planeta y de los ciudadanos.

El Aire. A lo largo de una vida plena con esperanza de vida media como en España de alrededor de 84 años un

individuo va a respirar aproximadamente 200 toneladas de aire en un proceso continuo de inspiración-espирación en el que realiza el intercambio gaseoso. La tasa de intercambio gaseoso por kg de peso es mucho más elevada en la infancia. Los recién nacidos respiran normalmente unas 40 veces por minuto en reposo, y pesan 3-4 kilos lo que hace que respiren mucho más aire por kg de peso que un adulto. Respiran más aire por kilo de peso y también lo que haya en él.

Un aire limpio, con una composición a la que los seres vivos nos hemos adaptado desde hace millones de años tiene una composición característica que ha sido más o menos estable en los últimos miles de años. La composición del aire atmosférico al que nuestra especie se ha adaptado durante miles de años, incluye Oxígeno 21%, Nitrógeno 78%, Gases nobles <1%, CO₂ <0,03%, humo de tabaco y otras drogas 0%, emisiones industriales 0%, emisiones tráfico motorizado 0%. Esta adaptación mutua no ha sido fácil. La capacidad autodepurativa del planeta ha permitido establecer mecanismos de resiliencia en los sistemas atmosféricos para contrabalancear y mitigar la presencia de contaminantes derivados de eventos e hiperobjetos a lo largo del tiempo profundo como volcanes o incendios forestales. Esta composición se ha visto alterada especialmente por el impacto antropogénico de las últimas 7 décadas. La creciente presencia en el aire de sustancias tóxicas, carcinogénicas, mutagénicas, alteradores endocrinos y tóxicos para la reproducción... ha transformado la calidad del aire que respiramos. Hoy sabemos, que cualquier alteración por pequeña que sea de la calidad del aire provoca sus efectos en el epitelio y en los diferentes sistemas. Otra cosa es que las evidencias sobre sus efectos tardan en acumularse. Somos lo que respiramos.

Respirar un aire libre de contaminación atmosférica contribuye a disminuir la incidencia y la mortalidad por ictus,

infartos de miocardio, cáncer de pulmón, enfermedades crónicas respiratorias, etc. La contaminación atmosférica urbana (CAU) es uno de los principales retos de SMA para la medicina de nuestra era, y quizás el más descuidado. La contaminación del aire doméstico va disminuyendo contrariamente al aumento de la CAU, generada por la expansión de las megaciudades (vehículos motorizados y combustibles fósiles residenciales), la globalización industrial, las centrales eléctricas, la agricultura intensiva y los residuos. Las muertes por CAU aumentan en todo el mundo desde 1990, especialmente en los países con más rápida industrialización.

Principales contaminantes del aire

Entre los compuestos más comunes que causan un detrimento de la calidad del aire y de la salud se encuentran, entre otros:

Materia particulada menor de $2,5\ \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$): la fracción respirable de las partículas es el indicador recomendado por la OMS para cuantificar la exposición humana al material particulado y los consiguientes efectos en la salud, así como para predecir los beneficios de las medidas de reducción de dicha exposición.

En una atmósfera urbana, el principal aporte de este contaminante se debe al tráfico rodado, por lo que tienen un componente natural menos importante que las partículas de mayor tamaño, como las PM_{10} . Estas partículas $\text{PM}_{2,5}$ penetran más profundamente en los pulmones y, por tanto, pueden provocar efectos más adversos para la salud que las partículas de mayor diámetro.

En relación con la composición de las PM, el mayor impacto en la salud parece que viene determinado por una serie de elementos, entre los que destacan el carbono elemental, los compuestos orgánicos, concretamente los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los sulfatos y los nitratos, así

como determinados metales –arsénico, cadmio, hierro, zinc, níquel–.

Materia particulada menor de 10 μm (PM_{10}): se puede definir como aquellas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro es menor de 10 μm (fracción torácica). La exposición prolongada o repetitiva a las PM_{10} puede provocar efectos nocivos en el sistema respiratorio de la persona, no obstante son menos perjudiciales que las $\text{PM}_{2,5}$ que al tener un menor tamaño logran atravesar los alvéolos pulmonares. Diversos tamaños de la materia particulada aparecen en la **figura 21**.

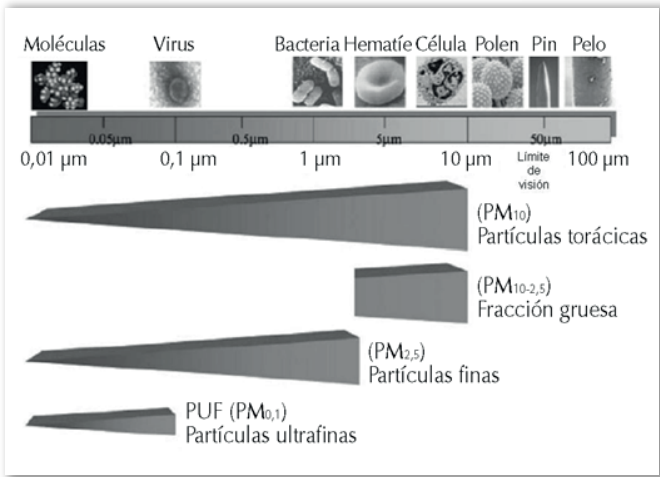


Figura 21.
Materia particulada.

Dióxido de nitrógeno (NO_2): los óxidos de nitrógeno se generan en una gran variedad de procesos naturales y antropogénicos. La formación antropogénica se debe a la oxidación que sufre el nitrógeno atmosférico (N_2) a altas temperaturas. Se emiten principalmente en los procesos de combustión de los vehículos, en especial por los motores diésel, así como en procesos industriales de alta temperatura y de producción de energía. Los estudios realizados sobre poblaciones humanas indican que la exposición a NO_2 , a los niveles

que actualmente se registran en Europa, puede provocar irritación de ojos, nariz y garganta, disminución de la función pulmonar y aumento del riesgo de aparición de síntomas respiratorios, especialmente entre los que padecen EPOC o bronquitis.

Dióxido de azufre(SO_2): el origen de este contaminante es principalmente antropogénico y se forma por la combustión de carburantes fósiles, sobre todo en procesos industriales desarrollados con alta temperatura y de generación de electricidad. Este compuesto, de olor penetrante e irritante, es capaz de reaccionar con el vapor de agua y con otros elementos presentes en la atmósfera. Esto lleva a la formación de ácido sulfúrico, con marcado carácter corrosivo. Además, actúa como precursor de la formación de sulfato amónico, incrementando, de esta manera, los niveles de partículas secundarias (PM_{10} y $PM_{2,5}$). La puesta en marcha de tecnologías de desulfuración de combustibles fósiles es uno de los motivos que ha ocasionado un descenso acusado de emisiones de este contaminante desde 2008. Esto ha conllevado numerosos beneficios ambientales y en la salud humana.

Ozono (O_3): el O_3 troposférico se localiza en las capas más bajas de la atmósfera y se considera un contaminante secundario, ya que no se emite directamente a la atmósfera, sino que se forma a partir de ciertos precursores (compuestos orgánicos volátiles no metánicos, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno, y en menor medida, metano (CH_4) que tienen su origen en los procesos de combustión (tráfico e industria). Por acción de la luz solar, estas sustancias químicas reaccionan y provocan la formación de O_3 . Como la luz solar es uno de los principales factores que influyen en estas reacciones, es en primavera y verano cuando se alcanzan las máximas concentraciones.

Otros muchos contaminantes ambientales peligrosos del aire (asbesto, mercurio, radionúclidos, metales pesados, entre otros) no siempre se contemplan en los programas de vigilancia y control medioambiental pero incrementan el riesgo a desarrollar enfermedades alérgicas o asma, trastornos endocrinos, cáncer, etc.

Los contaminantes inhalados con el aire llegan a distintas partes de nuestro sistema respiratorio y pueden incluso alcanzar otras partes de nuestro organismo (**figura 22**). Mientras que el SO₂ no suele pasar de la región traqueobronquial, el NO₂ y el O₃ pueden avanzar hasta los alveolos de los pulmones. Los efectos de las PM dependen fundamentalmente de su tamaño y composición química. A menor tamaño, mayor capacidad de penetración en el organismo, mayor superficie de contacto con los sistemas biológicos y mayor reactividad química. Esto implica un potencial incremento del riesgo de lesión en tejidos y órganos, dependiente además de las sustancias químicas nocivas que contengan.

En 2015 la CAU originó la muerte prematura de 6,4 millones de personas en el mundo, 400.000 en Europa y 23.000 en España. Ocasiona el 19% de toda la mortalidad cardiovascular (24% de los infartos de miocardio), el 21% de los ictus, el 51% de las muertes por EPOC y el 23% de los cánceres de pulmón. El 70% de las muertes son por enfermedades sin declaración obligatoria.

Muchas de las enfermedades prevenibles, provocadas por la CAU en adultos, se inician subclínicamente en las primeras 2 décadas de la vida. Los niños son más vulnerables a la CAU por respirar mayores volúmenes de aire por kg de peso que los adultos, por la inmadurez de la mucosa alveolar en crecimiento y por su menor estatura. El 1% de la mortalidad infantil por infecciones respiratorias agudas es atribuida a la CAU. También tiene efectos adversos

preconcepcionales (gametogénesis), transplacentarios (partos prematuros y bajo peso al nacimiento) y mayor morbi-mortalidad perinatal.

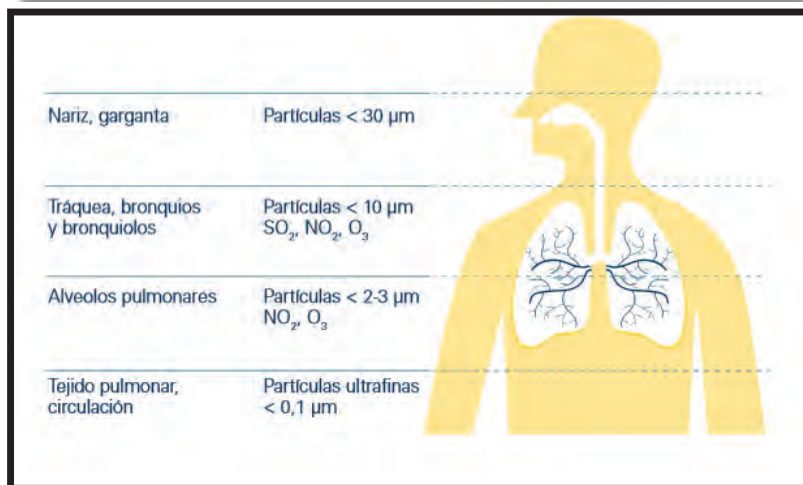


Figura 22. Penetración de diversos contaminantes en el sistema respiratorio. Adaptado de Guarieiro et al y Künzli et al.

La OMS publica regularmente unas guías sobre la calidad del aire, que constituyen la principal referencia para los estándares en el mundo. También ofrece información sobre la calidad del aire de más de 3.000 ciudades de 103 países (<http://breathelife2030.org/>). Constituye una herramienta poderosa para establecer una adecuada monitorización y crear modelos que contribuyan a mejorar la calidad del aire en nuestras naciones. En 2015 la mitad de la población española ha estado expuesta a concentraciones de contaminantes por encima de los estándares europeos (14,7% a óxidos de nitrógeno y el 31,5 a ozono).

Las asociaciones y sociedades científicas deben defender un aire más limpio. Recientemente sociedades científicas como la Asociación Española de Pediatría, ha favorecido la formación del Comité de SMA, y la CAU constituye uno de

los retos principales identificado para mejorar la SMA infantil en España (cambio climático, contaminación —aire y suelo—, desertificación-deforestación, drogas legales e ilegales, calidad del agua de bebida, déficit de contacto con la naturaleza, salud de los océanos y la pobreza).

Los efectos adversos en la salud son sinérgicos de todos los componentes la CAU, aunque de las partículas PM_{2.5} y los óxidos de nitrógeno son los mejor estudiados, asociándose con una mayor morbilidad y mortalidad de enfermedades agudas y crónicas, especialmente respiratorias (en la infancia mayor incidencia de tos, moco, expectoración, sibilancias, mayor incidencia y gravedad de infecciones de vías bajas, así como de las exacerbaciones asmáticas y pérdida de la función pulmonar; en adultos EPOC y cáncer pulmonar), cardiovasculares (arritmias, insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión e infarto agudo de miocardio) y neurológicas (disminución de función cognitiva, déficit de atención e hiperactividad y autismo en niños; en adultos manifestaciones cerebrovasculares y enfermedades neurodegenerativas). También se asocian a dislipemia, aterosclerosis, disfunción endotelial y alteraciones de la coagulación. Evidencias emergentes sugieren una asociación causal con la diabetes a través del estrés oxidativo que incrementa la resistencia a la insulina.

La buena noticia es que la CAU puede controlarse y evitar las enfermedades que causa. Muchos países y ciudades han demostrado éxitos con medidas técnicamente viables y económicamente razonables. Entre las medidas efectivas destacan: a) la implementación de estándares de calidad del aire; b) la reducción de emisiones de centrales eléctricas de carbón y otras fuentes de incineración/valorización energética de residuos a través de un requisito de transición a combustibles más limpios; c)

fomento de las energías renovables; d) prohibición del uso de derivados del petróleo en centros urbanos; e) mejora del acceso al transporte público; f) normas de eficiencia de combustible para automóviles, camiones y autobuses; y g) la restricción de acceso a vehículos privados a las ciudades.

Las iniciativas de planificación urbana para aumentar las zonas verdes, la movilidad peatonal (ampliación de aceras), con bicicleta (construyendo carriles-bici, alquiler público de bicicletas) y creación de centros comerciales para peatones, constituyen estrategias adicionales estéticamente atractivas, limpias y de bajo coste. Además de disminuir la CAU, fomentan el ejercicio aeróbico y, por lo tanto, reducen el riesgo de obesidad, cáncer, diabetes y enfermedad cardiovascular.

En un modelo de Salud Planetaria el ser se transforma en el acto de respirar. Somos lo que respiramos. Garantizar el derecho de acceso a un aire limpio será uno de los indicadores más robustos de calidad en el modelo de Salud Planetaria.

El Agua. A lo largo de una vida plena en España, aunque variable entre las Comunidades Autónomas (CCAA) especialmente por las variaciones climáticas y de temperatura, un individuo bebe unas 40 a 60 toneladas de agua. Tradicionalmente el agua de bebida en su definición se ha considerado como insípida, inodora e incolora. Lamentablemente, hoy nos conformamos con que sea bebible, ya que con frecuencia tiene sabor, turbidez y olor. Muchos de los tóxicos que nos rodean por la actividad antropogénica son hidrosolubles.

Entre 1990 y 2015, la cantidad de personas que consiguió tener un mejor acceso al agua potable aumentó en un 65%, de 4,0 a 6,6 mil millones. Es triste, pero en el siglo XXI, todavía una buena parte de la población mundial carece de

acceso al agua potable (30% en las regiones menos desarrolladas). En términos de salud, podríamos hablar del acceso al agua potable como un patrón oro de salud poblacional para nuestro siglo.

Con frecuencia aparecen noticias, sobre todo de comarcas en el sur y sureste de España que pasan periodos con carencias de abastecimiento de agua potable, o de cómo la mitad de los habitantes de grandes ciudades como Barcelona no utilicen el agua de suministro público para beber porque creen que no es la mejor para el consumo. El agua es un bien escaso, el agua dulce representa menos del 3% de las reservas de agua planeta. Y verdaderamente se debería tratar como si fuese oro.

En nuestro medio, periódicamente nos vemos sacudidos por situaciones de crisis: como presencia de nitratos, contaminación por coliformes, desabastecimiento de agua potable...

En todas las CCAAs tenemos en marcha sistemas de vigilancia de la calidad de las aguas de bebida como nunca antes ha tenido este país. El estudio y vigilancia de trazabilidad de las aguas de consumo podríamos decir que en los países occidentales es aceptablemente bueno. El estudio y conocimiento de la calidad de las aguas, incluida la presencia de contaminantes del agua en nuestros barrios es detallado y con una frecuencia más que considerable. Pero también es verdad que la complejidad técnica dificulta y disminuye la transparencia para que todos y cada uno de nosotros podamos tener acceso rápido y ágil a la información actual del agua de suministro de nuestros propios barrios en el hoy y ahora. Con frecuencia, nos ofrecen información pasada que poco nos ayuda a la decisión de satisfacer nuestra sed, deseos y preferencias. Además, alrededor de las aguas de consumo se mueven grandes flujos económicos (ej. inversiones en infraestructuras o grandes concesiones),

muchas veces dominados por monopolios. Todo lo anterior y la falta de transparencia contribuye a aumentar las oportunidades de corrupción de un bien público y utilizar políticas para favorecer los intereses privados de grupos industriales. Son numerosos los contaminantes que podemos destacar en el agua. Desde la presencia de nitratos, radón, pesticidas, metales... Por eso, si bebemos a lo largo de una vida de 40-60 toneladas de agua, también somos lo que bebemos. Mi hijo Pedro me hizo una reflexión hace unos años interesante: papá somos cómo esponjas. Y es verdad, a toda esa cantidad total habría que sumarle los numerosos pasos de depuración renal por el filtro nefrológico que equivaldría verdaderamente al paso de alrededor de 200 toneladas de agua a lo largo de la vida por los riñones. Somos lo que bebemos.

El Alimento. A lo largo de una vida plena en España, una persona ingiere unas 50 toneladas de alimentos o lo que haya en ellos. La dieta es una vía de entrada principal de muchos contaminantes, y también de oportunidad para disminuir la carga química corporal y contrabalancear sus efectos. Somos lo que comemos.

Finalizando la segunda década del Siglo XXI, la Globalización de la Revolución Industrial, impulsada por el sistema económico-político neoliberal, abusa y esquilma los recursos naturales, disminuye la biodiversidad, contamina los ecosistemas, e hipoteca nuestra calidad de vida y la salud de las generaciones futuras. Las repercusiones en el ámbito de la alimentación, se traducen en cambios transcendentales en los métodos de obtención, recolección, almacenamiento, transformación, manipulación, transporte y distribución. La finalidad de estas prácticas, dictadas por las multinacionales agroalimentarias, simuladas para satisfacer las necesidades humanas, se dirigen exclusivamente a

incrementar sus beneficios económicos. Es frustrante y vergonzante comparar el desperdicio alimentario y la "globesidad" en los países industrializados, con la pobreza y la "globhambre" del tercer mundo.

Los alimentos de la dieta urbano-industrial, progresivamente más manipulada y desnaturalizada, incrementan el riesgo de padecer enfermedades crónicas típicas de los países occidentales (cardiovasculares; neoplásicas; cerebrovasculares; neurodegenerativas; síndrome metabólico; sobrepeso/obesidad; hipercolesterolemia; hipertensión arterial; alergias e intolerancias digestivas; y patologías metabólicas/endocrinológicas, destacando la diabetes mellitus tipo II). Las proporciones casi epidémicas de estas patologías, generan una creciente preocupación social sobre las hipotéticas asociaciones causales con los contaminantes antropogénicos de la Globalización de la Revolución Industrial.

Ante la toma de conciencia de estos hechos, surge una alternativa más respetuosa y menos agresiva que, rechazando estas prácticas antinaturales, recupera los métodos tradicionales para obtener unos alimentos más sostenibles, naturales, ecológicos u orgánicos. A consecuencia de ello, diversas instituciones y organismos sanitarios, políticos y sociales, están legislando, regulando y apoyando la agricultura y ganadería orgánica o ecológica (OMS, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-, UE, Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica -IFOAM-, Ministerios y Departamentos Estatales de Agricultura, etc). En los últimos años, a pesar de la crisis económica y de que los alimentos orgánicos son más caros que los convencionales, cada vez más consumidores están optando por esta alternativa. El mercado orgánico de la UE creció aproximadamente un 6% en el año 2013, con un gasto de los compradores de más de 22.000 millones de euros. Los expertos sugieren que

los consumidores que se preocupan por la calidad de los alimentos, por las técnicas de producción y su procedencia, confían en los alimentos orgánicos con mayor facilidad.

Los alimentos ecológicos son aquellos vinculados a procesos naturales y producidos libres de sustancias químicas indeseables. La leche materna es el ecosistema nutricional que vincula a la especie humana al resto de mamíferos, y paradigma de alimento ecosistémico. El garantizar también el resto de los alimentos a lo largo de vida, de un modo ecológico que permita una huella más sostenible de carbono del individuo requiere un esfuerzo por garantizar en nuestro medio una dieta más vegetariana y orgánica libre de sustancias indeseables. Las dietas ricas en alimentos de origen animal y ultraprocesados son poco saludables y todas están asociadas a una mayor huella ecológica y con un mayor riesgo de enfermedades propias de la globalización industrial; mientras que las dietas basadas en alimentos de origen vegetal naturales o mínimamente procesados son saludables y protectoras.

Tabla 6. Sustancias aprobadas y que puedes encontrar en los alimentos que consumes		
En la Unión Europea	Agricultura industrial	Ecológica
Número de sustancias aprobadas	389	35
Alguna toxicidad aguda	102	3
Sospecha de carcinógeno humano	28	0
Mutagénico, Células Germinales	2	0
Tóxico para la reproducción (1B+2)	29	0
Candidatos a los que se busca sustituto	87	1

En la **tabla 6** aparecen las sustancias químicas autorizadas en la agricultura industrial y la ecológica. Y en la **Tabla 7** el

listado de alimentos y bebidas ultraprocesadas que contribuyen a incrementar las enfermedades crónicas y en el origen de la crisis de sostenibilidad del planeta. En un modelo de salud Planetaria la crisis alimentaria es de acceso a una alimentación de producción ecológica y libre de productos ultraprocesados.

La decisión de utilizar la tierra para crear una cadena alimentaria artificial, la más injusta de la historia, basada en colocar a las proteínas animales en lo más alto, sobre todo vacuno, ha hecho que más del 80% de los niños hambrientos en el mundo vivan en países con excedentes alimentarios, la mayoría en forma de piensos para animales que, a su vez, solo serán consumidos por los más ricos.

La paradoja del sistema de producción alimentaria actual reside en que millones de consumidores ricos en el primer mundo fallecen por enfermedades relacionadas con la riqueza (enfermedades coronarias, infartos, diabetes y cáncer), provocadas porque se atiborran de ternera, cerdo y otras carnes ricas en grasas alimentadas a base de cereales-pienso, mientras que en el Tercer Mundo la gente muere de enfermedades provocadas por la pobreza al negársele el acceso a la tierra para cultivar cereales con los que alimentar a sus familias, pero sí para cereales destinados al pienso para animales del mundo desarrollado. A lo largo de la historia del último siglo, vemos como en la escala de desarrollo de las naciones de una forma contaminadora se ha ido creciendo en la escala de consumo de proteínas y grasas de origen animal. Después de la Guerra Civil española, comenzó el supuesto desarrollo en la escala nutricional y se comía ave, a medida que progresaba el desarrollo económico se incorporaba el cerdo, luego el cordero y finalmente la ternera y el buey. De tal forma, que las grasas y proteínas de origen animal situadas en el vértice de la pirámide alimentaria ‘chorrean’ e inundan el resto de escalones de la

pirámide. En la actualidad, para invitar a comer a un amigo parece que socialmente ya no puedes invitarlo a comer un plato de legumbres, para quedar bien en una sociedad de la opulencia mejor un buen chuletón de buey. Que pena, ¿No?. Especialmente, cuando la carne en la dieta mediterránea ha sido usada tradicionalmente más como condimento que como alimento. Probablemente la solución a todo esto pase por el necesario debate global sobre como promover una dieta «más vegetariana», diversificada y rica en proteínas para el ser humano.

¿Más vegetariana? Pues sí. Es urgente disminuir la ingesta de grasas y proteínas de origen animal en la inmensa mayoría de naciones del planeta. Nuestra mejor recomendación es que lleven una dieta más vegetariana, rica en productos vegetales a ser posible de producción ecológica. Una dieta rica en antioxidantes es la dieta mediterránea (la de nuestros bisabuelos). En las personas con una adherencia a una dieta mediterránea típica caracterizada por alta ingesta de frutas, legumbres, hortalizas y cereales integrales se ha observado menor número de enfermedades crónicas y un envejecimiento más saludable.

La ingesta de alimentos ricos en antioxidantes previene el desarrollo de algunos cánceres y otras enfermedades crónicas en humanos. La acción es debida a que bloquean e impiden la formación de radicales libres. Los radicales libres son unas moléculas muy reactivas y con un gran potencial de peroxidación. Determinadas enzimas antioxidantes son producidas de manera natural por el organismo, pero es sobre todo a través de las vitaminas, las sales minerales y otras sustancias contenidas en los alimentos como podemos ayudar a nuestro organismo a contrarrestar el efecto de los radicales libres.

Ejemplos de alimentos ricos en antioxidantes:

Polifenoles Flavonoides: isoflavonas (soja), antocianos (uva, cereza, kiwi, ciruelas), hesperidina (cítricos, naranja), catequina (té verde, cacao), ác. elágico (fresas, cerezas, uvas), quercetina (uvas, cebolla roja, brécol, toronja, manzanas, cerezas, te verde, vino tinto)

Polifenoles Taninos: uvas, vino tinto, granada, aceite de oliva virgen.

Polifenoles Lignanos: linaza

Carotenoides: zanahoria, espinacas, acelgas, tomate, apio, brócoli, níspero, albaricoque, mandarina, naranja, ciruela amarilla, sandía.

Licopeno: tomate.

Allicina: ajo.

Capsaicina: pimientos, chiles, cayena.

Vitamina C: col, coliflor, pimienta, calabaza, tomates, espinacas, kiwis, cítricos.

Vitamina E: verduras de hoja verde, brócoli, col de Bruselas, espinacas, trigo, aceites vegetales, cacahuets, avellanas, nueces.

Hay centenares de sustancias antioxidantes. El alimento en la dieta mediterránea con mayor concentración de las mismas es el aceite de oliva virgen.

Estudios científicos en humanos sugieren que las personas que comen más alimentos vegetales (cereales, legumbres y hortalizas) y frutas, los cuales son ricas fuentes de antioxidantes (incluyendo vitamina C, vitamina E, carotenoides, y muchos otros fitoquímicos), disminuyen el riesgo de cáncer y otras enfermedades crónicas, constituyendo la

base científica para fomentar el consumo diario de alimentos ricos en sustancias antioxidantes.

Aunque estudios experimentales han demostrado el carácter beneficioso para las células, los estudios clínicos no han encontrado reducción de la incidencia del cáncer con la ingesta de suplementos dietéticos a base de monoproductos de antioxidante. El efecto beneficioso de los vegetales no se debe a un micronutriente aislado o suplementado sino por la acción combinada de todos sus componentes.

Las frutas y hortalizas que comemos a diario contienen decenas o centenas de antioxidantes, muchos de los cuales todavía no son extraíbles ni conocemos sus efectos. En nuestra opinión, la mejor forma de obtener la dosis adecuada de antioxidantes es a través del consumo de una dieta rica y variada en productos vegetales naturales. ‘Los efectos beneficioso en el cáncer y otras enfermedades crónicas se deben a la acción combinada de todos ellos presentes en los alimentos’.

Durante el embarazo, lactancia y crianza son etapas muy especiales del desarrollo en los que nos beneficiamos de tomar algunos suplementos vitamínicos como veremos más adelante.

Walter Willett, profesor de Epidemiología y Nutrición en la Escuela de Salud Pública TH Chan de Harvard en Lancet estudia la composición para una «dieta de salud planetaria» y se basa en reducir a la mitad el consumo de carnes rojas y azúcar y aumentar la ingesta de frutas, verduras y nueces.

Es triste cuando la tecnocracia nutricionista de muchos supuestos ‘expertos’ usa el término ‘dieta diversificada’ como un mantra mitificado, diciendo que hay que comer de todo, como si el volumen del tubo digestivo fuese infi-

nito. En verdad, esto es una falacia, porque si el consejo real es que coman más frutas, verduras y legumbres (vegetales) el mensaje paralelo y necesario es: tiene que comer menos carne. Más de todo es imposible. La formación de los futuros nutricionistas en el modelo de Salud Planetaria también será necesaria.

Una dieta para la salud planetaria requiere mejorar la gestión del uso agrario y del mar, prohibiendo los desmontes y eliminando los subsidios pesqueros. Apoyar la transición ecológica de los agricultores. Campañas de alimentación y subvencionar los alimentos más sostenibles. Reducir los residuos o desperdicio mejorando la planificación, acceso a los mercados y los hábitos de compra.

Tabla 7 a. Clasificación de alimentos ultraprocesados	
Aperitivos y "Snacks" dulces y salados	Papas fritas Palomitas de maíz Nachos y tortitas de maíz Snacks extruidos Pretzels Galletas y crackers salados Otros snacks dulces y salados
Barritas “energéticas” y snacks en barra	Barritas para el desayuno Barritas “energéticas” y nutritivas Barritas de fruta Barritas de cereales para el desayuno a base de avena/muesli Otros snacks en barritas
Helados	Postres de helado Helados de agua Helados a base de leche
Caramelos (dulces y chuches)	Chocolate / Dulces Tofes, caramelos y turrón Goma de mascar azucarada
Panes industriales	Panes industriales simples congelados Postres lácteos refrigerados Postres lácteos de larga conservación Surtidos de postre
Galletas (bizcochos)	Galletas dulces Alfajores y Polvorones
Cereales endulzados para el desayuno	Cereales completos, solos o en mixturas, familiares para el desayuno Cereales troceados infantiles para el desayuno
Margarina, aceites y grasas para untar	Margarina Aceites y grasas para untar
Queso procesado	Queso procesado /Queso fresco industrial
Productos para untar	Crema de chocolate para untar Mermeladas y confituras Mantequillas de frutos secos y semillas

Tabla 7 a. continuación	
Yogur endulzado con aromatizantes	Yogur líquido Yogur sólido y congelado
Alimentos sólidos para lactantes	Alimentos secos para lactantes Alimentos preparados para lactantes Otros alimentos para lactantes
Platos y comidas listos para calentar	Comidas preparadas enlatadas en conserva Comidas preparadas congeladas Comidas preparadas secas Pizza congelada / Pizza refrigerada Surtidos comerciales para el almuerzo, comida, merienda o cena. Productos de la patata Suplementos alimenticios Sucedáneos de carne congelados Palitos y nuggets de mariscos, pescados y carnes
Sopas enlatadas e instantáneas	Sopas instantáneas Sopas enlatadas en conserva Sopas deshidratadas Sopas UHT
Fideos instantáneos	Fideos instantáneos con fibra o integrales Fideos instantáneos refinados
Salsas, ingredientes y aderezos comerciales	Vinagretas Aderezos para ensaladas y otros Salsas a base de soja Cubitos y polvos de caldo Salsas secas/en polvo Salsas para barbacoa y otras salsas de mesa Mayonesa / Mostaza / Kétchup Salsas picantes de chili/pimienta Salsas para la pasta Salsas líquidas/para cocinar Salsas Worcester/para carne Caldos líquidos Glutamato monosódico Otras salsas, aderezos y condimentos industriales

Tabla 7 b. Bebidas ultraprocesadas	
Bebidas gaseosas	A base de cola Sin cola
Bebidas para deportistas y energéticas	Bebidas para deportistas Bebidas “energéticas”
Leche endulzada y bebidas lácteas en polvo con aromatizantes	Bebidas lácteas con aromatizantes Leche condensada con aromatizantes
Concentrados de jugo, jugos endulzados y bebidas afrutadas	Jugos y bebidas a base de frutas Té listo para tomar Café listo para tomar Concentrados de jugo Bebidas calientes a base de malta Sustitutos de la crema para el café. Otros jugos y bebidas

El Amor. El amor es una fuerza muy poderosa y sanadora. A través de rutas bioquímicas y neuroendocrinas modula mucha de las respuestas de los individuos a las emociones que recibimos por los distintos sentidos del organismo. Un entorno social y natural emocionalmente estimulante, afectuoso y que promueve el contacto con la naturaleza es una garantía de salud. Este combustible del amor, es tremendamente valioso y quizás, para el autor de este libro el más importante. De tal forma, que incluso en las situaciones dramáticas de desamparo, guerra, hambrunas, contaminación extrema, cuando los niños cuentan con el apego y papel protector (especialmente de la figura materna) su organismo es capaz de contrabalancear en gran parte el déficit de la carencia o contaminación del resto de combustibles básicos para la salud. De esta forma los

sentimientos y las experiencias en la naturaleza son clave para generar bienestar y felicidad.

Estructuras cerebrales primitivas como la amígdala y el hipocampo activan en el cerebro la producción de hormonas y neurotransmisores (dopamina, serotonina, endorfinas...). Estas moléculas actúan sobre el sistema endocrino global y el sistema hematopoyético induciendo un estado metainflamatorio crónico. Los daños causados por la contaminación afectan negativamente al estado cognitivo y a la salud emocional.

¿Las emociones? ¿Cómo la salud emocional contribuye a prevenir y mejorar el resultado de las enfermedades crónicas? La ansiedad y el estrés que son el reverso de la calma y la serenidad, aceleran el deterioro de la salud. Esto se observa en la sabiduría popular cuando tras situaciones de estrés grave en la vida de los individuos vemos como se acelera el envejecimiento. Los cambios en el cabello, en la piel, en la mirada de personas que viven experiencias traumáticas graves son con frecuencia evidentes, y a veces irreversibles. Es el mejor ejemplo de que podemos modificar la edad biológica de las personas. El estrés en sí mismo supone una pérdida de control.

En la base de la mayoría de las enfermedades crónicas medioambientales subyace un mecanismo de inflamación de bajo grado. Las carencias afectivas, de falta de amor, en personas que se sienten solas, en personas que se han quedado en paro, en las que se ha diagnosticado un cáncer, se han asociado en estudios científicos a un estado de inflamación crónica y al acortamiento de los telómeros. Los telómeros son las secuencias de ADN que protegen los extremos de los cromosomas y que se van acortando con la edad. Para promover emociones enriquecedoras y saludables son importantes la actividad física al aire libre y mantener una vida social activa. Cuando se analizan los efectos

de una vida social activa en el bienestar de las personas los resultados son claros. Dedicar al menos 2 horas semanales al trabajo de voluntariado en el barrio u ONG local se acompaña de un mayor nivel de salud. En los estudios de largo seguimiento, se ha observado que el efecto es independiente de la dieta y del nivel de actividad física que realicen. El mayor efecto se observa cuando las actividades sociales de ayudar a los demás le parecen valiosas y los individuos perciben que el resto de los miembros de la comunidad la valoran. El amor está en la base de las acciones para una Salud Planetaria. El tener una razón para levantarse cada mañana, es lo que en la cultura japonesa se conoce como Ikigai. Este ikigai es un motor para conseguir un envejecimiento saludable. ¿Cuál es tu auténtico motivo para levantarte cada mañana?

En un modelo de Salud Planetaria el ser se transforma en el acto de respirar, beber, comer y amar. La reducción planetaria de la contaminación en las 4aes requerirá un liderazgo valiente, nuevos recursos sustanciales de la comunidad internacional y amplios cambios sociales.

Metainflamación y las 4 Aes.

El tiempo profundo y la selección natural como determinantes de la salud Planetaria, han hecho que en la mayor parte de la existencia humana la adaptación de sus sistemas y tejidos ha asentado en el contacto con sustancias antiinflamatorias naturales o neutras a través de las 4 Aes del AMBIOMA. En la **tabla 8** aparecen las características del AMBIOMA. Las respuestas inmunitarias de los individuos a través de la exposición a estímulos externos o extraños para el organismo durante un tiempo más o menos prolongado pueden ser innatas o bien aprendidas. Durante miles de años hemos evolucionado en contacto con sustancias que han provocado una respuesta inmunitaria escasa, mientras

que las sustancias antropogénicas de introducción más reciente están provocando una respuesta inmunitaria, de bajo grado que no supone una amenaza vital inmediata, pero puede cronificarse si se mantiene la exposición.

La humanidad se convirtió en un agente con capacidad de sobrepasar los límites autodepurativos del planeta desde mediados del siglo pasado. Los inductores proinflamatorios y antiinflamatorios guardan relación con cambios importantes en la evolución del ser humano. En **tabla 9** aparece listados inductores metainflamatorios (pro y neutrales o antiinflamatorios).

El hecho de que las enfermedades crónicas hayan alcanzado notoriedad en las últimas décadas señala a la globalización industrial como ‘causa de las causas’. Pero no todo ha sido negativo, gracias al desarrollo tecnológico e industrial también hemos conseguido prolongar la vida y hemos conseguido algunas mejoras en algunos indicadores de salud planetaria. El envejecimiento también es el resultado de este desarrollo. Por eso, envejecimiento y enfermedades crónicas comparten origen y efectos asociados. La teoría del germen ha sido útil durante siglos, especialmente para el control de las enfermedades infecciosas. En esta teoría las enfermedades tienen una sola causa o agente causal. Permitió el desarrollo de vacunas, medidas higiénicas y de salud pública, y que culminó con el desarrollo de los antibióticos y otros antimicrobianos que han tenido un impacto formidable sobre el control de estas enfermedades. En las enfermedades crónicas no hemos podido encontrar una teoría unificadora.

Tabla 8. Composición y efectos terapéuticos de Ambiola		
	Componente	Efectos de las exposiciones
Aire Limpio	Oxígeno: 21%; Nitrógeno: 78%; Gases nobles: <1%; CO₂: < 0,03% Humo de: Tabaco: 0%; Cannabis: 0%; Otras drogas: 0% Emisiones: Tráfico: 0%; Industrial: 0%	Mejora: el crecimiento intrauterino; la función pulmonar, el desarrollo neurológico Disminuye el riesgo de: muerte súbita y abortos espontáneos; infecciones respiratorias de vías altas y bajas; exacerbaciones de fibrosis quística; inducciones y exacerbaciones de asma; Casos de cáncer
Agua limpia	Insípida, inodora e incolora Acceso universal y seguro	Disminuye el riesgo de gastroenteritis, seguridad y bienestar, disminuye riesgo de enfermedades crónicas
Alimentos naturales	Leche de madre 5 piezas de vegetales al día (A ser posible ecológicos) Nada de alcohol	Crecimiento más saludable, mejor desarrollo afectivo, Disminuye el riesgo y mejora el control de enfermedades crónicas (obesidad, cáncer,...) Potencia el desarrollo neurológico y el rendimiento escolar
Amor y naturaleza	Entorno social y natural emocionalmente estimulante, afectuoso y que promueve el contacto con la naturaleza.	Mayor bienestar y desarrollo óptimo, Mejora la fertilidad, aumenta el deseo sexual y asegura un embarazo más saludable Disminuye el riesgo y mejora el control de enfermedades crónicas (obesidad, diabetes, asma, cardiovasculares, supervivientes de cáncer, etc.) Contribuye en la prevención y tratamiento a la adicción a alcohol y otras drogas Recién nacidos de mayor peso, mayor nivel de vitamina D Mejora el rendimiento escolar Mejora la función pulmonar Disminuye el número de visitas al médico y aumenta la felicidad de los niños@s

El crecimiento de las enfermedades crónicas en nuestra civilización se debe fundamentalmente a: a) el envejecimiento de la población; b) la contaminación industrial de los ecosistemas; c) estilos de vida globalizadores y; d) las mejoras tecnológicas de los servicios de salud.

¿Cuál es la teoría que asienta en la base de la Medicina Medioambiental para explicar las enfermedades crónicas? ¿Y en las enfermedades asociadas a la pérdida de biodiversidad? La mayor presencia de sustancias antropogénicas con capacidad proinflamatoria crónica. Es un hecho, la metainflamación a diferencia de la inflamación clásica provoca una respuesta de bajo grado, persistente, con una respuesta sistémica y se asocia a un bajo metabolismo. Los marcadores de inflamación están alterados, pero sin incrementos de varios cientos como en los procesos inflamatorios clásicos. De esta forma vemos discretos aumentos de algunas interleucinas y marcadores (IL-6, PCR y TNF-alpha y otros). La metainflamación se ha asociado a numerosas enfermedades crónicas. Enfermedades como las cardiopatías, la insuficiencia renal crónica, numerosos tipos de cáncer, diabetes, depresión e incluso una mayor susceptibilidad en la respuesta inflamatoria reactiva en la Covid-19. La metainflamación estaría en el origen de una cascada etiológico en la que la aterosclerosis, el estrés oxidativo, resistencia a la insulina y cambios en el equilibrio de la flora intestinal. La presencia de inductores proinflamatorios en *Ambioma* (en el Aire, Agua, Alimentos y Amor) establece y desencadena reacciones de metainflamación y cambios dismetabólicos que conllevan a las enfermedades crónicas. En definitiva todas las enfermedades crónicas o complicaciones de las nuevas agudas emergentes como la COVID19 muestran una inadaptada respuesta inflamatoria que verdaderamente nos estarían alertando de un problema de mayor calado en una mirada de Salud Planetaria.

El concepto determinista del cientifismo imperante ha hecho separar los determinantes internos y externos durante décadas.

Tabla 9. Elementos que inducen cambios metainflamatorios en el origen de las enfermedades crónicas ambientales	
Proinflamatorios	Antiinflamatorios
Contaminación del Aire	Aire limpio interior y exterior
Contaminación del Agua	Agua “vida” y mares saludables
CO ₂ atmosférico	El bosque/ acciones contra el cambio climático
Pobreza	Bienestar
Tabaquismo	Cese del tabaquismo
Alcohol y otras drogas	Beber agua limpia
Glotonería	Ingesta energética restringida
Comida basura	Dieta mediterránea
Grasas (saturadas, ácidos grasos trans, n6/n3 elevado, dieta rica en grasas)	Frutas y verduras Capsaicina Cacao/chocolate Calcio diario Dieta rica en fibras Pescado y aceite de pescado Nueces Aceite de Oliva virgen...
Baja ingesta de fibra	
Alimentos ricos en glucosa	
Sal	
Bebidas azucaradas	
Dieta rica en carne	
Injusticias ambientales	Democracia
Depresión, ansiedad	Cooperación y ayuda mutua
Ganancia/exceso de peso	Pérdida de peso
Privación de sueño	Cuidar el sueño

La “epigenética” se verá superada al final de este siglo en la práctica sanitaria por el ‘legado’. El legado es el proceso del fluir transgeneracional. Entender que todos nosotros heredamos de nuestros padres y madres su material genético, pero especialmente heredamos el aire que respiraron,

el agua que bebieron, los alimentos que comieron e incluso lo que se amaron o no en una constante interacción para definir todo lo que somos como individuos y lo que proyectamos en las siguientes generaciones será clave para la medicina de finales del siglo XXI. La forma en la que tratemos esos 4 combustibles o 4Aes determinará el estado de salud o enfermedad de las actuales o futuras generaciones. Somos lo que comemos, bebemos, respiramos y amamos. Podríamos decir ‘somos como esponjas’. Estos 4 combustibles constituyen la base de un producto sanitario que podríamos llamar Ambioma. Ambioma estimula la conexión de la madre naturaleza con la salud humana.

Hemos necesitado 20 años para descifrar el genoma humano. Nos ha permitido conseguir algunos logros, el desafío de los próximos años irá dirigido a comprender el *exposoma* que envuelve al genoma y al ambioma en el espacio y a lo largo del tiempo. El ambioma original o saludable como producto sanitario es beneficioso a cualquier edad pero está especialmente indicado y presenta un mayor retorno económico y social en salud cuando se administra a dosis plenas durante el embarazo y los primeros años de vida. Disfrutar de una larga vida y saludable depende de nosotros mismos. Lo que hacen nuestros genes depende hasta cierto punto de nuestras decisiones. En una salud Planetaria el control sobre los inductores antropogénicos de las enfermedades crónicas será clave. El crecimiento de las enfermedades crónicas de la infancia y de la vida adulta (ver tabla 5, capítulo 5) relacionadas con las exposiciones a CMAs quizás expresen en nuestros propios organismos la capacidad superada de los límites planetarios. Todo está interconectado.

Naturalización: acciones recombinantes

Hasta ahora nuestra relación con la Naturaleza ha sido muy destructiva. Es mucha la incertidumbre que nos depara el futuro. Pero las investigaciones recientes sobre la Carga Global de Enfermedades, muestran que las principales causas en el número de años de vida con mala salud crónica son 100% prevenibles y relacionadas con el deterioro y contaminación de los ecosistemas. En un modelo de Salud Planetaria en el que la mayoría de las prestaciones sanitarias no se alcanzan a través de los servicios clásicos de salud sino a través del uso y acceso a los servicios de la naturaleza diversa tanto dentro del hogar, en el barrio, en el trabajo, en la escuela...nos brinda tremendas oportunidades para la Innovación Social. En el modelo para una Salud Planetaria realizamos un rediseño de las estructuras y relaciones de la actividad profesional para contribuir a la mejora **de las 4Aes a través de PACE**: Participar, Anticipar, Concreción (o realidad), y Enraizar. Estas cuatro acciones son resultado de una hibridación o adaptación más recombinante entre naturaleza y humanidad (**figura 23**). Los programas de humanización en los actuales sistemas de salud, son un símil del fracaso y de la artificiosa separación entre Humanidad y Naturaleza. En verdad los programas de humanización de los sistemas de salud de inicios del siglo XXI reflejan las razones que existen para pensar que la humanidad ha puesto ya en riesgo su propio bienestar, si no su supervivencia a largo plazo al sobrecargar los ecosistemas y al planeta. Necesitamos establecer un nuevo contrato, somos naturaleza, y establecer mecanismos más flexibles y resilientes, que exigen a las sociedades humanas actuar con más cautela que en el pasado. Los programas de Naturalización de los sistemas de Salud serán la base audaz de una nueva etapa



Figura 23. *Acciones para la naturalización de los sistemas de salud.*

de Ilustración Ecológica para la salud de las personas y del planeta.

Participación. Está en la esencia del modelo para una Salud Planetaria. La medicina medioambiental solo será costo-efectiva cuando la gente participe de forma activa. El crecimiento de las enfermedades crónicas medioambientalmente relacionadas transforma el objeto de trabajo fundamental de los profesionales para dirigirse por un lado, a disminuir la morbilidad o sintomatología, y por el otro al control de los inductores antropogénicos de estas enfermedades. Todo esto requiere de una activa participación de las personas. Y aquí la motivación y la formación de los ciudadanos será clave. Las metas han cambiado. Para ello necesitamos confianza mutua y una sana relación, entre profesionales y enfermos, y entre ONGs e instituciones.

No nos engañemos, este modelo de Salud Planetaria incluye terapias y acciones que necesitan una dosis extra de motivación tanto a nivel individual como comunitario. No va a ser tarea fácil. Supone establecer reequilibrios en las fuerzas de poder de las relaciones entre personas

enfermas, servicios sanitarios, instituciones, farmaindustria, medio natural... Es probable que las intervenciones sanitarias en este nuevo modelo no aporten ganancias rápidas ni sencillas, incluso puede que sean impopulares durante la transición de modelo, pero no se tendrá duda sobre la importancia de los factores distales de la Naturaleza como origen de los problemas de salud, y por tanto es muy probable que la salida no será fácil.

La libertad de elección y los deseos de participación crecientes son indicadores de que algo se mueve. Pero no va a ser fácil, porque la inercia de una sociedad contaminada le hace adoptar una actitud pasiva-reactiva que nos lleva a quedarnos sentados sin hacer nada, esperando y reclamando que los gerentes sanitarios o políticos den la prestación de servicios que necesitamos y seguir pensando que el valor de la Naturaleza es utilitario como un gran almacén de recursos. O también pensar que el azar lo es todo, y el origen de las enfermedades es desconocido y no podemos hacer nada por evitarlas. Poniendo el foco exclusivo en la denuncia y reclamación sobre las 'listas de espera' que acaban convirtiendo en un bucle las relaciones ya deterioradas entre colectivos ciudadanos e instituciones. Por el contrario, hay que poner los cimientos para una sana relación de confianza mutua, para que puedan empezar a tomar decisiones los ciudadanos sobre su salud y la de sus seres queridos. En el modelo de Salud Planetaria, el trabajo principal de los profesionales de Atención Primaria y otros profesionales o funcionarios públicos es contribuir y asesorar para involucrar a los ciudadanos en las mejores decisiones ecológicas para la salud. Las listas de espera ya no serán el problema principal de los gerentes.

La corresponsabilidad o responsabilidad compartida no es lo mismo que la responsabilidad personal de los

individuos ni la responsabilidad social corporativa de las instituciones sanitarias. La responsabilidad personal es de cada uno de los individuos de "cuidarse a sí mismos" y "utilizar los servicios de manera responsable". Para saber dar, dice la sabiduría popular que hay que saber recibir. En la Salud Planetaria, partimos de que la mayoría de las personas ya se hacen responsables de su salud y cuidado, pero que se podría hacer más para reducir la dependencia excesiva de los servicios y aprovechar la experiencia de las personas (aprender con el ejemplo).

Los políticos y gestores sanitarios tienen una enorme responsabilidad social corporativa para legislar y abordar las circunstancias de la salud Planetaria. El papel esencial del gobierno es la creación de políticas públicas saludables y la creación de entornos que promuevan la salud y ayuden a los ciudadanos a elegir las opciones más saludables. Los ciudadanos tienen que recibir apoyos para participar y tomar estas decisiones utilizando los activos de la comunidad y los servicios clásicos de salud.

La corresponsabilidad o responsabilidad compartida ha aumentado paralela al crecimiento de la contaminación y de las enfermedades crónicas relacionadas con el deterioro o superación de los límites planetarios.

Formas arraigadas de trabajar y el paternalismo con el que se abordan las relaciones médico-enfermo no nos abocan a mejores resultados. Un paternalismo y despotismo ilustrado no solo institucional, sino también en los modos de autorrepresentación de los ciudadanos constituyen una barrera. Esto explica la diferencia entre la retórica de los Consejos de Salud y las experiencias que relatan los enfermos, médicos y gestores. Un cierto nivel de cultura de la democracia asamblearia y transparencia son básicos para una sana participación.

Concreción. No todo está dicho. Compartimos con el resto de las especies mecanismos adaptativos y compensatorios complejos que hacen que la enfermedad sea individual y no se base en estadísticas. No hay enfermedades sino personas enfermas. Pero la capacidad de adaptación de la biodiversidad en el modelo de Salud Planetaria está asociada también a la corresponsabilidad de las personas y esto da una oportunidad para una medicina de Realidad o Concreción. Nuestra relación con la Naturaleza ha sido en un modo que podríamos decir de *despotismo ilustrado*, en el que manipulamos la naturaleza para dar satisfacción a nuestras necesidades, con un reconocimiento pero siempre con un fondo de superioridad moral y de capacidad de decisión llegando a planificar la llamada medicina de predicción en las primeras 2 décadas del siglo XXI. Alrededor de la ‘P’ de predicción han surgido empresas con promesas y respuestas amparándose en el lenguaje de la genómica y el big-data. En realidad, el negocio no es nuevo. Antes se leían las líneas de la mano para adivinar el futuro y hoy se ofrecen en internet análisis o pruebas de genoma. Lo cual resulta útil en algunos casos, para el tratamiento de un cáncer o el riesgo de desarrollar una enfermedad concreta. El modelo sanitario paternalista de finales del siglo XX y las primeras dos décadas del siglo XXI, ha preferido que los ciudadanos no asuman responsabilidad sobre su salud. Si me va bien o mal en el futuro es el destino o, en versión moderna, el genoma. En resumen, el mensaje que subyace es: deja en nuestras manos la predicción de la salud porque es algo que no depende de ti. Aunque algo exagerado la comparación de los estudios que se anuncian en internet del genoma con la lectura de las líneas de la mano, ambos son negocios que se aprovechan de la angustia humana por el futuro. Ambos dan respuestas a la incertidumbre, aunque no

necesariamente tienen que ser ciertas. Ambos nos invitan a creer lo que dicen aunque no lo entendamos. Y ambos remiten a causas que están fuera de nuestro control para explicar lo que nos ocurre. Este enfoque, orienta las investigaciones en medirlo todo (genes, proteínas, metabolitos) de un sistema biológico con la esperanza de que al analizar esta ingente cantidad de información emerjan nuevas propiedades de ese sistema y ello permita entenderlo íntegramente. Pero en verdad, es un modelo matemático, que intenta explicar y entender la biología a través de una construcción teórica.

La medicina de concreción por el contrario entiende la relación salud-medioambiente-enfermedad como el proceso y resultado de lograr que algo se vuelva concreto, combinando distintos elementos para llegar a lo esencial. Más allá del big data y del genocentrismo, una medicina de Concreción es la que analiza y realiza el seguimiento de los determinantes de una salud planetaria para explicar cómo la enfermedad cardiovascular por ejemplo, guarda íntima relación con la industrialización, contaminación y pérdida de biodiversidad. Con el enfoque de la medicina medioambiental, es preciso reconocer los determinantes distales y como trasladarlos a los individuos. Aquí el principio de precaución y el *primun non nocere* son aproximaciones que dan ternura y comprensión a las limitaciones de nuestro conocimiento. La medicina de concreción es una medicina de realidad, que integra en la respuesta a los enfermos la certidumbre y la incertidumbre de una manera sencilla y orientada en la precaución, y si hay que errar hacerlo siempre para proteger a los más vulnerables.

Aunque la capacidad de influencia de los profesionales es pequeña llegado a los factores de riesgo conjunto, es necesario hacerlo para garantizar un enfoque centrado en la

motivación y establecimiento de los cambios más eficientes e integrativos.

El genoma afortunadamente no es el destino. Lo cual no significa que estemos indefensos ante al azar. No elegimos los genes que tenemos, ni el exposoma de nuestros padres, pero lo que hacen nuestros genes depende hasta cierto punto de nuestras decisiones que tomamos nosotros. Podemos cambiar el ambioma. Depende de nuestra dieta, de nuestro nivel de actividad física, de nuestra actividad intelectual, de las emociones... Por tanto depende mucho la salud de nosotros. Si nos responsabilizamos en cuidarnos o si por el contrario preferimos no asumir esta responsabilidad, y renunciamos a ser dueños de nuestro destino. Mi amiga y doctora Carmen Vicente, me recuerda en el programa de transición de nefrología pediátrica a la medicina del adulto: 'Juan la predicción tiene que considerar la elección de cada uno, sus preferencias. Ser pasivo y aceptar lo que te ha tocado y dejar en manos de otros tu salud o pro activo y cambiar las cosas y responsabilizarte de tu salud'. Las herramientas de la capacidad de adaptación de la biodiversidad en la salud planetaria cabalgan en el campo de la motivación y autorresponsabilidad. 'Trasladar a la práctica clínica no solo lo que sabemos (genoma y exposoma), sino lo mucho que ignoramos siempre dará una oportunidad para una medicina de concreción.

Anticipación. En la medicina medioambiental, el enfermo se ha convertido en nuestro cliente. Trabajamos más con el riesgo de enfermar que con la enfermedad en sí. Es más, cuando tratamos con personas enfermas en el modelo Salud Planetaria, siempre observamos una oportunidad para mejorar la salud o calidad de vida de las personas que tratamos. Los teóricos separan la prevención primaria, secundaria y terciaria. Pero eso en los determinantes del

tiempo profundo y selección/evolución natural se diluyen estos tres tipos de prevención y la sabiduría popular lo resume de forma muy ilustrativa: ‘cuanto antes empieces mejor’.

Así por ejemplo, en enfermedades como el cáncer de mama, sólo cuando la prevención se incorpore en la práctica al mismo nivel que el esfuerzo en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad la victoria comenzará a ser completa y definitiva. Es mucho lo que enfermos y familias pueden hacer por ayudar a mejorar los resultados antes, durante y después del diagnóstico. El introducir cambios precoces incrementa el retorno económico y social y consigue los mejores resultados. Pero incluso después del diagnóstico en la mayoría de las personas con enfermedades crónicas sabemos que podemos hacer cambios para mejorar los resultados, disminuyendo la metainflamación y ganando salud. La anticipación siempre es una opción, aunque cuanto antes empecemos los resultados serán mejores. En el modelo de Salud Planetaria, una medicina de anticipación permitirá dotar de ventanas de oportunidad para frenar y/o revertir procesos fisiopatológicos. El envejecimiento no se puede revertir pero se puede frenar. El tiempo profundo a través de la genética determina lo que vamos a vivir pero no todo está dicho.

La creación, copia, destrucción es la secuencia a lo largo del tiempo profundo y a lo largo de todas las escalas (celular, tejidos, órganos, seres vivos, ecosistemas, planetas...). Y en todas estas escalas siempre hay una oportunidad para la anticipación continua y precoz, porque lo que no se trabaja se atrofia y/o desaparece. Cuando un tejido se daña, o un individuo enferma el sentido acomodado del *Homo sapiens* le lleva a pensar que mejor dejarlo descansar. Pero los determinantes del tiempo profundo y la selección natural siguen funcionando sin vacaciones. La evolución natural se

guía por una lógica de competencia y selección. Todo lo que no se utiliza se pierde. Nuestro cuerpo no solo es resultado de la cultura o historia social, sino y sobre todo de la Naturaleza. Lo podemos modificar hasta cierto punto con nuestras acciones. En este sentido el cuerpo humano no es una máquina, porque las máquinas con el uso pierden eficiencia, sin embargo, en la naturaleza ocurre al revés, comienzan a fallar cuando dejan de usarse. La anticipación siempre es una constante que está ahí, esperándonos.

Enraizar. Las estructuras de la Naturaleza desde lo molecular a lo ecosistémico tienden a reproducir patrones que se repiten o fractales. Los niños y niñas son como los árboles. Tienen todo su potencial de crecimiento por desarrollar. En la Naturaleza lo que no se utiliza se atrofia o se pierde. Al mismo tiempo el sistema circulatorio con su aorta, arterias principales y arteriolas...se parece al tronco, ramas gruesas y ramilletes de los árboles. Los fractales parten de una definición matemática, como estructuras que se repiten a diferentes escalas. Los fractales se repiten en la Naturaleza, por todas partes. Entre los fractales de la naturaleza los que más me fascinan son las espirales que se mueven en sentido contrario a las agujas de un reloj y los patrones de crecimiento de la raíces de las plantas (**figura 24**). En las plantas la organización modular, hace que las funciones biológicas no vayan ligadas a órganos. Gracias a esta organización, pueden perder grandes porciones sin poner en peligro su supervivencia. En las plantas ninguna parte individual resulta indispensable, ya que su estructura está formada por fractales o estructuras que se repiten e interactúan.

La desnaturalización de los modelos de salud hace que cuando usamos a la palabra “vegetal” tenga una connotación ofensiva: “quedarse como un vegetal” significa carecer

de todas las facultades sensoriales y motoras. Ser igual que las plantas. Sin embargo las plantas han desarrollado habilidades y sentidos que responden a estímulos sensoriales y registran gran número de parámetros medioambientales (luz, humedad, gradiente químico, presencia de otras plantas, gravedad...), y un sistema de comunicación muy bien establecido a través de señales eléctricas y químico-hormonales. Reconocen a su parentela y los vegetales son expertos en desarrollar mecanismos de simbiosis con las bacterias de las que extraen la mayor parte del nitrógeno que necesitan. En función de todos esos datos toman decisiones relativas a la búsqueda de alimento, competencia,...

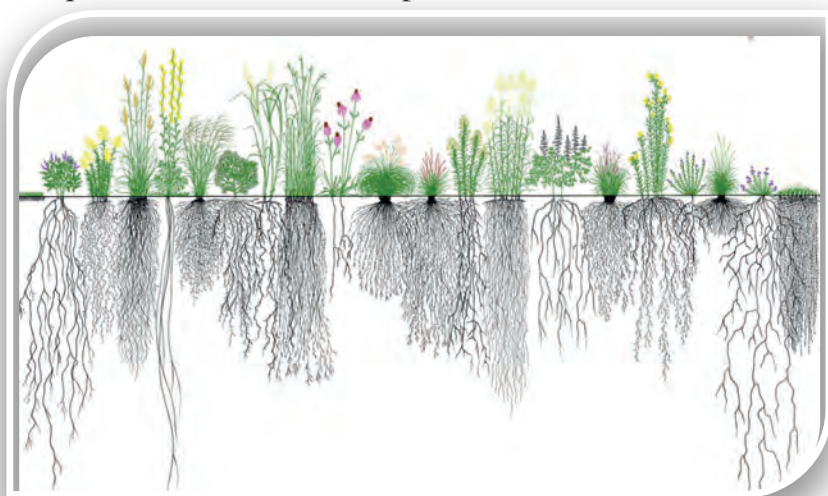


Figura 24. *Aparato radical de las plantas: fractales de crecimiento*

Los ápices radicales de las raíces de las plantas solos, no son nada; juntos, desarrollan capacidades insospechadas (**figura 25**). Contribuyen a desarrollar en las plantas una inteligencia distribuida, típica de los enjambres. Las raíces crecen a través de sus millones de ápices radicales manteniendo una distancia preestablecida con

respecto a los que crecen a su alrededor, lo que bastaría para un crecimiento armónico y óptimo sin necesidad de un cerebro superior. Adoptan ‘comportamientos emergentes’ como cuando los miembros de un enjambre están juntos, cosa que no ocurre cuando están solos.

El ápice es la punta extrema de la raíz y su dimensión varía de 0,2 mm a 2 mm, es un órgano muy sensitivo que percibe multitud de parámetros como vimos arriba, el ápice los registra y guía el crecimiento de la raíz. Cada raíz puede tener decenas de millones o varios cientos de millones de ápices. Son nodos de una gran red que trabaja como un inteligencia distribuida. La velocidad de procesamiento es diferente a la de un cerebro humano, pero la estructura modular garantiza la seguridad de la supervivencia de los datos. El aparato radical de las plantas es un fractal de una red física de ápices radicales que interactúan mediante señales eléctricas y químicas, que hacen que se orienten buscando el alimentos o la humedad, crezcan siguiendo el vector de gravedad, reconozcan a sus congéneres, que eviten a las sustancias tóxicas o que incluso disuelvan algunos contaminantes derivados del petróleo como el tricloroetileno.

Las plantas parecen tener una inteligencia avanzada propia de seres extraterrestres que deberíamos tratar de comprender mejor. Si mañana desaparecieran las plantas de la Tierra, la vida humana duraría unas pocas semanas o meses. Si desaparecieran los humanos en poco más de un siglo todos los signos de la Humanidad Milenaria estarían cubiertos de verde. Los vegetales representan el 99,5% de la biomasa en la Tierra. Enraizar a la Humanidad con el mundo vegetal será una de las herramientas más poderosas para mejorar las 4 Aes. La autoconciencia de que somos una especie con capacidad de transformar las

relaciones y traspasar los límites planetarios ayudará a crear una nueva relación más híbrida y basada en una inteligencia más colaborativa con la Naturaleza como si fuésemos sus raíces apicales.

Hasta ahora más que centrada en las necesidades de las personas enfermas, la llamada medicina de predicción y personalización se ha llenado de titulares y mucho trabajo en los laboratorios de genómica, biología molecular y análisis de Big Data. Al contrario, en la medicina medioambiental todo está interconectado, y es necesario incorporar el análisis ecosistémico de los factores o inductores antropogénicos para conseguir enraizar una nueva relación con la Naturaleza que mejore la salud humana y del planeta. En el futuro modelo de Salud Planetaria habrá herramientas de inteligencia colaborativa propias de los árboles que permitan alargar la vida de una forma más fácil, incluso podremos añadirle las razones que le den sentido a la vida prolongada. No va a ser un dilema fácil.

También de las "4 Aes" depende que los genes que hemos recibido funcionen o no. Que estén activos o silenciados. Lo que no se usa se atrofia, podemos quedarnos a mitad de camino o alcanzar el mayor potencial como los árboles. La corresponsabilidad en la salud será la herramienta que construya raíces.

Los avances en la medicina medioambiental incluirán todos los aspectos que contribuyan a enraizar y generar sentido de pertenencia en la Naturaleza del *Homo sapiens*: incluido el estudio de los fractales, los comportamientos emergentes o de enjambres desde lo molecular a lo ecosistémico, incluyendo los deseos y

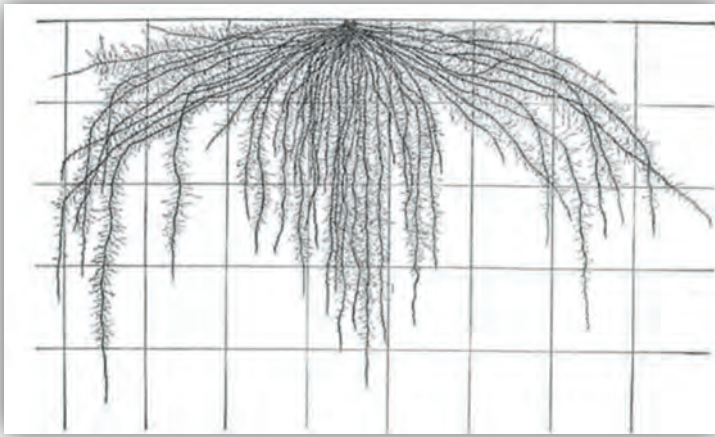


Figura 25. *Aparato radical de una planta de maíz de 8 semanas. Decenas de millones de ápices radicales (S Mancuso, Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal).*

preferencias de los individuos. Sistemas de inteligencia ambiental, distribuida, sensorial, colectiva e híbrida como las raíces. Más allá de la salud, está la plenitud.

En este modelo de SMA emerge una superinteligencia, un sinergismo entre todos los seres vivos y ecosistemas en el que el todo es mayor que la suma de las partes. Es el "cerebro planetario" que surge como el vínculo o *Tsabaylu* de la conexión mítica de los seres vivos en Pandora (Avatar).

La medicina medioambiental es una medicina participativa (siempre depende de tí hasta donde quieras llegar), de concreción (o de realidad, no todo está dicho), anticipación (nunca es tarde) y que genera raíces (arraigo y pertenencia a la Naturaleza con una inteligencia colaborativa).

Experiencias y tareas capítulo 7.

Objetivos de aprendizaje.

1. Reconocer los 4 combustibles básicos de ambioma.
2. Comprender la relación de los CMAs con la metainflamación.
3. Reflexionar sobre las acciones recombinantes necesarias para la SMA.
4. Reconocer en los árboles la sabiduría de la Naturaleza.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- Realiza un ejercicio de respiración profunda lenta y sostenida e intenta pensar en las 4 Aes.
- ¿Cuál es tu razón auténtica para levantarte cada mañana? Reflexiona lo que aporta a tu salud.
- Piensa en ti, podrías indicar 4 proinflamatorios de la vida moderna y 4 antiinflamatorios.
- Busca y lleva a casa algunos ejemplos de fractales en un parque o en la naturaleza.
- Planta un árbol, hazlo personal y comienza a cuidarlo.
- Somos como los árboles. Enraizar la salud es conectarse a la Madre Tierra. Te proponemos que veas El Árbol del Abuelo (el olivo) y planta un árbol con cada uno de los miembros de tu familia. Enraizar.
- Tráiler Oficial. Directora: Iciar Bollain
Productora: Morena Films / The Match Factory Productions
<https://morenafilms.com/portfolio/el-olivo/>



Capítulo 8

Las naves interestelares: Unidades de Salud Medioambiental

La reforma sanitaria de Ernest Lluch en 1986 supuso la creación y consolidación de los Servicios Regionales de Salud para garantizar una adecuada prestación de servicios asistenciales. Fue un gran salto adelante. Han pasado más de 30 años y nos enfrentamos a nuevos lances, retos y coyunturas que veíamos en el capítulo 5 que, traerán una nueva Ley de Salud Planetaria (Medioambiental). Esto requerirá la audacia y una nueva Ilustración ecológica en el futuro Plan Nacional de Salud y Medioambiente para llevar al Consejo Interterritorial la creación de capacidades que acerquen la SMA a los ciudadanos. Todo irá paralelo al desarrollo de la SMA o medicina medioambiental y a la aparición de nuevas estructuras de convergencia, híbridas y recombinantes de Salud y Medioambiente. Esta reforma está pendiente en la mayoría de países de Europa. Aunque ya llegan algunas señales a la Tierra.

Las Unidades de Salud Medioambiental Pediátrica (US-MAP) o PEHSU en su acrónimo inglés de *Pediatric Environmental Health Specialty Unit* son unidades clínicas situadas en hospitales, centros o servicios de pediatría, donde pediatras especializados en SMA trabajan en equipo junto a otros profesionales de otras áreas de la salud (médicos de familia, subespecialidades pediátricas, enfermería, obstetricia, matronas, oncología, toxicología, entre otros) y de otros ámbitos (ciencias ambientales, química, arquitectura, técnicos de SMA, por mencionar unos pocos). Los profesionales de estos centros son capaces de reconocer, evaluar y manejar los riesgos y enfermedades ambientalmente relacionados con la salud de los niños. Entre sus objetivos, se encuentran: proporcionar asistencia a las personas enfermas y colectivos, formación en SMA para profesionales, investigación clínica en SMA pediátrica, asesoramiento a agencias locales, regionales, nacionales o internacionales y divulgación sobre salud y medio ambiente para la comunidad.

El diagnóstico en la medicina medioambiental se centra en los mecanismos y determinantes subyacentes de la enfermedad. La mayoría de las enfermedades crónicas comparten mecanismos de metainflamación. Los factores que determinan la salud manifiestan variables niveles de potencia. Aunque cada uno de ellos por separado, provocan por si solos un impacto en la aparición de las enfermedades crónicas, todos los avances científicos muestran el efecto combinado de un ‘modelo de sistemas’ con complejas interacciones en el espacio y a lo largo del tiempo.

Las primeras PEHSUs se desarrollaron en el continente americano en el año 1998, llegando a Europa en 2001. En España la primera y efímera PEHSUs, más virtual que real, se implantó en el año 2001 en el Hospital Infantil Universitario La Fe de Valencia. Actualmente, existen dos PEHSUs en pleno funcionamiento en Europa. Desde el

2005, en el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia (www.pehsu.org) y desde 2016, en el Hospital d'Olot i Comarcal de la Garrotxa, en Girona (www.pehsu.cat).

La OMS y la UE, reconociendo la especial vulnerabilidad y oportunidad de la etapa infantil, estimulan al desarrollo de estrategias para la SMA pediátrica en unidades y centros de excelencia. El Plan de Acción Europeo Salud de los Niños y Medio Ambiente (CEHAPE en inglés de Children's Environment and Health Action Plan for Europe) reconoce la necesidad de: a) incrementar la formación en SMA de profesionales de la salud orientados hacia la infancia; y b) crear Unidades Clínicas de Salud Medioambiental Pediátrica en todo el continente.

¿Por qué pediátricas? Vulnerabilidad de la infancia

La etapa pediátrica se extiende desde el periodo periconcepcional hasta el final de la adolescencia. Es un periodo de especial vulnerabilidad y también de oportunidad único y exclusivo en el que las exposiciones a los factores medioambientales de riesgo o protección en la salud tienen un mayor impacto en la salud y calidad de vida.

Padres y madres necesitamos comprender mejor la relación entre el medio ambiente y la salud, para poder fundamentar más eficazmente algunas de nuestras decisiones. Existen unos grupos poblacionales de mayor vulnerabilidad ante la acción de los contaminantes medioambientales. Estos grupos son: época fetal, infantil, juvenil, mujeres, especialmente embarazadas y lactantes, tercera edad, minorías étnico-culturales y enfermos crónicos. La población diana para un desarrollo óptimo, que abarca las dos primeras décadas de la vida, engloba a tres de los grupos más

vulnerables a los CMAs, fetal, infantil y juvenil por los siguientes motivos (**tabla 10 y figura 26**).

Inmadurez anatómica-funcional

Todos los sistemas orgánicos atraviesan diversas fases de maduración, tanto anatómica (rápido crecimiento celular con hiperplasia –aumento del número de células- e hipertrofia-incremento de tamaño-celular) como fisiológica (déficit de todos los sistemas fisiológicos, en especial, los de inmunovigilancia y detoxificación), que se inician en la época fetal, persisten durante el período infantojuvenil, para terminar al final de la adolescencia e inicio de la época adulta.

Mayor consumo energético y metabólico

Por el rápido crecimiento y desarrollo, durante la etapa del embarazo y los primeros años de vida de los niños y niñas necesitan un mayor aporte de oxígeno y de sustancias nutricionales. Por ello, la infancia, de manera especial durante los primeros diez años de vida, inhalan, ingieren y absorben transdérmicamente más sustancias tóxicas medioambientales por kilogramo de peso que un adulto. Si a ello unimos la menor capacidad para neutralizar, detoxificar y eliminar los contaminantes externos, sus efectos adversos van a ser más intensos y persistentes.

Los procesos de división celular ocurren mucho más rápido durante el desarrollo y requieren un intrincado complejo de señales celulares para trabajar correctamente. Las células embrionarias, fetales y durante la infancia se dividen más rápidamente que en los adultos. Estos ciclos celulares más cortos, hace que se absorban más tóxicos y al mismo tiempo se disponga de menor tiempo y capacidad de reparación mutacional. Los grupos de procesos que se lesionan del ciclo celular del organismo en desarrollo y que directamente afectan al desarrollo óptimo del individuo son: mecanismos de control de la división celular, apoptosis,

expresión génica, metabolismo celular y de biotransformación de agentes medioambientales.

Tabla 10. Características que determinan la vulnerabilidad de la infancia a los contaminantes medioambientales	
Inmadurez biológica	Inmadurez de todos los sistemas incluido inmunovigilancia y detoxificación
Mayor consumo energético-metabólico	Necesitan mayor aporte de oxígeno y sustancias nutricionales para la hiperplasia e hipertrofia celular y tisular
Comportamiento social y Conductas propias	Su propia conducta innata, más espontánea y despreocupada, les hace tener más confianza y minimizar los riesgos, haciendo sobreexponerlos a algunas situaciones; como las quemaduras solares, conducta de pica...
Mayores expectativas de vida	Para observar los efectos de las exposiciones
Nula capacidad de decisión	Carecen de capacidad de voto. No pueden decidir con relación a temas que les afectan directamente e hipotecan sus hábitats futuros

Impacto de la altura

Muchos de los compuestos químicos que manejamos en nuestra vida diaria, con frecuencia pesan más que el aire y se concentran a decenas de veces por debajo del metro de altura. Un ejemplo muy ilustrativo ocurre cuando visitamos un colegio o cine con nuestros hijos. En estos espacios, los adultos pensamos que hemos ‘perdido olfato’, sin embargo si al acompañar a nuestros hijos al colegio nos ponemos a tatas a la altura de nuestros pequeños viene al olfato y memoria límbica multitud de aromas, olores y fragancias de nuestra infancia. Son los compuestos orgánicos volátiles, compuestos de los muebles escolares y otros químicos que siguen ahí. Hemos crecido. Por eso el impacto de la altura también

considerable para la infancia. Se imaginan si los niños los votaran los tubos de escape los autos en las paradas y pasos de cebra irían al techo de los autos pero nunca a la dirección de sus narices.

Comportamiento social

Los niños, por su conducta natural e innata, presentan una mayor espontaneidad, curiosidad y confianza hacia su entorno, provocando una mayor indefensión ante las agresiones medioambientales y los signos de alarma que avisan/alertan a los adultos. La tendencia a descubrir, tocar, respirar, degustar y muchas veces ingerir sustancias u objetos que exploran, como tierra, pinturas, plásticos, etc., los convierte en individuos especialmente expuestos a los tóxicos medioambientales. Al reptar, gatear y arrastrarse los lactantes por los suelos domésticos y en los espacios exteriores, están más expuestos a los contaminantes potenciales del polvo, suelo, plomo de las pinturas, trozos de juguetes y plásticos, químicos domésticos y de jardinería o agricultura, etc. Incluso en el mismo ambiente doméstico, especialmente durante los primeros dos años de vida, al estar más tiempo a ras del suelo, y por su menor estatura los niños respiran compuestos orgánicos volátiles que son más densos y pesados que el aire y que los adultos no inhalan.

Mayores expectativas de vida

El feto y el niño tienen por delante muchos más años potenciales de vida y ante exposiciones crónicas en bajas dosis de los contaminantes medioambientales pueden desarrollar efectos en el desarrollo óptimo a medio y largo plazo, incluida la etapa adulta. Exposiciones tempranas, provocarían efectos tardíos. En la **tabla 5** (página 71) aparecen las enfermedades de la etapa infanto-juvenil y de la vida adulta asociadas a exposiciones tempranas.

Nula capacidad de decisión

Los individuos durante la etapa prenatal e infanto-juvenil no tienen capacidad de decisión en relación con los temas medioambientales. Los niños no votan, los adultos decidimos sobre su futuro en temas que les afectan con mayor gravedad que a los adultos y que hipotecan irreversiblemente sus hábitats futuros (cambio climático, sostenibilidad, niveles críticos...).

La infancia y adolescencia son el periodo con mayor retorno económico y social de la inversión en salud. Por cada euro invertido en salud medioambiental el retorno es de unos 8 euros anuales a lo largo de la vida (como vimos en la **figura 13**). Pero, los beneficios del inicio o prioridad en la etapa infanto-juvenil se complementan extendiendo las acciones a la etapa adulta. Sin duda el enfoque integrativo para la salud de estas unidades de medicina medioambiental acabará siendo horizontal para todas las edades de la vida. Los departamentos de medicina medioambiental acabarán enraizando y apoyando todas las áreas de medicina y enfermería. De hecho, cada vez son más frecuentes en la PEHSU-Murcia las consultas procedentes de adultos.

MAYOR VULNERABILIDAD INFANTIL ANTE LOS TÓXICOS Y AGENTES CONTAMINANTES

El organismo de un recién nacido o un niño está en pleno desarrollo y crecimiento, su reacción ante los tóxicos ambientales es diferente a la de un adulto, son mucho más vulnerables por diversos motivos como son:

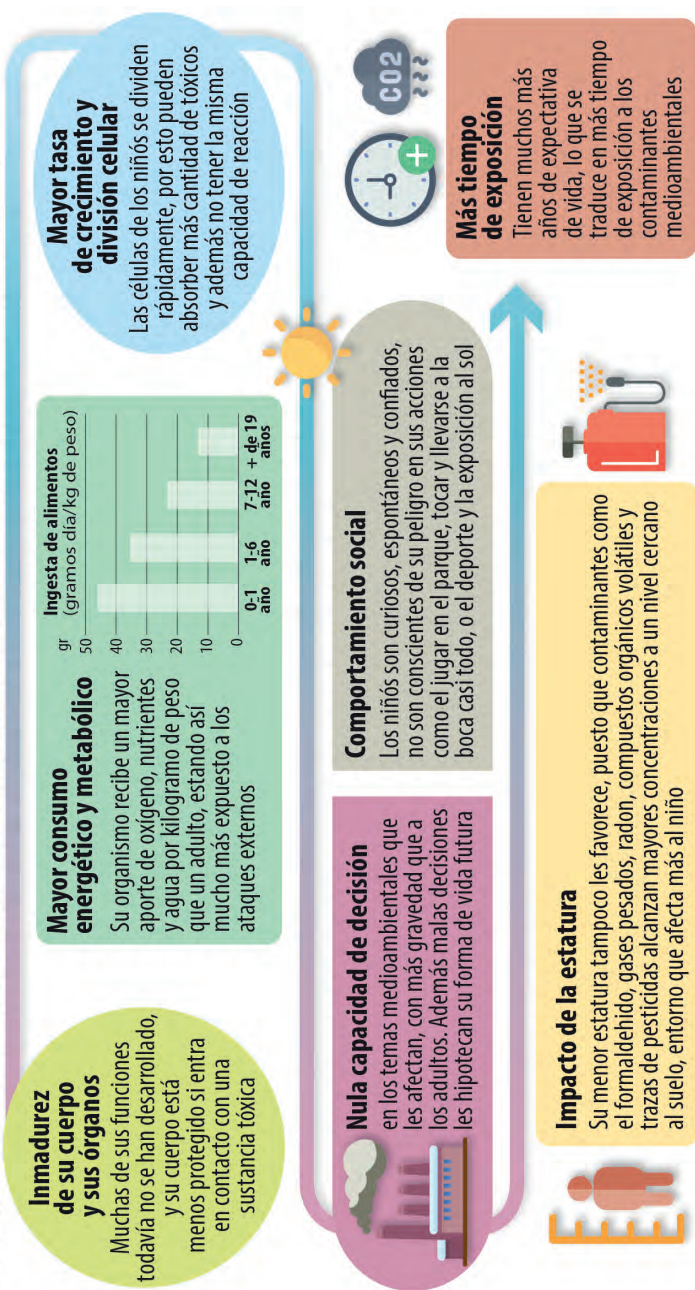


Figura 26. Vulnerabilidad y susceptibilidad. Imagen colaboración con Natalben & PEHSU.

¿Dónde se ubican estas nuevas estructuras?

La SMA como una aplicación de la práctica clínica, se sitúa en un cruce de caminos entre la salud comunitaria y pública, la ecología y otras especialidades clínicas. Es importante comprender el papel clínico de las PEHSU para responder a la pregunta: ¿Dónde la ubico? ¿En un centro de investigación? ¿En una administración sanitaria o departamento de Sanidad Ambiental de una consejería? ¿En una facultad de medicina? ¿En una consulta de Atención Primaria? ¿En un Hospital? ¿Cuál es el mejor sitio? En los albores del siglo XXI tuve la suerte de participar en acalorados debates entre médicos clínicos, gestores sanitarios, epidemiólogos y científicos de otras ramas. Pienso que hay dos argumentos que dotan de sólidos motivos la ‘perspectiva clínica’ que tienen las PEHSU. El primer argumento es desempeñar las tareas **cerca de los afectados y damnificados de las injusticias medioambientales**. La cercanía a las personas te permite sentir, escuchar y explorar a los niños y niñas con enfermedades ambientalmente relacionadas. Este punto es crucial para distinguir la salud medioambiental (clínica) de la sanidad medioambiental (vinculada a los servicios o direcciones de salud pública). El contacto con el enfermo o en las consultas programadas del niño sano aporta una base sólida de formación en la comunicación individual o familiar de riesgos ambientales, y te convierte en interlocutor válido ante las preguntas cada vez más frecuentes sobre la relación entre salud y medioambiente. El otro argumento, es **estar cerca de los estudiantes de ciencias biosanitarias y de los profesionales en formación** (MIR y EIR). Por este motivo, las PEHSU están ubicadas en departamentos clínicos, con acceso tanto a individuos enfermos, sanos y familias como a estudiantes y profesionales en formación. Constituye una nueva y emergente

área de la práctica clínica. Actualmente en España ya comentamos que hay dos PEHSU, una en Cataluña y otra en la Región de Murcia. Emergen como un faro que poco a poco se irá extendiendo por el continente.

Desarrollando capacidades

Las unidades de medicina medioambiental son estructuras nuevas resultado de una relación híbrida y recombinante de Salud y Medioambiente. Son una avanzadilla para la disseminación en los escenarios de transición hacia el modelo de Salud Planetaria. Un auténtico ‘laboratorio práctico y de innovación social’, donde se pilotan herramientas y se fortalece capacidades, desarrollando habilidades y nuevos perfiles profesionales que se van incorporando al modelo. En PEHSU Murcia trabajamos desarrollando competencias de SMA médicos de familia, pediatras, enfermeros, matronas, ambientólogos, maestros infantiles, técnicos de salud medioambiental, psicólogos, celadores, administrativos... La **figura 27** muestra el modelo de organización de consultas.

Las educaventuras son un concepto de actividad de consulta que reúne a profesionales sanitarios y personas enfermas o afectadas durante un periodo de entrenamiento de 2 a 5 días para promover las interacciones combinadas en una cultura de la salud con la doble finalidad:

- a) ‘predicar con el ejemplo’
- b) formar a líderes experimentados (educalíderes) que colaboren en las consultas de cita compartida de PEHSU

El enfoque siempre es trabajar más la prevención y la promoción de la salud. Ir a la causa de las causas.

NUEVO MODELO DE ORGANIZACIÓN DE CONSULTAS PEHSU 2020



Figura 27. *Modelo de organización de consultas de PEHSU-Murcia*

Sacar la promoción de la salud de plano teórico de las instituciones sanitarias y hacerlo más comunitario para llegar a un mayor número de personas y familias a través de entornos de interacción cercanos.

En las unidades de medicina medioambiental perseguimos los cambios y la motivación para alcanzarlos. Y también estimular la corresponsabilidad de los usuarios tratando las causas del medioambiente (factores físicos, químicos, biológicos, estilos de vida o psicosociales).

Ganar la confianza con los enfermos y afectados de las injusticias ambientales es una competencia para los profesionales de la medicina medioambiental. Ampliar la implicación de más profesionales sanitarios y no sanitarios en un acercamiento integrativo y holístico, desde la incorporación de las bases de datos moleculares a la información de los más macro-ecosistémicos. No hay enfermedades sino personas enfermas. Son muchos los factores medioambientales relacionados con la salud que se abordan

en la medicina medioambiental, algunos de ellos, recogidos en la **tabla 11**.

En la PEHSU Murcia trabajamos un crisol de disciplinas intentando responder a esa Llamada a la Tierra. Durante los últimos 15 años en Murcia hemos visto miles y miles de

Tabla 11. Ejemplos de factores ambientales relacionados con la salud
Contaminación del aire interior (tabaco, otros)
Contaminación del aire exterior (combustión del diésel, polvos, otros)
Transporte y tráfico
Radiación ultravioleta
Contaminación alimentaria (microbiológica, pesticidas, hormonas,...)
Ruido
Contaminación o calidad del agua bebida
Campos electromagnéticos (alta tensión, otros)
Contaminación provocada por la industria
Contaminación del agua del mar (biológica, farmacéutica y química)
Pesticidas
Suelos contaminados (industria, minería, otros)
Radiaciones ionizantes (pruebas médicas, otros)
Alteradores hormonales o sustancias disruptoras endocrinas
Metales pesados (mercurio, plomo, otros)
Disposición y manejo de residuos convencionales y electrónicos
Lesiones y accidentes (tráfico, intoxicaciones, quemaduras, otros)
Contaminación radiactiva
Pobreza
Cambio climático
Fármacos o sustancias teratógenas
Alcohol y drogas de abuso
Uso de las nuevas tecnologías
Contacto con la naturaleza

familias afectadas de enfermedades medioambientalmente relacionadas que han pasado por las agendas de trabajo de PEHSU. Hemos desarrollado modelos de innovación aplicada en numerosos campos. Las áreas de trabajo generales son clínica, investigación, formación, gestión medioambiental y salud ambiental escolar.

Médicos medioambientales

En la consulta de medicina medioambiental colaboramos 2 pediatras (la Dra. Estefanía Aguilar y yo mismo) y 1 médico de familia (Dr. Alberto Cárceles) para desarrollar 3 agendas compactas de trabajo. Una agenda específica para los supervivientes de cáncer infanto-juvenil, otra para los enfermos con trastornos del neurodesarrollo por exposición a alcohol, otras drogas o CMAs en general y otra agenda general para atender al resto de enfermedades o consultas de salud medioambiental. Los motivos para consultar a PEHSU Murcia aparecen resumidos en la **tabla 12** ¿Qué significa esto para la población general? Quiere decir que por ejemplo que todos los niños y niñas de la Sierra Minera que viven sobre suelos contaminados pueden ejercer su derecho a consultar para resolver las dudas que puedan tener y poder protegerse mejor. Enfermos con cáncer u otras enfermedades crónicas (sobre todo de neurología, endocrino, digestivo, cardiovasculares y respiratorias...) que estén preocupados por mejorar su salud medioambiental y planificar mejor su futuro podrían beneficiarse. Parejas con problemas de fertilidad también podrían beneficiarse de una cuidadosa historia clínica medioambiental para conseguir mejorar su calidad seminal o salud reproductiva con medidas de salud medioambiental. Si piensas que cumples algunos de estos criterios deberías pedir una consulta en alguna de las PEHSU que actualmente hay en

España. Es mucho lo que se puede hacer por los enfermos en una medicina de concreción (o realidad) y anticipación (no todo está dicho).

<i>Tabla 12. Criterios de derivación a una PEHSU desde cualquier consulta de Atención Primaria y hospital</i>
Necesidad de realizar una evaluación de riesgo individual medioambiental en una enfermedad crónica ambientalmente relacionada.
Incertidumbre sobre la relación medioambiental con un problema de salud específico.
Dificultad en la caracterización del riesgo y necesidad de asesoramiento para establecer el mejor juicio clínico etiológico (sobre las causas de la enfermedad) y pronóstico (ayudar a mejorar los resultados futuros en el enfermo).
Necesidad de ayuda para una comunicación de riesgos exacta y comprensible.
Estudio de <i>clúster</i> (agrupamientos temporales y espaciales de enfermedades raras).
Necesidades de intervenciones diagnósticas y terapéuticas especializadas.
La consideración de una patología ambiental desconocida hasta ese momento.

Enfermeros medioambientales

Enfermeros medioambientales como Miguel F Sánchez Saucó trabajan compartiendo tareas en tres campos fundamentales: realiza un cribado en parejas embarazadas al inicio del embarazo, realiza de forma pionera talleres de deshabituación tabáquica en el embarazo y en patologías pediátricas, y trabaja desarrollando modelos en colegios de la región de salud medioambiental escolar. En la historia de PEHSUs también han trabajado Encarna Pastor Torres, Trini López Fernández, Mónica Esquerdo Laib.

Matronas medioambientales

(embarazo, lactancia y crianza más natural)

Este perfil profesional trabajan a pie de cama en la maternidad de la que nacen el 50% de los recién nacido de toda la Región de Murcia. Gracias a Almudena Pernas Barahona, podemos decir que ha sido capaz de integrar la importancia de la salud medioambiental en el embarazo, lactancia materna y crianza más natural. Ha sido una valedora importante junto con el resto de matronas de Atención Primaria y del hospital para impulsar el proyecto "Bosques para la Salud".

Salud Medioambiental Escolar (enfermeras escolares)

Cuando hablamos de los nuevos perfiles profesionales, dedicamos un apartado extenso a hablar de la enfermería medioambiental escolar. Además dedicamos el capítulo 11 a este tema. En el capítulo de la salud medioambiental escolar introducimos ejemplos, y presentamos el programa "Aire Limpio" en los centros educativos de la Región de Murcia. Ya es una realidad. Todo un modelo pionero de innovación social para el desarrollo de la salud medioambiental escolar en 110 centros educativos de la Región de Murcia.

Gestores medioambientales, Técnicos residentes de SMA y celadores verdes.

Los centros sanitarios contribuyen con un impacto y huella de carbono considerable. Recuerdo la primera que vez que me llamó el gerente del área de Salud 1 donde trabajo, alarmado porque no entendía como es posible que citaran al Hospital de la Arrixaca entre las 20 empresas más contaminantes de la Región. Era fácil de entender, teníamos una caldera de gasoil enorme en una 'fábrica para tratar la enfermedad' donde trabajan casi 5000 personas, y la lavandería más grande de la Región de Murcia. Desde 2006

comenzamos a trabajar nuevos perfiles profesionales. Incorporamos en 2006 de forma muy innovadora a una licenciada o graduada en ciencias medioambientales Juana María Gil Vázquez y un técnico de salud medioambiental (ahora se llaman de Química y Salud Medioambiental) David Simó Buendía, y un perfil de celadora ‘verde’ de apoyo Rosa Sánchez Martínez. Más tarde se incorporó David Saura López como ambientólogo y actualmente forman un microequipo en la nave interestelar y mantienen un sistema de gestión medioambiental modélico para el resto de España. Basado en la transparencia, realidad y asumiendo todos nuestros valores. Todavía a finales de 2020, no existe una bolsa de trabajo de licenciados medioambientales en el Servicio Murciano de Salud. Solo es cuestión de tiempo. Todas las grandes empresas con impacto medioambiental considerable tienen departamentos enteros de gestión de la salud medioambiental. Las investigaciones y tesis doctorales sobre gestión medioambiental de los centros sanitarios en la Región de Murcia será el impulso definitivo para dotar de conocimiento y liderazgo el desarrollo de estas nuevas capacidades. Queremos que se active una célula de gestión medioambiental en cada Área de Salud en España. Nuestro modelo nace de una híbrida relación entre los órganos de gestión y dirección pero con el soporte científico y de conocimiento de la unidad de salud medioambiental. Hoy trabajan en esta sección David Saura López (gestor medioambiental), David Simó Buendía (Técnico de SMA) y Rosa Sánchez Martínez (Celadora Verde). Otros perfiles profesionales están surgiendo. En este momento te aconsejamos que visites el capítulo 5 el apartado de los nuevos perfiles profesionales.

El tacógrafo de la nave

En el siguiente QR tienes el **tacógrafo del cuaderno de bitácora (figura 28)** de la PEHSU-Murcia, nave nodriza desde el año 2004, que será muy útil para el proceso de disseminación de PEHSUs. Además de la misión, visión y valores podrás disfrutar viendo muchas de las actividades enriquecidas con fotografías y links.

Todas las PEHSU del planeta Tierra en el nuevo modelo de Salud Planetaria, tendrán que tener un libro de navegación donde se anotarán, por singladuras, todos los acontecimientos relevantes ocurridos.

Este cuaderno de navegación será clave para hacer escalable el proyecto PEHSU en el mundo. En España dispondremos de al menos de 17 PEHSU, 1 por cada CCAAs en un programa vertebrador del Sistema Nacional de Salud para integrar la salud medioambiental en la práctica clínica. Además de las 10 de EEUU, al menos se implantarán una por cada uno de los 192 países restantes soberanos reconocidos por la ONU 2020.



Figura 28. QR *Tacógrafo de la nave nodriza* PEHSU-Murcia.
Sigue sus memorias

Los viajes interestelares son una realidad. No podemos pensar como individuos, sino como especie. La inteligencia colaborativa de las raíces y de los enjambres nos tienen que enseñar mucho como trabajar y expandir las PEHSU por el mundo. Este cuaderno de navegación será de gran ayuda para las tripulaciones principiantes.

Sanidad Medioambiental versus Salud Medioambiental (clínica): Enfoques diferentes y complementarios

Ya vimos en el capítulo 3, la diferencia con Sanidad Ambiental o Salud Pública Ambiental. En los servicios de Sanidad Ambiental o Salud Pública (ambiental) el enfoque es público y epidemiológico, se centra en las poblaciones y las políticas de salud, y las herramientas son los estudios epidemiológicos y la vigilancia del cumplimiento legal. El enfoque de la SMA clínica o medicina ambiental (PEHSU) es el individuo sano o enfermo, y su enfoque es clínico y comunitario. En verdad, son unidades de trabajo complementarias. El papel de las PEHSU también es de potentes instrumentos o herramientas al servicio de los sistemas de Salud Pública Regionales y Municipales. Durante los próximos años se irán estableciendo espacios y redes de comunicación para que las acciones y trabajos de PEHSU apoyen a los sistemas de Sanidad Medioambiental y de Información de salud regional y municipal de una forma más directa para su uso en las políticas de planificación, gestión y salud pública. La cada vez más importante y necesaria integración de las políticas de salud y medioambiente ayudará a establecer y fijar puentes entre la salud medioambiental (clínica) y la sanidad ambiental (pública).

Esta colaboración será clave para diseminar en Atención Primaria todo el Know How (la experiencia es la madre de la ciencia) de las PEHSU.

Hasta ahora, en nuestra Región, gracias al compromiso del Consejero de Salud Manuel Villegas en 2020 se han dado algunos pasos de integración incipiente. Estamos intentando poner en marcha una red colaborativa del Servicio Murciano de Salud donde entrenamos a jóvenes profesionales de las distintas Áreas Sanitarias.

El crecimiento de la SMA ha ido paralelo al incremento y notoriedad de las enfermedades crónicas en la era del Antropoceno. Estas enfermedades están vinculadas al envejecimiento de la población y algunas propensiones genéticas, pero todo apunta a que los factores antropogénicos de la era postindustrial subyacen como ‘causa de las causas’. De esta forma los determinantes de las enfermedades crónicas o antropógenos interaccionan entre sí generando un modelo de sistemas in vivo complejo y multifactorial para explicar la etiología de estas enfermedades. El acercamiento de los profesionales de la salud medioambiental a las enfermedades crónicas a través de la comprensión y análisis de esas interacciones es un enfoque enriquecedor para la práctica clínica. Las habilidades clínicas que hay que tener para trabajar en una PEHSU son similares a las básicas en la asistencia sanitaria convencional. Sin embargo los procesos son algo diferentes, porque incluye el preparar, promover y persuadir a los afectados o familias o pequeños grupos para facilitar los cambios en los estilos de vida y creando ambientes más saludables. Eso requiere una formación y entrenamiento específicos en salud medioambiental, ecología y estilos de vida.

Imaginemos cuando un niño nace con una malformación o unos padres han tenido 6 abortos o más y piensan que se pueda deber a alguna exposición ambiental o cuando unos padres de un niño con cáncer piden recomendaciones para disminuir los riesgos de recaídas o segundos tumores. El diagnóstico en el acto de la medicina medioambiental está enfocado y se centra en los mecanismos y determinantes subyacentes de la enfermedad. De esta forma, al realizar un enfoque global sobre los mecanismos y determinantes de una salud planetaria de la enfermedad crónica permite disminuir o eliminar los riesgos y promover los factores de protección para algunas enfermedades e incluso frenar o

modular la morbilidad asociada. El diagnóstico de la herida medioambiental, requiere un proceso de aprendizaje a través del uso cuidadoso de la Historia Clínica Medioambiental (HCMA).

Prescripción en medicina medioambiental

La prescripción usada en la medicina medioambiental de las PEHSU es farmacéutica y no farmacéutica. Esta última constituye el tratamiento primario, porque está centrada en prevenir, reducir y si se puede eliminar las exposiciones a los “antropógenos” o causa de las causas. El enfoque es motivar y asegurar cumplimiento de la intervención terapéutica.

La desprescripción también es una potente herramienta terapéutica usada. El abordaje integrativo de la medicina hace que la medicina medioambiental permita mejorar los sistemas de alerta de efectos adversos y secundarios, mejorando el uso y la seguridad farmacológica. En 2013, en PEHSU-Murcia recibimos el premio nacional de farmacovigilancia en España, por hacer defensa para la retirada de un producto farmacéutico de la farmacia. Fue un trabajo clínico de defensa medioambiental con intoxicaciones farmacológicas de sobredosis accidentales de vitaminada D, porque la composición permitía que con muy pocas gotas se tomaran dosis muy elevadas. El fármaco se retiró. Conseguir retirar un producto farmacéutico es algo extremadamente difícil, fue un hito de madurez en el trabajo para la PEHSU-Murcia. El *Biominol A+D* pasó a la historia y desapareció de las farmacias y con él los casos de intoxicación severa de muchos niños. También recuerdo ahora, las familias afectadas por la exposición prenatal a valproato o talidomida. Tendré que escribir otro libro.

Por último, otra herramienta terapéutica muy importante en medicina medioambiental es el “Asesoramiento”, de todo tipo desde el motivacional, pedagógico, a través de las relaciones interpersonales...El asesoramiento es necesario, pero con frecuencia no suficiente. Y hace que en medicina medioambiental desarrollemos experiencias de ‘consultas grupales’, paciente experto, o educaventuras...Generar cultura, y empujar la motivación personal y colectiva para conseguir los cambios que perseguimos es un eje central de la medicina medioambiental.

Una oportunidad para Atención Primaria

Aunque será necesario que, en algunos casos, sean valorados de manera especializada por los profesionales de las PEHSUs, todos los médicos y enfermeros de Atención Primaria deberían adquirir competencias en SMA para abordar de manera integral la salud de las personas y su entorno. Todo esto será un proceso, y gran parte de las tareas de las PEHSU es trabajar en la diseminación y escala de las capacidades en Atención Primaria.

El profesional sanitario de Atención Primaria tanto de pediatría como de la medicina del adulto se encuentra en una posición privilegiada. Se trata de un profesional concienciado de la especial vulnerabilidad de los grupos críticos a los factores medioambientales (niños y adolescentes, ancianos, mujeres embarazadas y lactantes, enfermos crónicos y pobres) y participa en los programas preventivos de salud infantil (“Niño Sano”) y del adulto (crónicos, reproducción...). Además, con la formación adecuada, es capaz de sospechar o diagnosticar patologías con causas o desencadenantes ambientales.

El profesional sanitario que incorpora el medioambiente en su consulta de Atención Primaria desarrolla un trabajo de investigador, educador y defensor, y constituye una fuente directa de información para los padres, las familias y el resto de los colectivos sociales. Por ello, en Atención Primaria (pediatras, médicos de familia, enfermería y matronas...) deben tener cierto grado de información de la comunidad en la que vive el enfermo y los peligros ambientales más importantes en ella. Tareas de cómo involucrarse los profesionales en la SMA aparecen en la **tabla 13**.

Tabla 13. Cómo involucrarse en la Salud Medioambiental

Tarea	Algunos ejemplos
Solicitar formación académica/entrenamiento	Rotación en una UPA o PEHSU u otras actividades posgrado e interuniversitarias
Indagar sobre los riesgos ambientales y estilos de vida (mediante entrevista, sensorización, biomarcadores...) en las consultas	Mediante la historia clínica ambiental o la hoja verde, uso de sensores, solicitando biomarcadores de exposición o efecto
Proporcionar información científica	Aportando evidencias basadas en la experiencia a las preguntas de las familias, autoridades legislativas, ejecutivas y judiciales
Colabora con asociaciones de vecinos, enfermos y/o ONG locales preocupadas por la salud y/o el medio ambiente	Impartiendo charlas educativas, creando materiales divulgativos, abogando y realizando informes de salud y medio ambiente útiles para la comunidad
Colaborar con las autoridades locales, regionales, nacionales e internacionales	Identificando los riesgos medioambientales y enfermedades relacionadas en su comunidad y en la búsqueda de soluciones. Aportando la experiencia y el conocimiento en las iniciativas legislativas
Desarrollar consejos prácticos para la consulta	Cuelga información en el tablón de anuncios sobre prácticas saludables y de contacto con la naturaleza, actualizando los niveles de contaminación del aire emitidos por ayuntamientos o autoridades...
Apoyar con informes de salud para eliminar las drogas legales	Posicionarse y contribuir a la eliminación de las drogas en familias y comunidades
Colaborar en programas de salud medioambiental escolar	Contribuyendo para crear espacios de comunicación, fomentando alternativas saludables, colaborando con los docentes en la detección de niños con síndrome alcohólico fetal...
Adoptar estilos de vida más sostenibles	Usando la bicicleta, realizando actividades en la naturaleza, practicando la «salud positiva»
Apoyar económicamente a una ONG ambiental	

Herramientas de trabajo en medicina medioambiental

Dos de las herramientas más usadas en SMA son la historia clínica medioambiental (HCMA) y la Hoja Verde (cribado medioambiental). Las dos comparten el hecho de ser un conjunto de preguntas básicas y concisas que nos permiten detectar a las familias en riesgo, y sus principales diferencias están recogidas en la **tabla 14**.

La historia clínica medioambiental forma parte de la historia clínica estándar de cada enfermo. Especialmente importante en las personas enfermas con: asma, cáncer, malformaciones, trastornos endocrinos y neurológicos no filia- dos, u otras patologías multifactoriales. También en aque- llos cuyos padres o enfermos adultos están preocupados por algún riesgo ambiental, especialmente ante situaciones de grupos vulnerables, como embarazadas, niños, ancianos y enfermos crónicos requieren investigar los antecedentes ambientales de una forma más completa. Se trata de una herramienta que requiere entrenamiento específico más complejo dificultando su aplicación de forma ambulatoria en Atención Primaria. Estos datos se complementarán con una detallada exploración física. Posteriormente le será en- tregado un informe clínico resumen de la HCMA detallado, así como las pertinentes sugerencias o recomendaciones para disminuir o eliminar los contaminantes ambientales, con la finalidad de minimizar al máximo los efectos adver- sos en la salud a corto, medio y largo plazo. La prescripción usada en las unidades de medicina medioambiental puede ser farmacéutica y no farmacéutica como vimos más arriba. Esta última constituye el tratamiento primario, y la más fre- cuente, en este apartado se prescribe para conseguir cam- bios en el medio ambiente y los estilos de vida. Las

Unidades de Medicina Medioambiental en general, y con especial atención a la infancia (PEHSU) serán clave en el futuro Plan de Salud y Medioambiente en España para convertirse en centros de referencia y capacitación para esta nueva y emergente área de especialidad médica y de enfermería.

Tabla 14. Diferencias entre Historia Clínica Medioambiental Pediátrica y la Hoja Verde		
	Historia Clínica Medioambiental	Hoja Verde
Destinatario	Población con factores de riesgo o enfermedades ambientalmente relacionadas	Población sana
Finalidad	Diagnóstico/tratamiento de la “herida medioambiental”	Cribado
Nivel de habilidades requerido	Medio-Elevado	Básico
Escenario	Consulta de pediatría, medicina, enfermería	Control preconcepcional, prenatal o del “niño sano”
Enfoque	Prevención, cuidados y asistencia específicos	Prevención primaria y secundaria
Duración	Muy variable (de 20 a 120 minutos)	5-15 minutos
Complejidad	Media-alta	Sencilla

Todas las personas que, por antecedentes familiares, personales o profesionales, piensen que están asumiendo, un mayor riesgo a los contaminantes ambientales, tienen pleno derecho, para solicitar oficialmente, ser atendidos y evaluados por una Unidad de Salud Medioambiental Clínica (o de Medicina Medioambiental). En ella será atendida y valorada

mediante la realización de la correspondiente HCMA que permite una evaluación de riesgos personalizada, predictiva y de precisión y la creación de un plan individualizado con un enfoque ambiental y comunitario.

La HCMA contribuye a mejorar el juicio clínico etiológico (conocer las causas) y pronóstico, mejorando la educación y la promoción de ambientes y estilos de vida más saludables para el enfermo, su familia y la comunidad.

En algunas patologías como el cáncer nuestra experiencia ha sido reconocida como una buena práctica en la Estrategia Nacional del Cáncer del Sistema Nacional de Salud en 2006 (Ministerio de Sanidad y Consumo 2006). El trabajo realizado por las Unidad de Medicina Medioambiental de Murcia fue reconocida como buena práctica para Organización Mundial de la Salud en Europa 2007. La incorporación de las PEHSU a la cartera de Servicios de los Sistemas Regionales de Salud será paulatina durante la próxima década. Actualmente solo disponemos de 2 unidades en Salud Medioambiental (Pediátrica), una en la Región de Murcia y otra en Cataluña que también atienden a adultos enfermos.

Todas las visitas de pediatría, por ejemplo, deberían incluir antecedentes ambientales breves, como la ocupación de los padres y la historia de tabaquismo. La Hoja Verde consiste en un cribado básico de aquellos aspectos medioambientalmente más relevantes relacionados con la salud dirigidos a los grupos vulnerables, acompañado de una serie de consejos e intervenciones breves en SMA. La hoja verde es más fácil de realizar y tiene un enfoque más comunitario. Se puede aplicar en distintas etapas (preconcepcional, prenatal, postnatal). Aplicada a los programas del “niño sano”, “salud reproductiva-embarazo”, “crónicos”, ... las preguntas exploran exposiciones de distinto origen: comunidad (barrio y escuela), casa, aficiones, exposición

ocupacional de los padres y hábitos de vida (**figura 29**), aunque existen distintos modelos de Hoja Verde exploratoria y pueden adaptarse a los distintos entornos.

La *hoja verde* la puede realizar cualquier sanitario que haya recibido un pequeño entrenamiento en SMA y, habitualmente, precisa de una entrevista cara a cara con el paciente. Su rápida aplicación después de una pequeña formación en SMA, dota a la Hoja Verde de un valiosísimo

Tabla IV. Ejemplo de Hoja Verde exploratoria (www.pehsu.org)

1. ¿Cuándo se construyó la vivienda en la que vive el niño?	A) Antes de 1970 B) 1970-79 C) 1980-89 D) 1990-2000 E) 2001-actual	12. Protege a su hijo de la exposición solar: (<i>continuación</i>)	Evitar el sol de 11 a 17 h A) Siempre B) Bastantes veces C) Algunas o pocas veces D) Casi nunca
2. ¿Tiene mascotas de pelo dentro de casa?	A) Sí B) No C) No lo sé	13. ¿Tiene plagas en casa (hormigas, cucarachas, mosquitos...)?	A) Sí B) No C) No lo sé
3. ¿Tiene humedades o moho en su vivienda?	A) Sí B) No C) No lo sé	14. ¿Utiliza plaguicidas para tratarlas?	A) Sí B) No C) No lo sé
4. ¿Convive con algún fumador? Indique el número:	A) 0 B) 1 C) 2 D) >2	15. ¿Mira su niño la TV, o utiliza tablet, móvil, ordenador o similar más de dos horas al día?	A) Sí B) No C) No lo sé
5. ¿En qué trabajan los padres?	Madre: Padre:	16. ¿Hasta qué punto le molesta la contaminación atmosférica del exterior de su vivienda si deja todas las ventanas abiertas? (nos referimos a gases, humos, polvo, etc. procedente del tráfico, la industria etc.)	Del 0 (ninguna molestia) al 10 (molestia insoportable)
6. ¿Existe posibilidad de arrastrar trazas de sustancias químicas del trabajo a casa en la ropa o zapatos?	A) Sí B) No C) No lo sé	17. ¿Alguno de los padres o miembros de la familia ha podido estar expuesto al humo de <i>cannabis</i> o marihuana (en el último mes)?	A) Sí B) No C) No lo sé
7. ¿Qué sistema de calefacción utiliza en casa?	A) Eléctrico B) Gas natural C) Gas butano D) Caldera gasoil/fuel E) Chimenea de leña F) Estufa-brasero leña/carbón G) Otros	18. Origen fundamental del agua de consumo	A) Red comunitaria B) Pozo familiar/comunitario C) Embotellada (plástico) D) Embotellada (vidrio) E) Otros
8. Su cocina funciona con:	A) Electricidad (vitrocerámica, inducción...) B) Gas natural C) Gas butano D) Gas propano E) Carbón/madera F) Otros	19. Alguno de los miembros de la familia tiene alguna afición con la que esté en contacto con químicos, como: revelado de fotografías, maquetación, aeromodelismo, automovilismo, restauración de muebles, soldadura, mecánica, pintura, mineralogía...	Indique cuál
9. ¿Qué sistema utiliza para calentar el agua en casa?	A) Eléctrico B) Gas natural C) Gas butano D) Caldera gasoil/fuel E) Otros (indíquelo)	20. ¿Cuántas piezas o raciones de fruta fresca suele comer al día?	A) 4 o más B) 2 o 3 al día C) 1 al día D) Menos de 1 al día
10. ¿Dónde esté el calentador de agua?	A) En la cocina B) En el sótano C) En la galería, sin ventana D) En la galería, con ventana E) En el patio/exterio F) Otro	21. ¿Con qué frecuencia realiza actividades en contacto con la naturaleza (parque del barrio, huerta, monte, playa)?	A) Todos los días B) Alguna vez a la semana C) Alguna vez al mes D) Solo en vacaciones E) Nunca o casi nunca
11. ¿Tiene detector de monóxido de carbono en casa o el calentador?	A) Sí B) No C) No lo sé	22. ¿Existe alguna exposición medioambiental en la casa o en el barrio en el que vive que le preocupe o que su hijo tenga síntomas por algún factor medio ambiental?	A) Sí B) No C) No lo sé D) Podría indicarla
12. Protege a su hijo de la exposición solar:	Crema protección: A) Siempre, todo el año B) A diario en primavera-verano C) A diario en verano D) Algunas veces en verano E) Casi nunca		

(continúa)

Adaptado de Ortega García JA, Ferrís I, Tortajada J. Hoja verde exploratoria. Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica, Murcia, España; 2012. Disponible: <http://pehsu.org/>; Ortega García JA, Ferrís I, Tortajada J, Sánchez Solís de Querol M. Editores: Muñoz Calvo MT, Hidalgo Vicario MI, Clemente Polán J, 4ª ed. Pediatría Extrahospitalaria. Madrid, Ergon 2008; ISBN: 9788484736776

potencial. Así por ejemplo, su incorporación en las revisiones o visitas del “niño sano” o en la primera visita a las matronas o de preparación del embarazo “programas de salud reproductiva” ayuda a identificar a los niños o embarazadas en mayor riesgo por las exposiciones de los contaminantes ambientales, así como a incrementar la conciencia y sensibilización medioambiental, tanto en los profesionales sanitarios como en las familias, contribuyendo para mejorar la calidad de vida y ambiental en la comunidad, la salud de los niños y del medio ambiente.

Pehsu Murcia, ubicada en el hospital clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, desde 2009 trabaja en un modelos de Hoja Verde, para el embarazo y lactancia que ha sido reconocido como una buena práctica para el Sistema Nacional de Salud (Ministerio de Sanidad de España). La colaboración con el plan Nacional de Drogas en España fue clave, para pilotar y poner en marcha el modelo. La Hoja Verde del embarazo es una herramienta promotora de salud en el embarazo y lactancia formada por un conjunto de preguntas básicas y concisas que permiten explorar los riesgos ambientales en la pareja embarazada, posee las siguientes características: es global y transgeneracional reuniendo todas las esferas del medioambiente que afectan la salud de la embarazada y su descendencia (**tabla 15**).

Tabla 15. <i>Esferas de la hoja verde embarazo y Lactancia</i>
Variables sociodemográficas
Domicilio
Nivel de Estudios de ambos padres
Nivel socioeconómico
Antecedentes obstétricos y características del embarazo actual
Exposición a radiación ionizante (periconcepcional y distintos periodos del embarazo)
Exposición a fármacos, productos de parafarmacia y herboristería
Exposiciones laborales y aficiones de riesgo

La hoja verde se convierte en una herramienta de cribado poderosa en la prevención del alcohol y otras drogas. Y al mismo tiempo en un elemento esencial para la prevención, diagnóstico precoz y manejo de riesgo de los trastornos del espectro alcohólico fetal. Actualmente, seguimos una cohorte de miles de recién nacidos en riesgo, cuyo diagnóstico de riesgo medioambiental por exposición a alcohol y otras drogas permite establecer oportunidades para disminuir, mitigar o eliminar los riesgos y los efectos relacionados con estas exposiciones. La Hoja Verde integra el medioambiente y el entorno de las parejas embarazadas y familias en el abordaje de la exposición al alcohol y otras drogas. Esto da un alcance de intervención más ecosistémico e integrativo y contribuye a mejorar la prevención, diagnóstico y pronóstico de los niños y niñas afectados de trastornos del neurodesarrollo por exposición a alcohol y otras drogas. Esta hoja verde del embarazo y lactancia ha sido traducida al portugués y catalán y adaptada socioculturalmente a América Latina y otras Comunidades Autónomas de España. La hoja verde y un manual de instrucciones está disponible en la página web de <http://pehsu.org/> > hoja verde > hoja verde de embarazo y lactancia (Nº Depósito legal: MU-603-2016). Actualmente una versión informatizada se está pilotando en Atención Primaria OMI del Servicio Murciano de Salud. Un curso universitario online de 5,8 créditos ECTS le da sostén y capacidades.

Los avances tecnológicos y el uso de dispositivos móviles desde las últimas décadas han contribuido a una mejora en el rendimiento profesional de los profesionales sanitarios, y en acercamiento y empoderamiento de las familias para mejorar su salud. En el entorno sanitario, son pocos los profesionales que todavía han participado de forma activa en el desarrollo y aplicación de las Tecnologías de la

Información y Comunicación (TIC) en sus propias consultas.

La colaboración público-privada es clave en este proceso de digitalización de las herramientas de la medicina medioambiental en el futuro. De forma pionera en Murcia, desarrollamos una versión de e-health de la hoja verde de embarazo y lactancia basada en el emprendimiento social. Es una aplicación móvil de uso gratuito dirigida a embarazadas, o mujeres que buscan el embarazo, de cómo crear ambientes más saludables; al finalizar se descarga un informe

personalizado e individualizado a las respuestas que ha enviado la mujer. Esta herramienta ha sido realizada por miles de embarazadas.

(<https://www.natalben.com/aplicacion-cuidados-embarazo>).



'Hoja verde de embarazo': mini-test de 'salud medioambiental' que ayuda a las parejas a mejorar la fertilidad y el embarazo. Dedícale 4 minutos a este sencillo test y descarga un informe con recomendaciones personalizadas a tus necesidades.

Estándares para implantar una PEHSU

Las PEHSU deben reconocer, evaluar los riesgos y enfermedades medioambientales infantiles, y proporcionar educación, entrenamiento e investigación en salud ambiental escolar y comunitaria. La PEHSU es la respuesta práctica a los desafíos de la SMA, para aplicar el principio de precaución en la práctica clínica. Las redes de PEHSU creadas en USA y España (Murcia y Cataluña), ayudan a sus inicios en México, Argentina, Uruguay. Entre sus objetivos, se encuentran: proporcionar asistencia a personas enfermas y colectivos, formación en SMA para profesionales, investigación clínica en SMA pediátrica, gestión medioambiental de centros sanitarios, asesoramiento a agencias locales, regionales, nacionales o internacionales y divulgación sobre salud y medio ambiente para la comunidad.

Aprovechar la financiación del futuro plan Nacional de Salud y Medioambiente para implantar al menos una PEHSU por cada CCAA ubicada en un área u hospital pediátrico de referencia. Estas unidades serán las naves interestelares con capacidad de respuesta a esa Llamada a la Tierra como un catalizador para la diseminación la SMA en los escenarios para un nuevo modelo de Salud. Son el laboratorio para la innovación social donde se pilotan herramientas y se fortalecen capacidades, desarrollo de habilidades y nuevos perfiles profesionales.

Tareas para los planes Nacionales de Medioambiente y Salud para:

1. Desarrollar, financiar y dotar a las PEHSU
2. Introducir la SMA en la formación pregrado y postgrado de los profesionales biosanitarios.
3. Aumentar los residentes MIR y EIR de pediatría, obstetricia y medicina familiar orientados hacia la SMA.

Las asociaciones profesionales de Pediatría, Medicina de Familia, Enfermería y otras crearán comités de SMA para desarrollar guías y competencias específicas como en los programas de subespecialización mediante fellowships en USA.

El Comité de Salud Medioambiental de la Asociación Española de Pediatría supervisa los 12 estándares para la acreditación de una Unidad de Medicina Medioambiental Pediátrica (**tabla 16**) que servirán de guía para implantar estas nuevas estructuras (nivel básico-las 5 primeras-, medio y unidad experta).

Tabla 16. 12 Estándares para implantar una PEHSU

1. Capacitación: Pediatras, enfermeros, médicos de familia u otros profesionales con al menos 10-12 meses de rotación en alguna PEHSU de España.
2. Ubicación y dotación en un área clínica infanto-juvenil de referencia para un área y población definida, puede ser zona básica de salud, un área sanitaria, regional o estatal con vocación de referencia internacional. La vinculación universitaria es deseable.
3. Colaborar con todas las subespecialidades pediátricas, ampliar a las de adultos, para realizar tanto la HCMA como la Hoja Verde, en todas las patologías donde el determinante medioambiental esté presente. Especialmente en las unidades de Oncología, Neuropediatría, Endocrinología, Nefrología, Neumología y Alergología.
4. Desarrollar actividades formativas teórico-prácticas en SMA a todos los niveles (desde el pregrado al postgrado). Aumentando la orientación MIR/EIR hacia la medicina o pediatría medioambiental.
5. Impulsar actividades de SMA en investigación, desarrollo e innovación.
6. Desarrollar protocolos, recomendaciones y guías de práctica clínica.
7. Elaborar y coordinar los sistemas de gestión medioambiental contribuyendo a la sostenibilidad de los centros sanitarios.

(continúa)

8. Elaborar y coordinar experiencias de Salud Medioambiental Escolar, trabajando en equipo con las instituciones locales, regionales, comunitarias y nacionales de Salud y Educación.
9. Desarrollar la implicación social y comunitaria en los temas de salud y medioambiente a través de la colaboración con empresas, fundaciones, organizaciones sociales u otros grupos de interés.
10. Crear herramientas de digitalización, desarrollar capacidades y nuevos perfiles profesionales en SMA para mejorar la calidad de los servicios de salud y fomentar el empoderamiento de la ciudadanía para crear ambientes y estilos de vida más saludables.
11. Apoyar los sistemas de información de salud pública regionales y municipales para su uso en las políticas de planificación, gestión y salud pública.
12. Editar una memoria de actividades en el marco de desarrollo de la Responsabilidad social.



Guardianes Medioambientales tripulantes de la nave interestelar PEHSU-Murcia 1 semana antes del inicio de la pandemia COVID-19. De Izquierda a derecha: Alberto Cárcelos Álvarez, Damián Sánchez Martínez, Miguel Sánchez Saucó, Estefanía Aguilar Ros, Rosa Sánchez Martínez, Juan Ant Ortega García, David Saura López y David Simó Buendía

Experiencias y tareas capítulo 8.

Objetivos de aprendizaje.

1. Conocer la definición de PEHSU.
2. Señalar las características de vulnerabilidad de la infancia.
3. Identificar las herramientas clínicas de trabajo y las diferencias entre ellas.
4. Saber cuándo consultar a una unidad de medicina medioambiental.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- ¿Te consideras una persona involucrada en la salud medioambiental?
- ¿Qué factores medioambientales relacionados con la salud piensas que son los más importantes en tu hogar? ¿Y en el barrio dónde vives?
- Enumera 3 enfermedades y situaciones que se beneficiarían de una consulta de medicina medioambiental.
- Señala 3 competencias de una enfermera ambiental escolar

Visita la página web de PEHSU www.pehsu.org y realiza un hoja verde de embarazo en una amiga embarazada. Reflexiona sobre las preguntas y la importancia de las exposiciones medioambientales.

Interstellar Trailer 2014. Sinopsis: Un grupo de exploradores viajan a través de un agujero de gusano hasta otra dimensión. Una cuenta atrás para reflexionar. El viaje hacia

la innovación. Es el camino de los pioneros de la foto de al lado.

Director: Christopher Nolan Productores: E Thomas, C Nolan, L Obst Proveedor Warner Bros. Entertainment Piensa en la Salud Planetaria y el viaje que tenemos que hacer. Interstellar disponible:

<http://www.warnerbros.es/interstellar/>



Camino para innovar

Capítulo 9

Las Gemas del Infinito: desde el embarazo hasta la adolescencia

El embarazo y primera infancia hasta los primeros 5 años después del nacimiento son los periodos de la vida biológica con mayor capacidad de inducir cambios en los elementos esenciales de la Salud Planetaria. El periodo clave para la formación y maduración se alarga hasta la adolescencia.

Los periodos críticos son más intensos, más vulnerables, cuanto más precoz es la fase del desarrollo. Por eso es tan importante identificar estos periodos críticos del desarrollo en el niño para protegerle de la exposición a CMAs en cualquier fase de su crecimiento. Es lo que los expertos llaman “susceptibilidad biológica especial” de la infancia. Además, el impacto de los CMAs que están en el medioambiente es diferente en cada organismo, sea cual sea su edad. Cuando el niño se convierta en adulto, la exposición a estos mismos CMAs no le afectará de esta manera tan importante.

Y es que el proceso de desarrollo de un ser humano desde la concepción a la vida adulta es complejísimo. La cantidad

de reacciones químicas y procesos biológicos necesarios para que se gesté un bebé, nazca y se haga mayor nos da una idea del gran número de posibilidades de que algo no funcione bien. Y no sólo desde el punto de vista del ADN, sino también de los agentes contaminantes o interacciones que pueden frenar su desarrollo.

Pero incluso dentro de la misma etapa o periodo de desarrollo, el impacto de la contaminación es diferente según sea la genética del niño o la embarazada. Aquí entra en juego la base genética de cada individuo, el genotipo, que hace que los tóxicos se metabolicen de forma diferente según sea la carga genética del niño. Si el bebé está todavía dentro del útero materno y se produce la exposición a un CMA, la genética de la madre también actúa sobre el impacto en el feto, modificando la toxicidad y la respuesta del organismo a esa contaminación. Los ecosistemas del embarazo y la crianza quizás sean los últimos reductos íntimos e inviolables que nos ligan como especie animal al resto de seres vivos del planeta. Además hemos visto, como exposiciones tempranas son capaces de determinar efectos tardíos en la vida adulta e incluso transgeneracionales. Durante el embarazo y periodo de crianza el *Homo sapiens* experimenta una sensación cercana a la Naturaleza, incluso algunos instintos básicos compartidos con otros seres vivos afloran con más fuerza. Gran parte del peso cerebral y de todo el encendido neuronal de las personas se construye en este periodo de la vida. Es un periodo crítico y de oportunidad para conseguir las mejores *Gemas del Infinito*.

Gemas Germinales: óvulo y espermatozoide

Para alcanzar un embarazo saludable y en armonía con la Naturaleza la primera tarea es pensar en él antes de estarlo. El embarazo es cosa de dos. La salud de los óvulos y

espermatozoides antes del embarazo es la primera *Gema del Infinito* para la salud de las futuras generaciones. **En los modelos de Salud Planetaria se habla de pareja embarazada.**

La mejora progresiva de la salud en generaciones sucesivas permitirá mejorar la calidad de las células germinales, y por tanto puede ser básico para optimizar resultados en los embarazos y primera infancia.

La formación de los gametos humanos (óvulos y espermatozoides) se produce a través de un proceso llamado gametogénesis. Es un proceso que tiene la finalidad de producir células sexuales o gametos, los cuales, como es conocido, tienen la mitad de cromosomas. La gametogénesis humana se inicia en la pubertad.

En el hombre. La **espermatoogénesis (formación de espermatozoides)** se inicia aproximadamente entre los **10 y 14 años y dura toda la vida** con millones de divisiones celulares a diario, se eyacule o no. En la espermatoogénesis de cada célula acaban surgiendo 4. Con frecuencia, decenas de millones en cada eyaculación. Los 60-72 días necesarios para la producción y maduración de 1 espermatozoide suponen un periodo especial para verse afectado o beneficiado de los estilos de vida o entornos que le rodean. De esta forma, los espermatozoides son como los ‘canarios en la mina’ de los efectos de los CMAs en un modelo de Salud Planetaria. Es una célula extremadamente sensible. De hecho, la mayoría de los trastornos de fertilidad asientan en una mala calidad espermática. La buena noticia es que en bastantes ocasiones la subfertilidad masculina es potencialmente reversible.

En la mujer, la producción de óvulos u ovogénesis **se inicia al tercer mes del desarrollo del embarazo** y se suspende durante el embarazo y se reinicia entre los 10 y 12 años, que es cuando presentan su primer ciclo menstrual.

En la mujer, durante la maduración prenatal que se inicia al final del 3^{er} mes las células germinales primordiales sufren varias divisiones y durante los meses siguientes aumenta rápidamente el número de ovogonias (óvulos primarios) que alcanza hacia el 5° mes el número de 7 millones. Para el 7° mes la mayor parte de estas células ha degenerado sin embargo los que han sobrevivido quedan como latentes. Al nacer, en los ovarios de una niña hay del orden de 400.000 futuros óvulos, de los que solamente madurarán unos 400 o 450 a partir de la pubertad. Y en cada ciclo menstrual se produce un gameto funcional.

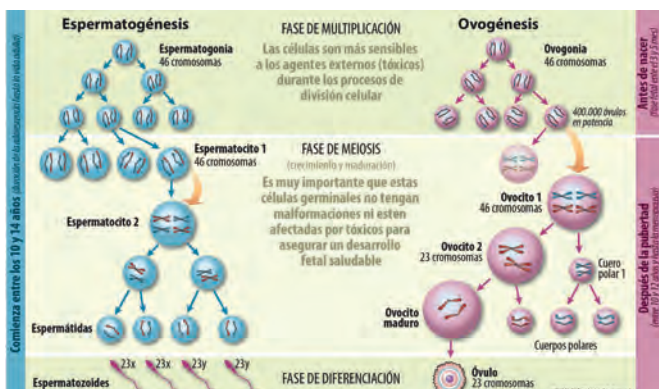


Figura 30.
*Gemas del
infinito.
Gametogénesis.*

Las células en general son más sensibles a los agentes externos durante los procesos activos de división celular. Comprender las diferencias entre el origen de los espermatozoides y óvulos es relevante para entender las diferentes posibilidades para intervenir en el desarrollo óptimo de los individuos durante la etapa de las *Gemas Germinales*.

Los periodos sensibles a la exposición a factores medioambientales de las células germinales son: a) durante el 1^{er} trimestre de embarazo en ambos sexos las células germinales fetales; b) Espermatogénesis: de la adolescencia a la vida adulta; c) Ovogénesis: especialmente susceptible la etapa prenatal - 3 al 5-7 mes

de embarazo- y desde la menarquia a la menopausia.

El mayor riesgo de mutaciones ocurre durante la etapa fértil de la vida en ambos sexos. Para ambos sexos el primer trimestre de embarazo es sensible para todas las células, también las germinales. Para el hombre desde la pubertad hasta la senescencia es un periodo crítico para proteger de las exposiciones de los CMA's a los espermatozoides. En las mujeres un periodo específico de vulnerabilidad de los óvulos es entre el 3 y el 5 mes de embarazo, que tiene millones de células en división y por tanto con mayores requerimientos de nutrientes y posibilidades de que lleguen tóxicos si los hay. Mientras que las niñas están en las barrigas de sus mamás son un periodo crítico para 'marcar' la calidad de sus óvulos y esto explicaría porqué por ejemplo el tabaquismo de las abuelas maternas durante el embarazo de sus hijas incrementa el riesgo de la leucemia en sus nietos. Las células o Gemas Germinales condensan efectos del universo haciéndolo observables en sucesivas generaciones. Las células germinales (espermatozoide y óvulo) son las Gemas del Infinito que permite el salto transgeneracional de los beneficios de un adecuado desarrollo óptimo. La protección de la exposición a tóxicos en el ámbito doméstico y estilos de vida, como en el medio laboral son importantes en este periodo. El estado nutricional y de micronutrientes concretos (ácido fólico, hierro, zinc, vitamina A o ácidos grasos) son fundamentales en este periodo. En la **tabla 17** se aprecia la interacción medioambiental con la calidad seminal y de los óvulos. Se sabe que ciertos factores ambientales pueden cambiar la expresión de algunos genes (base de la epigenética), por lo que todo lo relacionado con la salud de los padres redundará en la de los hijos. Todo está interconectado y el trabajo sobre las Gemas Germinales es una oportu-

tunidad extraordinaria para el desarrollo de intervenciones que optimicen la salud Planetaria y beneficien a las siguientes generaciones.

En la salud Planetaria, el embarazo es cosa de dos. Los hombres también deben "preparar el embarazo". Ambos progenitores deben implicarse en la planificación porque los hábitos de cada uno de ellos influirán en la salud de su bebé y de las futuras generaciones. La salud de la descendencia no sólo depende de la madre, sino también del padre, y de la Naturaleza que les rodea.

Tabla 17. Causas que alteran las gemas o células germinales	
Factores ambientales	Causas
Biológicos	Enfermedades infecciosas (parotiditis, prostatitis...)
Nutricionales	Elevada ingesta de carne / Deficiente consumo de productos vegetales Déficit de zinc / selenio / vitamina A, B12, C y D Obesidad
Químicos	Tabaco Alcohol Drogas ilegales Exposiciones laborales Contaminación del aire interior / exterior Disruptores endocrinos
Físicos	Temperatura Radiación ionizante
Psicosociales	Estrés materno Carga laboral excesiva Pobreza

El hombre no debería consumir alcohol durante al menos tres a seis meses antes del comienzo del embarazo y la mujer debería dejar de tomarlo un año antes y evitarlo por completo durante la gestación.

La pérdida de fertilidad es el primer efecto en la especie humana en un mundo contaminado. Es un predictor precoz de la salud de los ecosistemas. Se estima que actualmente la calidad del espermatozoide se ha reducido a la mitad en los últimos cuarenta años, según datos de Human Reproduction Update. Este descenso ha obligado a la OMS a fijar nuevos parámetros de fertilidad masculina a la baja. Es un acontecimiento que debería preocupar mucho a la especie del *Homo sapiens*.

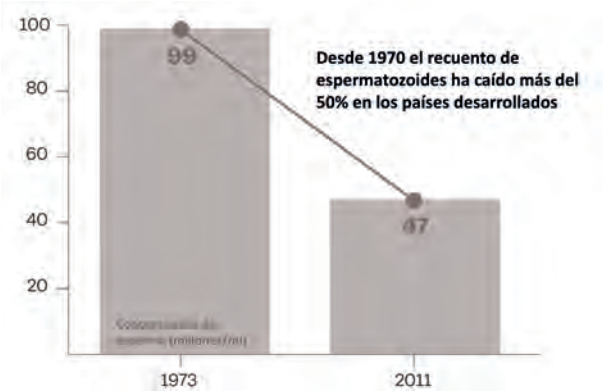


Figura 31.
Concentración media de espermatozoides. Fuente: Human Reproduction Update, 2017.

La sensibilidad del espermatozoide y de todo el sistema reproductor masculino queda de manifiesto por las malformaciones asociadas como las criptorquidias en niños (testículos ocultos o que no han descendido a través del canal inguinal), un trastorno asociado a la infertilidad masculina, o los problemas prostáticos del adulto cada vez más presentes a edades más tempranas. Todos ellos parecen compartir origen y ser expresiones diferentes de un mismo proceso común compartido en los fenómenos de la metainflamación inducida por los antropógenos que hablábamos en capítulos anteriores.

La fertilidad femenina, medida por la concentración de la hormona antimülleriana (AMH en sus siglas en inglés), está determinada fundamentalmente por la edad, estilos de

vida asociados a la obesidad, sedentarismo y los CMAs que determinan la reserva ovárica. Vivir en entornos contaminados con niveles más elevados de contaminación atmosférica (niveles elevados de óxidos de nitrógeno y materia particulada disminuye la reserva ovárica).

Gema refractaria: de la Mórula a la blástula

Tras la concepción, el óvulo fertilizado viaja durante los siguientes cuatro días a través de los oviductos o trompas de Falopio hasta la cavidad uterina. Es una etapa refractaria a los CMAs pero el viaje del ‘conceptus’ puede verse afectado por alteraciones del medio ambiente local, como defectos anatómicos (malformaciones de las trompas, adherencias y cicatrices en las trompas de Falopio) y a través de las alteraciones del sistema nervioso autónomo o metabolismo hormonal, particularmente por alteraciones en las hormonas sexuales.

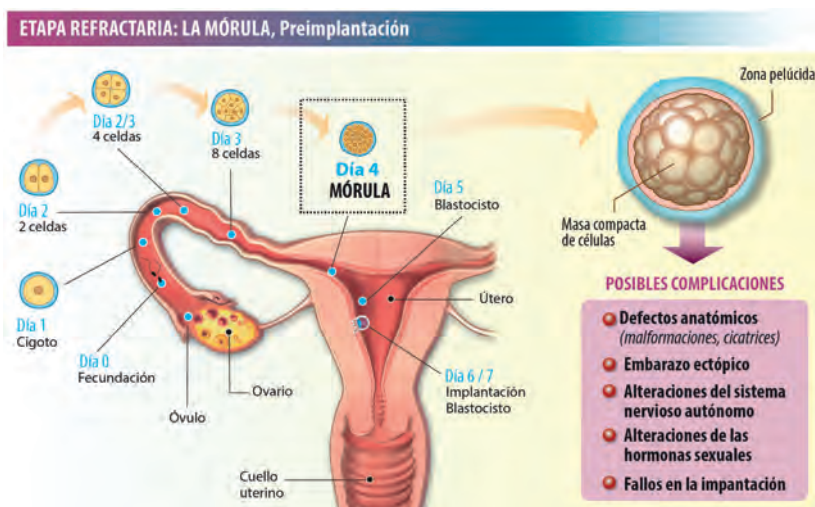


Figura 32. Etapa refractaria: la mórula, viaje a través del espacio para conseguir la implantación (foto colaboración PEHSU & Natalben)

En el momento en el que la mórula entra en la cavidad uterina, a partir del 5 día de embarazo, comienza a introducirse líquido por la zona pelúcida. Los espacios intercelulares confluyen y se forma una cavidad o blastoceles.

En general constituye una etapa refractaria a la acción de los CMAs, en la que si el daño es masivo produce la muerte y si es pequeño la pluripotencialidad celular acaba reemplazando a las pocas células dañadas. Es decir, o todo (muerte) o nada (sale indemne).

Al principio el blastocisto es completamente dependiente del aporte nutricional por difusión pasiva de las secreciones circundantes. En este caso, se ha observado como determinados tóxicos pueden acumularse: exposiciones a pesticidas, DDT y nicotina pueden inducir muerte embrionaria posterior o defectos del desarrollo latente. Durante este período ha sido posible inducir malformaciones severas por la exposición en animales de experimentación a sustancias químicas (óxido de etileno, methylnitrosurea).

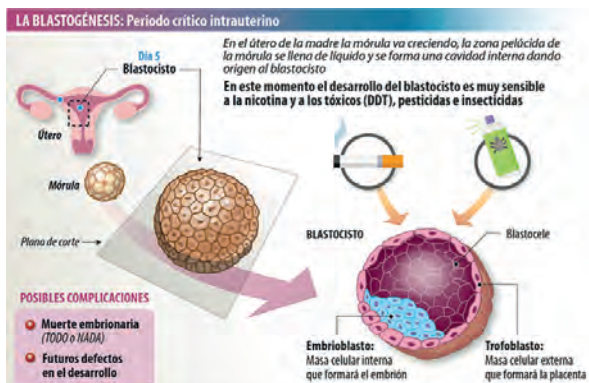


Figura 33. Blastogénesis: refractariedad (todo o nada) y/o efectos locales por difusión de CMAs.

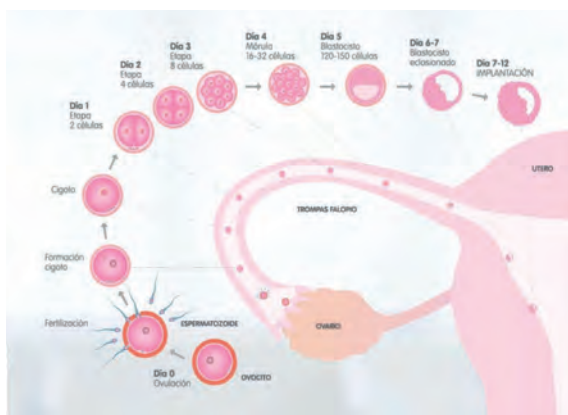


Figura 34. Blastocisto e implantación con el desarrollo de la gástrula.

Gema del reloj de arena: Gástrula (a partir del +14)

La gastrulación comprende una serie de migraciones celulares de la blástula a posiciones en las cuales formarán tres capas celulares. Ectodermo forma la capa externa. Endodermo forma la capa interna. Mesodermo forma la capa media.

La gastrulación no es un proceso exclusivo de vertebrados. Las células comienzan en la gastrulación **un proceso de migración y especificación** que logra la formación de los organismos tal y como los conocemos en su fase permanente o adulta. La singularidad propia y no retornable se origina gracias a los complejos mecanismos de la gastrulación, que pueden llegar a ser tan únicos como el propio genoma de cada individuo.



Figura 35. Del blastocisto a la implantación.

La interacción gene-ambiente en esta etapa determina mucho de lo que vayamos a ser en el futuro. El ectodermo formará la epidermis y estructuras asociadas, y el ectodermo neural originará el sistema nervioso.

El mesodermo forma estructuras asociadas con las funciones de movimiento y soporte: músculos, cartílagos, huesos, sangre y el tejido conectivo. El sistema reproductivo y los riñones se forman del mesodermo. El endodermo forma tejidos y órganos asociados con los sistemas respiratorios y digestivo. Muchas estructuras endocrinas (tiroides y paratiroides). También se originan del endodermo el hígado, páncreas y la vesícula biliar.

En este periodo de implantación, los test de embarazo comienzan a dar positivos. Las evidencias señalan la gastrulación como una epata crítica para el desarrollo de enfermedades como el autismo y otros trastornos del neurodesarrollo. La exposición a alcohol durante este periodo en animales de experimentación produce malformaciones neuro-óculo-faciales similares al síndrome alcohólico fetal en humanos. La mujer todavía no sabe que está embarazada o acaba de enterarse. Pueden aparecer los primeros síntomas sutiles de embarazo.

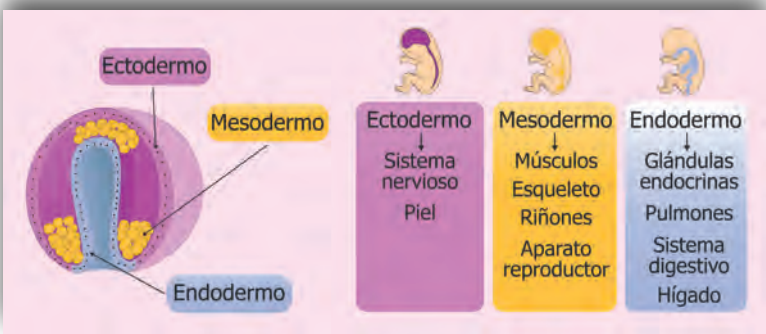


Figura 36. *Tres capas germinativas.*

En nuestro símil, la gastrulación es un periodo muy concreto y muy especial, que se comportaría como el cuello de un reloj de arena, por donde a su paso los granos escriben su destino para lo que vayan a ser, y ya de una forma más especializada y sin retorno. De ahí, que hablamos de una Gema del Infinito, con una densidad de acontecimientos en estos pocos días capaz de determinar mucho del futuro de los individuos. Para el día 19 y 20 ya hay un pedículo de fijación, futuro cordón umbilical.

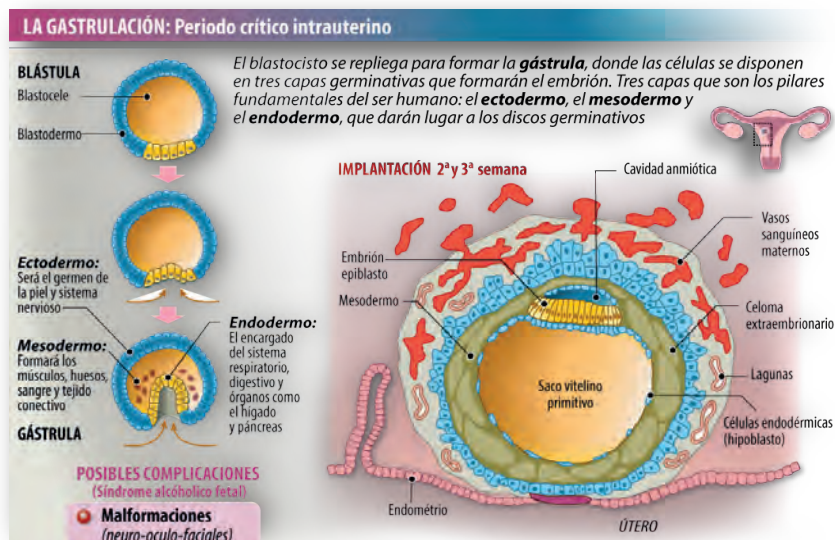


Figura 37. Gastrulación. Periodos críticos.

Organogénesis o gema metamórfica (día 19 a 58).

En los humanos, el periodo de formación de órganos, la organogénesis (aquí con el mismo significado que embriogénesis), ocurre aproximadamente entre 4ª y la 8ª semana de gestación, desde la aparición de la cresta neural -tubo neural del bebé- al cierre del paladar. Esta es la fase de desarrollo más sensible a las malformaciones provocadas por agentes externos. Dentro este proceso de formación de órganos, hay periodos de máxima

susceptibilidad para cada uno de los órganos. Durante este corto período, los cambios rápidos le convierten en diana para muchos CMAs. En la semana 3 de gestación, el embrión humano está la mayoría de las ocasiones indistinguible de otros embriones de vertebrados. Para la semana 8, el embrión humano está formado aunque los órganos no son todavía completamente funcionales. Durante esta etapa se produce una gran proliferación, migración, interacción celular y remodelado de los tejidos. Las células han ido especializándose y ahora se afecta por receptores específicos. La pérdida de pluripotencialidad provoca que las células dañadas ya no puedan reemplazarse por las circundantes y las alteraciones provocan un daño permanente. Las células del embrión se multiplican de una forma maravillosa para crear la diversidad de órganos. Si estas células pierden la capacidad para crear órganos diversos -pluripotencialidad- los efectos nocivos son muy grandes porque habrá órganos que no lleguen a formarse y, si lo hacen, tendrán malformaciones físicas. Es un periodo de efecto para las malformaciones provocadas por los teratógenos (sustancias que provocan malformaciones) conocidos: citostáticos, alcohol, talidomida y diethylstilbestrol.

Periodo de crecimiento fetal (+ día 59 hasta el parto)

Conocido por el proceso de crecimiento o histogénesis. Una vez que la placenta está plenamente constituida, el desarrollo fetal depende en gran parte de la integridad de la unidad maternoplacentaria. La formación de los órganos no está completa, pero casi todos los órganos están presentes y son reconocibles. La exposición a CMAs en esta etapa (tetraciclina, warfarina, etanol, plomo, metilmercurio y tabaco) es más probable que produzcan efectos en el crecimiento y maduración funcional, y no

malformaciones morfológicas mayores como en el periodo previo. Las infecciones como el paludismo, tuberculosis, etc pueden alterar el funcionamiento placentario, lo que merma el aporte nutricional al feto y limita su crecimiento. El estrés, los malos tratos, la mala alimentación y el exceso de trabajo influyen negativamente en el crecimiento fetal y posiblemente incrementan el riesgo de prematuridad. Durante esta etapa se produce una maduración funcional incluyendo el proceso de formación estructural fino o de detalles (por ejemplo la base de los túbulos renales) así como la maduración bioquímica (por ejemplo la inducción en los tejidos de las enzimas específicas). Los receptores y dianas moleculares hacen que el embrión sea más sensible durante este periodo a algunos fármacos. Las alteraciones funcionales del sistema nervioso central, órganos reproductores y en la fertilidad están entre los posibles efectos adversos por las exposiciones a CMAs. Estas alteraciones pueden aparecer mucho después del nacimiento. Hasta la 24-26 semana de embarazo, las funciones orgánicas no están desarrolladas para permitir al feto sobrevivir fuera del útero e incluso en este momento, la histogénesis no está todavía completa en todos los órganos. En la 36 semana de embarazo, la diferenciación del órgano está más completa y se considera formado completamente.

Medio ambiente, periodo neonatal y postnatal

Los factores medioambientales que determinan la salud del neonato dependen en gran medida de su madurez y tamaño, así como de la calidad de la atención durante el parto, de la instauración de la lactancia materna y de la dedicación de los progenitores a este recién nacido. Proteger la lactancia materna y crear un entorno emocional estimulante contribuyen de forma decidida en el óptimo desarrollo.

En la etapa postnatal la vulnerabilidad del **sistema nervioso, inmune y endocrino** se manifiesta por la continuidad de estos sistemas hasta la adolescencia para su completa maduración. Estos amplios periodos pueden provocar efectos en el desarrollo óptimo que aparezcan a lo largo de la vida adulta. Especial atención por tanto, a las alteraciones funcionales por la toxicidad postnatal de estos 3 órganos o sistemas.

Factores fisiológicos que alteran la absorción de contaminantes medioambientales (CMAs)

Exposición única a través de la placenta.

La placenta es un órgano que se crea única y exclusivamente para la gestación. El desarrollo placentario empieza inmediatamente tras la implantación del blastocisto en el útero materno y alrededor de la 4ª semana de embarazo se inicia la circulación fetoplacentaria.

Las principales misiones de la placenta son alimentar al feto y ser su pulmón: a través del cordón umbilical que parte de la placenta, al bebé le llega nutrientes y oxígeno procedente de la sangre materna. Pero tiene otras funciones. Una de ellas es defensiva: no deja que productos tóxicos puedan llegar al feto. Como el sistema inmunológico del bebé no está desarrollado, la placenta impide que pueda contagiarse algunos gérmenes que llegan al organismo materno. Pero la placenta es sumamente permeable a las sustancias químicas y la mayoría de los CMAs que están presentes en la sangre de la madre atraviesa la placenta y llega hasta el feto. Esto quiere decir que el embrión no está protegido contra los contaminantes ambientales que circulan en la sangre maternal. Los tóxicos presentes en el líquido amniótico también pueden ser absorbidos por la piel fetal, alveolos y tracto gastrointestinal.

La fisiología materna y las propiedades de los CMA's influyen en el paso a través de la placenta hacia el feto de los mismos. Esta proporción depende de la estructura placentaria, el flujo de sangre, la diferencia de pH entre la circulación de la sangre materna y fetal y el tamaño molecular, liposolubilidad, ionización y capacidad de unirse a las proteínas del tóxico. El pH de plasma materno permanece bastante constante, pero el pH del compartimiento del embrión/feto cambia de ligeramente alcalino (similar al plasma materno) durante el primer trimestre a un ambiente más ácido durante el final de primer trimestre y el resto de embarazo.

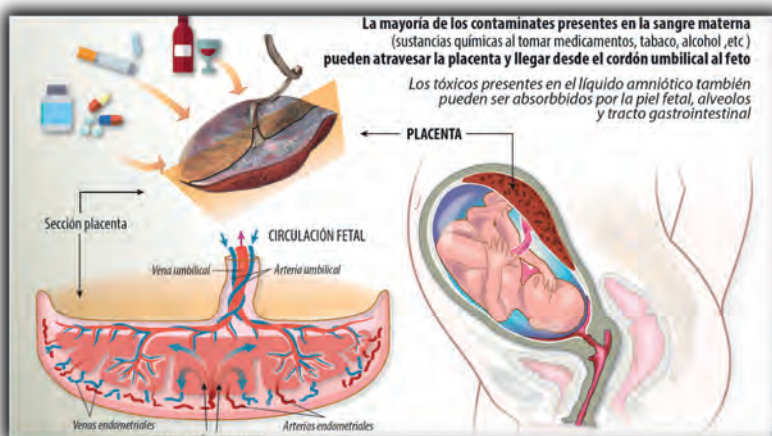


Figura 38. Los tóxicos atraviesan fácilmente la placenta (foto colaboración PEHSU & Natalben)

Por consiguiente, el paso a través de la placenta de sustancias ácidos leves es favorecido durante las primeras semanas, mientras que los álcalis débiles pasan más fácilmente durante el segundo y tercer trimestre. La placenta actúa como una barrera para que al feto no le lleguen sustancias tóxicas. Pero algunos contaminantes presentes en la sangre materna la pueden atravesar y llegar desde el cordón

umbilical al bebé. Por ejemplo, los compuestos orgánicos persistentes (COPs), pesticidas, polibromados, productos industriales y derivados del plástico, que son contaminantes y se acumulan en el organismo humano. La inflamación crónica de bajo grado que provoca la exposición a CMAs en la placenta induce cambios en la descendencia.

Absorción dérmica

Son numerosos los factores que determinan una mayor absorción dérmica en estos periodos: a) la falta de queratinización hasta unos días (3-5 días) después de nacer, periodo más prolongado en los prematuros; b) los niños tienen una mayor área de piel que los adultos en relación a su tamaño y; c) desarrollan actividades propias de ‘contacto’ con otros niños y familiares.

La epidermis, o capa más superficial de la piel, cuenta con unas células llamadas queratinas que se renuevan constantemente, y hace que la piel se “endurezca”. Esa falta de una capa cornea en los bebés provoca que su piel absorba más sustancias que la del adulto, es más permeable.

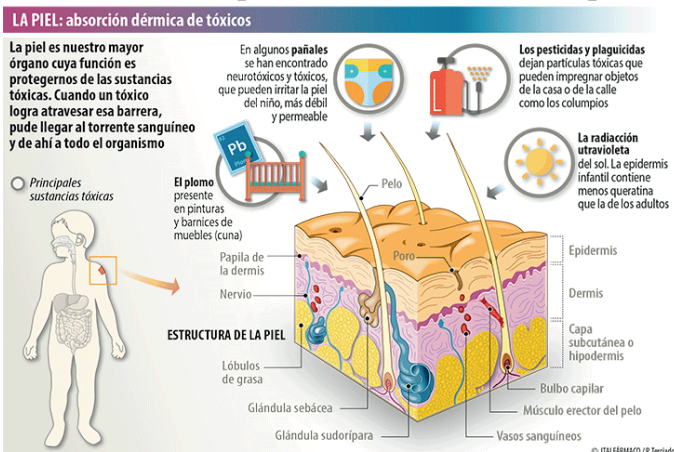


Figura 39.
Piel vulnerable del niño pequeño. Foto Natalben & Pehsu

Los componentes de algunos productos para bebés, como pañales o toallitas limpiadoras, pueden tener algunos

productos que pueden ser irritantes y tóxicos para el bebé. El 85% de la radiación ultravioleta que absorbe el organismo lo hace en los primeros 18 años de vida. Evitar el contacto con metales pesados u otros productos tóxicos.

Absorción intestinal

La mayor absorción a tóxicos medioambientales ocurre en el estómago y en el intestino delgado. En los niños menores de 6-8 meses, tienen un tiempo de vaciado prolongado de hasta 6 a 8 horas, y un tiempo del tránsito intestinal prolongado aumentando el potencial de absorción. La absorción de calcio es mayor en los niños que en los adultos. Los niños absorben un 50 por ciento del plomo ingerido, mientras los adultos sólo absorben aproximadamente el 10 por ciento.

En mamíferos recién nacidos se absorbe 12 por ciento de cadmio administrado, en adultos de la misma especie se absorben hasta 100 veces menos. En los humanos, los recién nacidos tienen un pH estomacal menos ácido y puede aumentar o disminuir la absorción de contaminantes ambientales. El ambiente más alcalino del tracto intestinal puede provocar un sobrecrecimiento bacteriano que con el consumo de agua contaminada con nitratos se transformen en nitritos tóxicos. La secreción biliar está disminuida hasta los 4-6 meses, determinando una ineficiente digestión de sustancias liposolubles.

Algunos envases plásticos están fabricados con sustancias como el bisfenol A o ftalatos (prohibido para la elaboración de biberones) contaminan la comida, sobre todo al calentar.

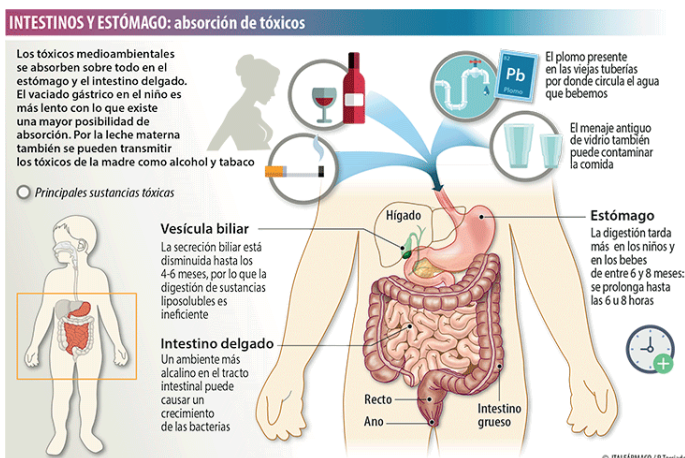


Figura 40. Absorción intestinal (de Natalben & Pehsu)

Absorción respiratoria

El tracto respiratorio es puerta de entrada para muchos químicos (por ejemplo los pesticidas) y la mayoría de los contaminantes absorbidos a través de la superficie alveolar utilizan la difusión pasiva simple.

El pulmón está en un período de crecimiento y maduración durante toda la infancia. Durante los primeros años de vida, hay un marcado aumento en el área de la superficie alveolar. El recién nacido tiene aproximadamente 10 millones de alvéolos. A los 8 años, el número es 300 millones que son el número en adultos. El área de intercambio de gaseoso (superficie alveolar) aumenta de aproximadamente 3 m² al nacimiento a 75 m² en la adolescencia y así, el área de intercambio de gas aumenta más del veinte veces en este período. Las fibras de colágeno rellenan las paredes alveolares alcanzando su máximo hacia los 18 años. La frecuencia respiratoria disminuye de 40 respiraciones/minuto en recién nacidos a 15 en los adultos. Así, la cantidad de aire inhalado por la unidad de tiempo, por kg de peso, en situación de reposo basal en los niños es casi tres veces al del adulto.

La mayor superficie (20 veces) y el mayor volumen de aire por kg de peso (3 veces) implica que los niños tienen una ventilación 60 veces mayor por minuto (inhalación de aire / kg de peso/m² / minuto). Estas condiciones podrían explicar la mayor vulnerabilidad, por lo menos con respecto al efecto local por la inhalación (por ejemplo oxígeno, ozono) en los niños, particularmente prematuros cuyos pulmones están significativamente menos maduros que en los niños a término.

En las personas sanas, los pulmones se desarrollan hasta alcanzar su máxima capacidad pulmonar durante la pubertad, pero habitualmente detiene su desarrollo sobre los 18 años de edad, después la capacidad pulmonar desciende de forma gradual con los años, aproximadamente un 1% a partir de los 20 años de edad.

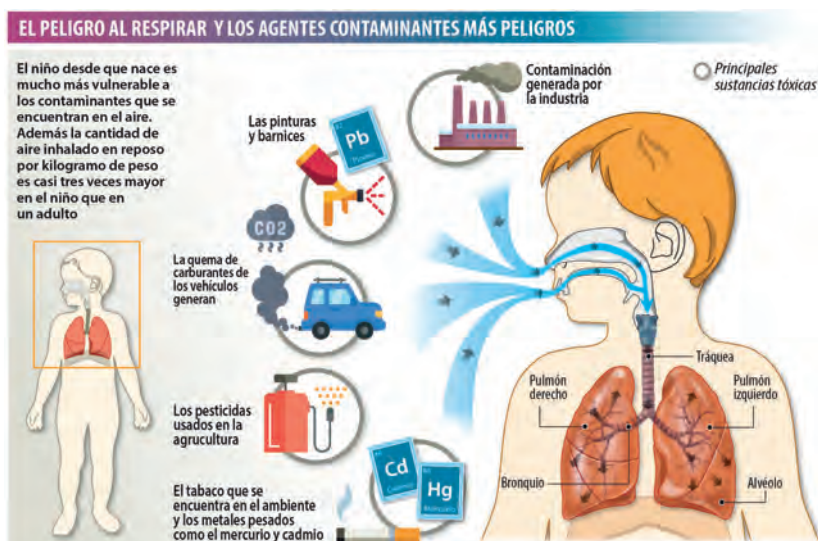


Figura 41. El peligro de respirar y los CMAs

El desarrollo de los pulmones hasta la pubertad determina su capacidad pulmonar y salud durante el resto de la vida del individuo, por lo que, según advierten los

investigadores, los potenciales efectos a largo plazo de la reducción de la función pulmonar son alarmantes. Entre los efectos a corto plazo se encuentran cuadros gripales más graves que duran más tiempo, mientras que entre los efectos a largo plazo pueden estar un mayor riesgo de muerte por enfermedad cardíaca o respiratoria.

La contaminación atmosférica puede retardar el desarrollo pulmonar, agravar la inflamación crónica o metainflamación que puede desempeñar un papel en este proceso asociada a los agentes contaminadores del aire que irritan las vías pequeñas aéreas. Los científicos también sospechan que los agentes contaminadores del aire pueden influir en el crecimiento de alvéolos.

Gema de la Mente. Sistema Nervioso Vulnerable

El cerebro es el órgano que antes empieza y el que más tarda en formarse y por eso el que más tiempo puede estar expuesto a sustancias peligrosas. El bebé nace con un sistema nervioso y un cerebro muy inmaduro, cuyo desarrollo es continuo y con un encendido cerebral definitivo hacia el final de la adolescencia. La división y conexión de las neuronas ocurre sobre todo en los primeros 4 años de vida. Y también una etapa importantísima para la enseñanza es de los 10 a los 15 años. En ambos periodos tiene lugar una reorganización cerebral espectacular.

Aquí la importancia del ambiente que rodea al pequeño. Una sustancia tóxica puede interferir en los procesos de maduración del sistema neurológico, como la interconexión de las neuronas -sinapsis- o la mielinización (la mielina es una grasa que recubre las neuronas para facilitar la transmisión de mensajes), y afectar al desarrollo óptimo del niño.

El número de niños/as afectados por deficiencias del neurodesarrollo es importante y parece incrementarse:

- Solo los problemas del aprendizaje pueden estar afectando aproximadamente entre un 5% y 10% de los escolares.
- El número de escolares en programas de educación especial clasificados con problemas del aprendizaje se incrementó en más de 200% en los últimos 20 años.
- El déficit de atención con hiperactividad, de acuerdo con estimaciones conservadoras, afecta entre el 3% a 6% de los escolares, aunque evidencias recientes sugieren que la prevalencia podría ser tal alta como del 17%.
- La incidencia de trastorno del espectro autista puede alcanzar el 1 por cada 28 recién nacidos.
- Del 2% al 5% de los escolares tiene un trastorno del espectro alcohólico fetal.

Estas cifras sugieren un problema de proporciones epidémicas. La carga que estos trastornos suponen en los niños afectados, familias y comunidades es enorme: dificultades económicas, emocionales, incremento de suicido, abuso de sustancias, desempleo y dificultades académicas. Nuestros niños viven hoy en un mundo probablemente muy distinto al que nosotros hubiésemos deseado. Más de

Principales sustancias neurotóxicas			
Acetona	B-Cloropreno	Sales de oro	Resinas de plimetacrilato
Acetonitrilo	Óxidos de cromo	Hexano	Subproductos de la combustión
Acrilamida	Cresol	2,5-Hexanediona	1-Propanol
Adriamicina	Ciclohexanona	Plomo y productos con plomo	Propilenglicol
Hidrocarburos alifáticos	Alcohol diacetona	Isaforano	Piretroides
Alcanos	O-diclorobenceno	Grasas al litio	Ricino
Polímeros de alquilestireno	Diclorodifluorometano	Manganeso	Selenio
Aluminio	1,2-Dicloroetano	Mercurio y compuestos con mercurio	Laca
Amonio	Diclorometano	Metanol	Estireno
Acetato N-amilo	Diclorotetrafluoroetano	Nitrito de metilo	Tabaco
Anilina	Diclopentadieno	1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina (MPTP)	Tetracloroetileno
Sulfuro de antimonio	Diclorodifeniltricloroetano (DDT)	1-nitrofenil-3-3i>3-pindimetil) urea	Tolueno
Hidrocarburos aromáticos	Dimetilammonitrilo	Óxidos nitrosos	Triclorobenceno
Benceno	Dinitrobenceno	6-OH-dopamina	Triclorofluorometano
Butanol	Difenilamina	Organofosforados	Tricloroetileno
Butilacetato	Tintes	Organofosforados	Tricresilfosfato
Cadmio	Ergotamina	Oubain	Triethylin; trimethytin
Monóxido de carbono	Etanol	Ozocerita	Óxidos de tungsteno
Tetracloruro de carbono	Acetato etílico	Policlorobifenilos (PCB)	Trimentina
Clordane	Etilenglicol	Destilados del petróleo	Vincristina
Hidrocarburos clorados	Aminoácidos excitadores	Aceite de pino	Cloruro de vinilo
Clorobenceno	Formaldehído	Polibromados (PBDE)	Xileno
	Glicerol		

Tabla 18. Principales sustancias neurotóxicas

100.000 sustancias químicas se encuentran actualmente en el circuito comercial. La mayoría de ellas comparten nuestro mundo desde la Segunda Guerra Mundial y, lo que es más importante, cada año se incorporan de 2.000 a 3.000 nuevas sustancias. El grado en que estas exposiciones interrumpen el desarrollo humano y la vida silvestre es un tema de considerable importancia y preocupación. En la **tabla 18** se exponen las principales sustancias neurotóxicas. La información detallada sobre el potencial neurotóxico de la mayoría de estas sustancias es desconocida, y está virtualmente ausente. Para las escasas sustancias con datos de neurotoxicidad (<0,4% del total), se emplean test animales para predecir los riesgos de exposición humana (**figura 42**). Además, para la mayoría de sustancias químicas, incluyendo los resultados en animales, no disponemos de datos de exposición a mezclas de compuestos que caracterizan los sinergismos e interacciones del mundo real.

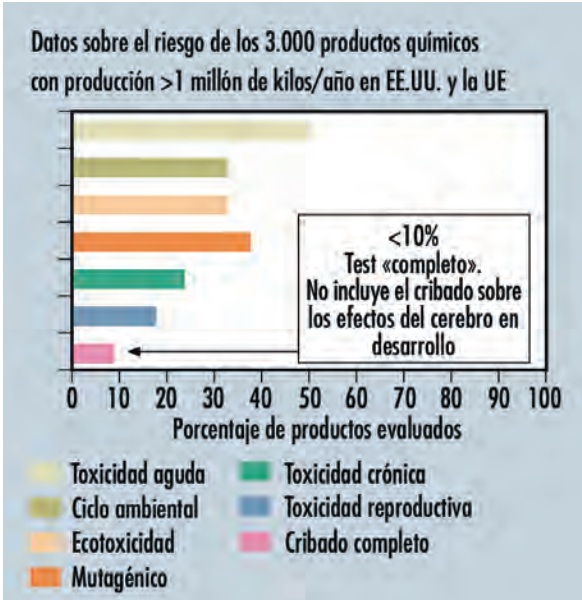


Figura 42. *Cribado toxicológico. Solo el 0,4% de las sustancias producidas en mayor cantidad están evaluadas sobre los riesgos toxicológicos en el cerebro en desarrollo*

Debemos aprender de la información disponible de carácter poblacional, prevenir exposiciones a neurotóxicos siempre que sea posible, y aceptar los límites de nuestra capacidad para asignar causas a individuos. Los profesionales de la Salud Planetaria no podemos ignorar las evidencias de la influencia de los neurotóxicos químicos en la epidemia de problemas del neurodesarrollo en la infancia. Tenemos el deber moral y científico de velar, cuidar y tutelar la salud de la infancia y adoptar medidas preventivas sobre las exposiciones ambientales de riesgo en cada una de nuestras consultas. Somos los profesionales sanitarios «centinelas» y vigilantes ante las agresiones ambientales de la infancia.

Desarrollo del sistema nervioso

El desarrollo del sistema nervioso comienza a partir del día 18 de gestación, y consiste en una serie de procesos que ocurren con una secuencia predeterminada y dependen uno del otro, por lo que la interferencia en uno de ellos puede también afectar a las fases posteriores. Esto explicaría la importancia del periodo y duración (*timing*) de exposición a CMA en la formación de las partes (organogénesis) y desarrollo de sus funciones

Procesos específicos dañados por la acción conocida de los neurotóxicos
<i>Proliferación y migración</i> Radiación ionizante, etanol, agentes antimetabólicos, methyloxymethanol (MAM), mercurio, pesticidas (clorpirifos)
<i>Diferenciación</i> Etanol, nicotina, mercurio, plomo
<i>Sinaptogénesis</i> Rayos X, etanol, plomo, metilmercurio, triethyltin, parathion, permetrina, diisopropilfluorofosfato (DFT), policlorobifenilos (PCB)
<i>Gliogénesis y mielinización</i> Hambre y desnutrición, disruptores tiroideos, etanol, plomo
<i>Apoptosis</i> Etanol, plomo, mercurio
<i>Transmisión de señales</i> Etanol, inhibidores de la colinesterasa, mercurio, plomo, PCB, aluminio

Figura 43. *Procesos específicos dañados por neurotóxicos*

(histogénesis) cerebrales y que puede hacer que el niño tenga una alteración de la función cerebral de por vida o bien que aparezca durante su etapa adulta.

Una vez que las neuronas alcanzan sus destinos, forman sinapsis (uniones) y crean complejos circuitos interconectados que son modulados y consolidados a través de mecanismos que encierran muerte de neuronas o aparición de otras, sinapsis y podas. Esta actividad continúa a lo largo de la infancia y la adolescencia. La secuencia de desarrollo es diferente para cada región del sistema nervioso y está genéticamente programada. Incluye las siguientes fases: división-proliferación de neuronas, migración o viaje hacia las zonas, diferenciación, unión de terminales o sinaptogénesis, muerte de algunas o apoptosis y mielinización.

Diversos estudios realizados con algunos neurotóxicos revelan múltiples mecanismos para afectar el desarrollo normal del sistema nervioso fetal: alteraciones en los niveles de neurotransmisores u otros compuestos o señales de crecimiento neuronal, y daño en la división, proliferación, migración, diferenciación, sinaptogénesis, apoptosis y mielinización de las células del sistema nervioso.

¿Por qué es más vulnerable el sistema nervioso?

El sistema nervioso del feto y durante los primeros meses de vida es particularmente sensible, no sólo porque se están llevando a cabo procesos de organización únicos, sino debido a la inmadurez de la barrera hematoencefálica. Esta barrera, que protege al cerebro adulto de las agresiones por muchos tóxicos ambientales, no está completamente formada hasta los seis meses tras el nacimiento. Y esto hace que pasen con más facilidad los tóxicos al cerebro. La concentración de alcohol por ejemplo en el cerebro fetal o del lactante pequeño es hasta 3 veces mayor que el nivel de alcohol de la madre en sangre.

En proporción al peso corporal, el recién nacido tiene un flujo cerebral mayor que el del adulto. También el tamaño cerebral es relativamente mayor en proporción a la masa fetal que en adultos. Por ejemplo, en la primera mitad del embarazo puede suponer el 35-40% del peso corporal total, mientras que el cerebro de los adultos constituye sólo un 2% de la masa corporal total (**Figura 44**). Las peculiaridades del volumen y circulación del sistema nervioso permiten una mayor distribución y depósito de neurotóxicos en el cerebro fetal e infantil que en el de los adultos.

Los efectos producidos por las sustancias neurotóxicas dependen de los siguientes factores: 1) el agente o sus metabolitos activos, que logran alcanzar el sistema nervioso fetal; 2) el '*timing*' o periodo y duración de la exposición; 3) distribución de los tóxicos en las distintas regiones del sistema nervioso; 4) la cantidad o concentración del neurotóxico en el tejido nervioso; y 5) la capacidad específica de interferir con procesos específicos del desarrollo del sistema nervioso.

Por lo tanto, las consecuencias de la exposición a diferentes neurotóxicos se espera que varíe, dependiendo de la sustancia, fase del desarrollo durante la exposición, y el patrón y duración de la exposición durante aquella fase. Además, los efectos observados durante el desarrollo cerebral son diferentes cualitativa y cuantitativamente con respecto a las exposiciones en adultos, ya que la secuencia crítica de sucesos cerebrales constituye un elemento de vulnerabilidad importante que se extiende desde la etapa precoz fetal hasta el final de la adolescencia.

La placenta ya vimos que no es una barrera efectiva contra los neurotóxicos medioambientales. Por ejemplo, el metilmercurio atraviesa con facilidad la placenta y su concentración en sangre de cordón y cerebro del feto es mucho

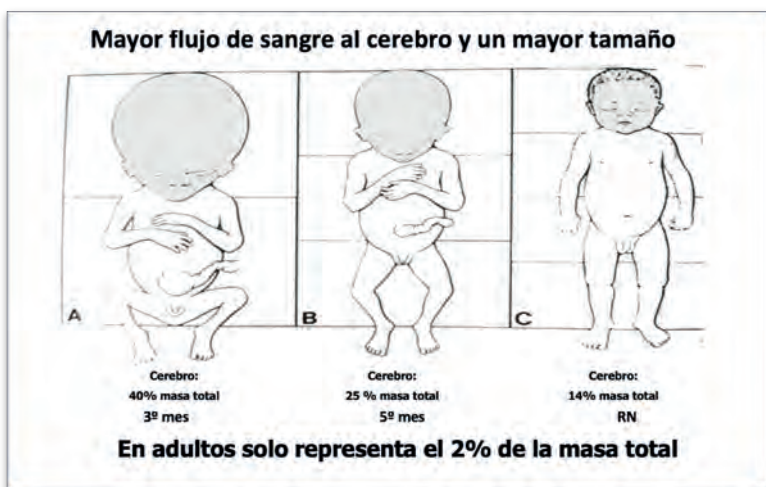


Figura 44. *Tamaño cerebral y flujo cerebral durante el embarazo*

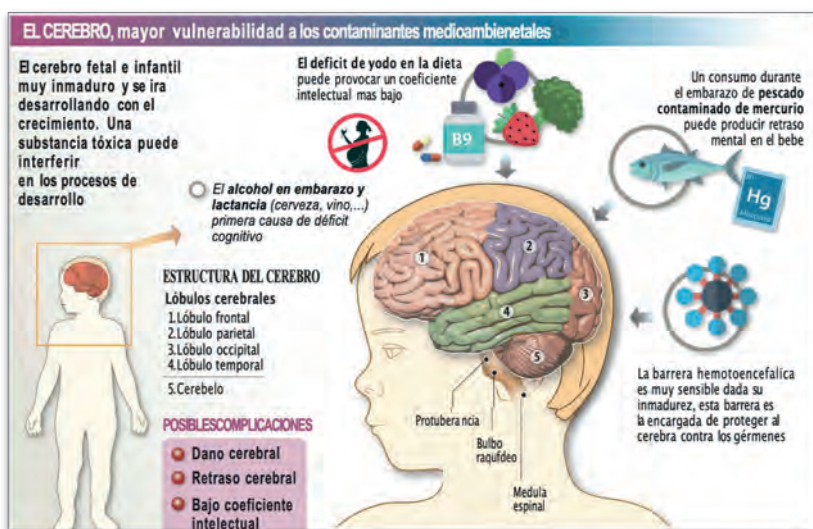


Figura 45. *Vulnerabilidad del cerebro en desarrollo (Adaptado de natalben.com)*

mayor que la encontrada en sangre materna. Además, la mayor movilización durante el embarazo de los depósitos maternos de sustancias químicas que se acumulan por ejemplo en la grasa puede transferir tóxicos al feto.

El feto tiene una capacidad de eliminación metabólica limitada, lo que conlleva que muchos neurotóxicos puedan acumularse durante más tiempo y a niveles más altos que los encontrados en la madre.

La tasa de crecimiento y madurez del cerebro es especialmente importante desde el embarazo hasta los 3 años de vida. El crecimiento de la materia gris del cerebro es espectacular durante el primer y segundo año de vida.

Los niños son como los árboles y sus raíces, tienen todo su potencial por desarrollar. Existen unos periodos del desarrollo u oportunidades durante los cuales las experiencias emocionales y perceptivas con la naturaleza llenan necesidades importantes para un adecuado desarrollo.

Los niños/as son como árboles, están programados para crecer y desarrollarse plenamente. En los periodos de mayor crecimiento cerebral la infancia se siente atraída y seducida por la naturaleza y sus elementos. Son un rico potencial programado y tremendamente plástico. Ni sus maestros, ni sus padres y madres, y ni ellos mismos saben todavía que tipo de árbol van a llegar a ser. Con los años llegaremos a saber si son chopos solitarios, almendros en flor, naranjos llenos de frutas, imponentes pinos...

El cerebro de los niños y niñas está programado para desarrollarse y alcanzar todo su potencial. Mostrar confianza, lo mejor que podemos hacer. Las sinapsis son los ladrillos del aprendizaje. El exceso de sinapsis se elimina con la subsiguiente desarrollo y alcanza su punto culminante en la adolescencia, ese proceso lo llamamos poda sináptica. Y es algo parecido a la poda de formación y crecimiento de los árboles.

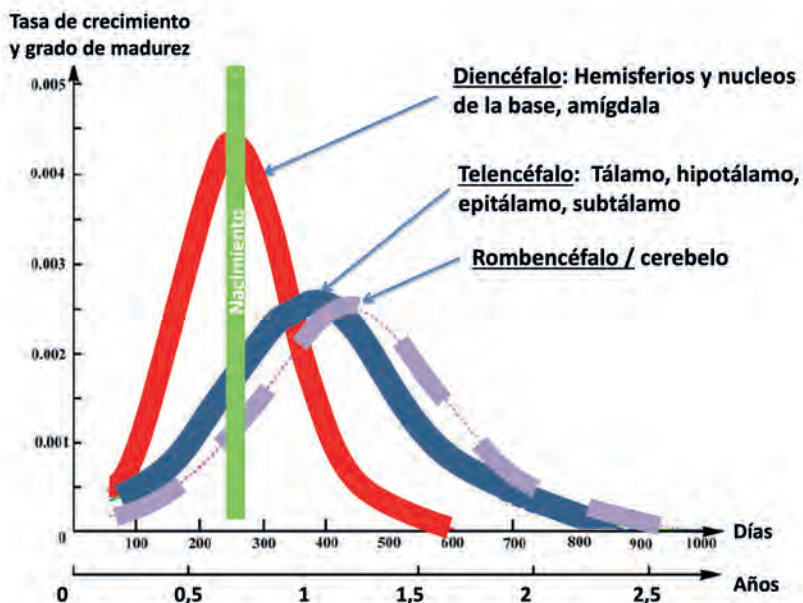


Figura 46. Tasa de crecimiento y madurez de las porciones del cerebro humano variable durante el periodo prenatal y postnatal

El cerebro adolescente

Una etapa increíble. Después de los primeros 4-5 años de vida, la etapa de la pubertad es un periodo fascinante. Hasta hace poco se pensaba que solo era la etapa infantil el periodo clave y que con el estallido hormonal todo estaba dicho.

A lo largo de su adolescencia el cerebro disminuye su sustancia gris (neuronas, dendritas) y aumenta su sustancia blanca (axones) .

El cerebro se vuelve más rápido, eficiente y mucho mejor conectado. Son periodo ricos en la mielinización (recubrir de mielina los axones) el final del 3^{er} trimestre y primeros 3 meses de vida, y desde los 10 a los 14 años. Estos periodos son importantes para el aprendizaje.

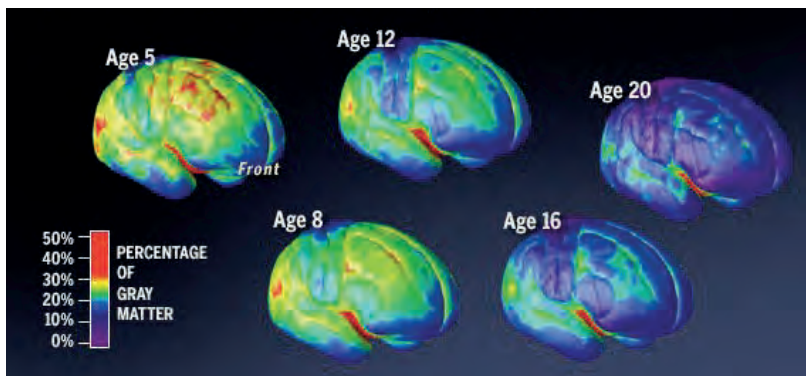


Figura 47. % Materia gris. *Evolución y descenso con el crecimiento.*

El cableado se actualiza, y una vez ha cambiado permite que funcione mejor, pero ya no es posible hacer cambios tan fácilmente. La mielinización de la adolescencia (aumento de la sustancia blanca) permite dar agilidad, eficiencia y conexión de distintas áreas cerebrales pero disminuye la plasticidad cerebral. Podríamos decir que aumenta el ‘ancho de banda’ (velocidad) pero disminuyen las ramificaciones/encendido’ cerebral (flexibilidad/plasticidad). La poda sináptica es una especie de reajuste en el número de neuronas de determinadas áreas, así como de su cableado neuronal. En consecuencia, se van eliminando aquellas conexiones que no utiliza, a la vez que refuerza las que le son útiles para la supervivencia presente y futura.

Pero no todo es tan sencillo, con el inicio de la pubertad hay un incremento de sinapsis y crecimiento transitorio de materia gris a expensas del lóbulo frontal (**Figura 47 y 48**).

Y luego es continuado por un proceso de poda-sinapsis a través de los procesos de aprendizaje. El cerebro ejecutivo y social son los dos mayores logros del cerebro adolescente. Los cambios en la corteza prefrontal (porción de cerebro detrás de la frente), con una disminución de la densidad sináptica y un aumento de la mielinización.



Figura 48.
*Densidad de
 sinapsis en el lóbulo
 frontal*

Menos sinapsis y más mielina se traduce en más sustancia blanca. En estos cambios hay diferencias entre chicos y chicas. Aunque de forma general, durante la adolescencia se produce un descenso de sustancia gris, en ellas el descenso es menos acusado.

La etapa del ser humano que más se parece a la inteligencia colaborativa de las plantas es la adolescencia. Las actividades de aprendizaje colaborativo son muy importantes en este periodo de la vida que impliquen el compromiso para la mejora del entorno social más próximo de los adolescentes. La inteligencia colaborativa trabajando en conjunto para elegir la mejor opción, propia de las plantas, encuentra en el cerebro adolescente una gran oportunidad. Para interpretar sus emociones confían más en la amígdala que en el córtex frontal. Si el temperamento aparece en la etapa infantil y es algo determinado en gran parte por los genes, el carácter se forja durante la adolescencia, y la impronta del medioambiente es muy importante. Es una tarea fundamental durante la adolescencia. Se prepara el proyecto de vida. Los adolescentes son un incordio, pero son los humanos con mayor capacidad de adaptación.

Hay dos hechos importantes en los adolescentes de hoy, que contaminan su forma de relacionarse como seres activos para la salud planetaria: Los adolescentes de hoy pasan muy poco tiempo con los adultos y la relación se virtualiza, y la mayoría de los jóvenes actuales, apenas han tenido experiencias en la Naturaleza (desde construir cabañas, hacer pétalos de rosas o excursiones al campo...). Ese deseo de la sociedad consumista de adelantar la sensatez sin duda nos hace ‘ser más tontos’ como especie.

Las exposiciones a neurotóxicos o factores de protección cerebral durante estos periodos del desarrollo tienen un papel importante. La fuerte presión a factores físicos, químicos, biológicos y sobre todo sociales de la etapa de la adolescencia es enorme. El número de niños y preadolescentes que toman medicación neurológica o psiquiátrica se ha multiplicado por 8-10 en los últimos 15 años. Sea por lo que fuere, las cifras son epidémicas y debería suponer una reflexión importante como especie. Esta medicalización de la infancia y adolescencia es la punta de un iceberg o una señal temprana del deterioro de la salud mental en las próximas generaciones (**Figura 49**).

Hacia la mitad de siglo pasado en la bahía de Minamata en Japón hubo una epidemia de recién nacidos con retraso mental. El origen fue el consumo durante el embarazo de pescado contaminado de mercurio procedente de una fuga industrial abocada a las aguas del mar. Esos efectos también pueden darse en niños pequeños, por eso se suele recomendar limitar el consumo de grandes depredadores, como el emperador, el pez espada o el atún. Sin embargo no se debe dejar de dar pescado a los niños, ya que son la mejor fuente de ácidos grasos omega 3, fundamentales para el desarrollo óptimo del cerebro del bebé. Pescados pequeños, como la sardina, el boquerón, el lenguado, la merluza..., deben estar presentes en su dieta.

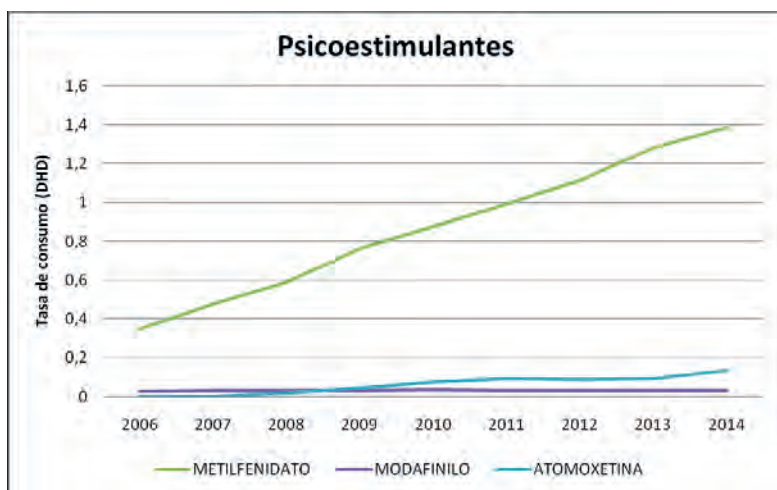


Figura 49. Tasa de dispensación de medicamentos psicoestimulantes en dosis diarias definidas por 1.000 habitantes y día. Región de Murcia, 2006-2014.

El daño cerebral se puede producir no solo por los tóxicos presentes en la dieta o en el medio ambiente, como el mercurio acumulado del pescado. O por la exposición a alcohol o cannabis durante el embarazo. También por la falta de sustancias como el déficit de yodo en la dieta puede provocar en el feto y en el lactante un cociente intelectual más bajo. Hay que tener presente que el yodo le llega al feto a través de la dieta materna y al recién nacido con la leche materna.

Hace unos años escribí una serie sobre lo que se conoce de la toxicidad sobre el neurodesarrollo de algunos solventes de uso común, pesticidas, nicotina, metales pesados, compuestos organoclorados, bromados persistentes... De entre todos ellos el alcohol durante el embarazo a gran diferencia es el principal neurotóxico que me he encontrado. He tenido la oportunidad de evaluar a más de 600 niños/as en riesgo por exposición prenatal a alcohol y otras drogas ilegales. Francamente, yo esperaba ver daño,

pero el impacto del alcohol en el cerebro en desarrollo superó mis expectativas.

El alcohol pasa fácilmente las membranas, y además se acumula en el cerebro en el fetal. El impacto del alcohol es a lo largo de todo el embarazo y todo el periodo de lactancia. El alcohol no tiene receptores en el organismo, ni tiene utilidad alguna. Es un tóxico de primera para el cerebro en desarrollo.

No se ha conocido un nivel de alcohol sin efecto. Es más, hace unos años, seguimos a 450 parejas embarazos desde el inicio del embarazo que tuvieron un bebé sano nacido a felizmente a término con más de 2500 gramos al nacimiento y que no tuvo ningún problema al nacimiento. Eran parejas en las que como mucho habían bebido 1 caña de cerveza al día o menos (10 gramos de alcohol máximo al día). Una cañita o menos al día. Pero sorprendentemente observamos que el diámetro de la cabeza está relacionado con las cervezas que tomaban aunque fuesen pocas. Los que no tomaban nada de alcohol tuvieron el diámetro más grande. Y a medida que tomaban más alcohol el diámetro de la cabeza era menor. No encontramos un nivel de alcohol sin efecto. El diámetro craneal es un predictor de la función futura del sistema nervioso. A los padres y madres que toman cerveza o cualquier alcohol se les puede preguntar ¿Qué diámetro de cabeza quieres que tengan tus hijos? No hay un nivel de bebida sin efecto. Es muy importante no tomar alcohol desde el mismo momento que planificas el embarazo.

Los efectos del alcohol en el cerebro en desarrollo son muy importantes. El síndrome alcohólico fetal (SAF) o trastornos del espectro alcohólico fetal (TEAF) es una causa principal en Europa de retraso mental y fracaso escolar. Es mucho más frecuente en nuestra sociedad que la trisomía 21 y la espina bífida.

Con frecuencia, estos/as niños/as suelen tener problemas de aprendizaje, especialmente en matemáticas y lenguaje. A menudo son etiquetados de hiperactividad, impulsividad, ‘pegones del cole’, disléxicos, antisociales... El diagnóstico adecuado ayuda a mejorar su desarrollo, felicidad, rendimiento e integración. La mayoría están diagnosticados de otros trastornos y con frecuencia no están recibiendo la mejor opción terapéutica.

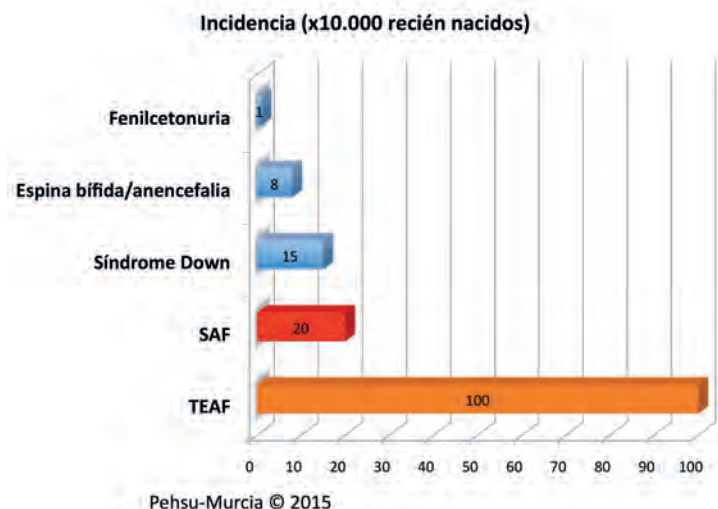


Figura 50. *Incidencia TEAF en comparación con las enfermedades incluidas en el cribado prenatal o neonatal*

En base a la experiencia acumulada de 10 años en más de 6000 consultas sobre evaluación de riesgos en el embarazo puedo asegurarles firmemente que el principal factor con capacidad neurotóxica, teratogénica y mutagénica al que están expuestos los niños y niñas de España antes de nacer es el alcohol prenatal. El alcohol durante el embarazo afecta al desarrollo cognitivo de la infancia, y cuanto menos se bebe menos se afecta. Es la principal causa de retraso neurológico en la infancia de España, y probablemente contribuya de forma considerable en las cifras de fracaso

escolar. Mientras los estudios y las evidencias se completan debemos recomendar con fuerza que las mujeres y hombres que buscan el embarazo dejen de beber cuando lo planifican. O que lo abandonen cuanto antes al enterarse del embarazo. Es importante que el hombre también lo haga, porque cuidará su calidad seminal -50% de la descendencia- y una vez embarazada no incitará a beber a su pareja. El TEAF es la primera causa de retraso neurológico en nuestras naciones, pero la mayoría de niños/as con TEAF tienen una inteligencia normal, lo que ocurre es que no siempre tienen toda la capacidad para usarla (**Figura 51**). El cerebro de los niños con TEAF están luchando y con frecuencia los adultos no nos damos cuenta. Es importante un buen diagnóstico y atención integrativa y personalizada. Un enfoque desde la salud medioambiental será básico en el futuro. La UE identifica entre las acciones prioritarias a desarrollar en los Estados Miembros para disminuir los atracones de alcohol y el consumo entre los jóvenes: 1) La reducción de la exposición al alcohol durante el embarazo y; 2) La creación de ambientes más saludables para la infancia.

En la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica hemos desarrollado un modelo para el diagnóstico e intervención precoz centrado en el uso de la hoja verde. Una herramienta de cribado sobre medioambiente, en el que el alcohol y las drogas es un tóxico más. Los niveles de detección son elevados, y permite desarrollar competencias de enfermería y matronas medioambientales. Permite establecer diagnóstico de embarazos en riesgo por exposición prenatal a alcohol y otras drogas, asegurando la continuidad de cuidados durante el embarazo y al nacimiento. Actualmente hay más de 600 familias en riesgo de trastornos del neurodesarrollo por exposición prenatal a alcohol y otras drogas. Y los resultados son muy alentadores.

Pero ¿Cómo afecta el medioambiente al consumo de alcohol? Mucho. Hemos realizado un trabajo científico con casi 1800 parejas embarazadas de la ciudad de Murcia al inicio del embarazo. Se les ha realizado un cribado ambiental con la hoja verde que hablábamos antes que incluye aspectos del entorno de la pareja, estilos de vida y medioambiente con la hoja verde. Y además hemos estudiado donde viven y como se interrelacionan las conductas de consumir alcohol entre otras vecinas del barrio embarazadas y con el número de bares o restaurantes que hay alrededor de cada embarazada. (Hoy tenemos mucha información geográfica, gracias a la sensorización de la vida) ¿Qué resultados obtuvimos?

- *Se bebe mucho.* A pesar de las recomendaciones muchas mujeres (y fetos) consumen algo de alcohol al inicio del embarazo (algo más de la mitad de ellas).

- *Bebedora social con estudios y trabajando fuera de casa.* El perfil de la mujer bebedora social (toma algo de alcohol) embarazada es una mujer de con estudios medios-altos y que trabaja fuera de casa. La mujer con problemas serios alcohol es pobre y quizás sin trabajo, pero la bebedora social (esto es lo más importante en el embarazo) es de clase media-alta. Trabaja fuera de casa. La buena noticia que con una buena campaña de información dejará de beber pronto.

- *Si él bebe ella bebe.* El rol de la pareja es muy importante. Es un factor clave y el que se mantenía de forma muy significativa en todos los modelos.

- *Efecto Vecina.* Si las vecinas embarazadas de su barrio beben, la embarazada tiene más riesgo de beber. Es lo que podríamos llamar ‘efecto vecina’.

- *Efecto Barrio.* El riesgo de beber la embarazada se asocia a la densidad de bares restaurante en el barrio en el que ella vive. Dime el número de bares que hay en tu barrio y te diré

el alcohol que vas a beber. Verdaderamente todo está interconectado. ¿Que quieren decir estos resultados? Considerar un abordaje más ecosistémico en los programas de prevención de alcohol y de salud reproductiva considerando el papel de la pareja (el embarazo es cosa de dos) y del ambiente construido y redes sociales de barrio (política municipal) permitiría mejorar los resultados en la prevención del alcohol y sus efectos.

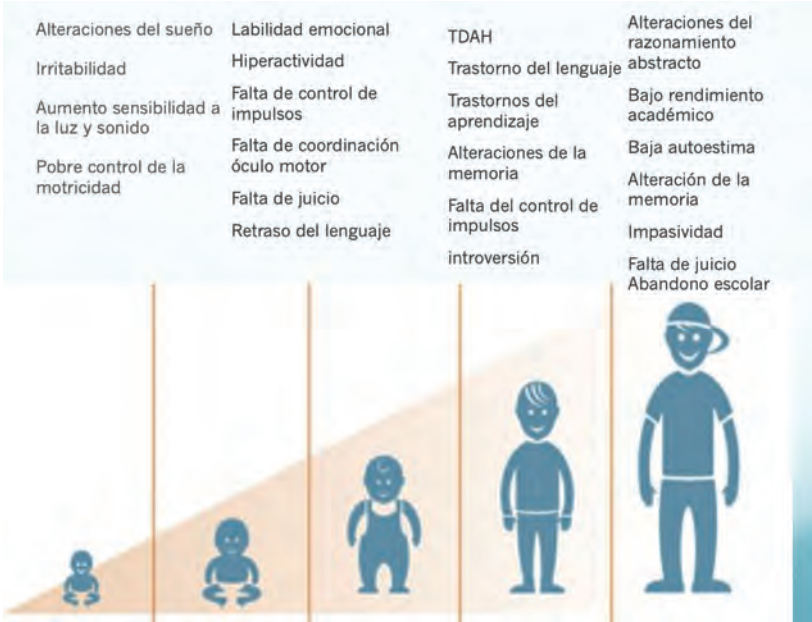


Figura 51. *Efectos neurológicos a lo largo del desarrollo de la exposición a alcohol en el embarazo*

De forma global, las siguientes exposiciones neurotóxicas afectan al 65% de los lactantes y niños del planeta: 1) malnutrición suficientemente crónica (pobreza); 2) alcohol y otras drogas; 3) carencia de yodo; 4) malaria; 5) depresión materna, 6) estimulación u oportunidades de aprendizaje insuficientes; 7) vivir en un entorno de violencia y 8) la exposición a plomo y mercurio.

Experiencias y tareas capítulo 9.

Objetivos de aprendizaje.

1. Conocer las características de vulnerabilidad especial y susceptibilidad de la infancia a los tóxicos medioambientales.
2. Ser capaz de identificar los periodos críticos de exposición durante el desarrollo intrauterino.
3. Reconocer los efectos de los riesgos medioambientales en los niños y su especial vulnerabilidad.
4. Comprender las oportunidades del ‘encendido cerebral’.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

1. Poner un ejemplo sobre la especial vulnerabilidad a los tóxicos medioambientales (detalle lo que pueda).
2. ¿Cómo explicaría a un padre fumador que su niño recién nacido es especialmente vulnerable y susceptible a las exposiciones a humo de tabaco?
3. Establece un debate de grupos ‘a favor y en contra’ e intenta reflexionar sobre el nivel de consumo de alcohol seguro en el embarazo y lactancia.
4. Reflexiona, busca información en redes y escucha la banda sonora de Howard Shore & Edward Ross de la primera película de la trilogía titulada **El Señor de los anillos. La Comunidad del Anillo**. Ambientada en la Tierra Media esta trilogía alimenta el misterio de las gemas del infinito estudiadas en el capítulo. Mi favorita en Spotify o Youtube es **The Breaking of the Fellowship** (feat. "In Dreams"). ¿Y la tuya?

Capítulo 10

Creando un nuevo universo

Durante el embarazo y periodo de lactancia se concentran todas las energías del Universo para crear vida. No existe otro momento tan importante y en el que el *Homo Sapiens* se sienta tan cerca de la Naturaleza. Por eso en este capítulo vamos a proponer **10 tareas que ayuden a conseguir un embarazo y lactancia que pudiéramos llamar ecológicos o más saludables.**

Coge tu lápiz y comienza a señalar. Preparar el embarazo y cuidar su desarrollo es la oportunidad para crear un nuevo Universo más saludable. Estas recomendaciones contribuyen a disminuir las enfermedades crónicas de la infancia y de la vida adulta, a mejorar la calidad seminal, la salud de la humanidad y del planeta. Los periodos críticos del embarazo comienzan antes de la fecundación, especialmente unos 2-3 meses antes. Por eso te apoyamos para que al menos pongas en marcha estas recomendaciones entre 3 a 12 meses antes de tu embarazo. Recuerda que el embarazo es cosa de dos.

1. Enriquece tus emociones en contacto con la Naturaleza desde unos meses previos al embarazo.

La alegría, la bondad, el bienestar emocional y el contacto con la naturaleza (playas, bosques, parques urbanos, contacto con los árboles...) redunda en la salud física y desarrollo óptimo en la descendencia. Sabemos que las embarazadas que tienen experiencias

positivas emocionales consiguen en su descendencia un mayor peso al nacimiento, una mejor adaptación después del nacimiento y menor riesgo cardiovascular. Cuando realizas el test de la hoja verde (e-health) la primera pregunta que te encuentras es cómo de feliz y emocionalmente preparada te encuentras.



Figura 52. *¿Cómo de feliz y emocionalmente preparada te sientes?*

Sabemos que las emociones son importantes para alcanzar un desarrollo óptimo de los individuos. Además, sabemos que **las experiencias en contacto con la naturaleza y espacios verdes aumentan el peso al nacimiento y el diámetro craneal de los recién nacidos.** Es importante que se sientan apoyadas las futuras mamás. El embarazo es una época en la que la mujer es capaz de sentir todo el poder del universo en ella. Por eso pensar que el embarazo es cosa de dos, y que se sienta apoyada en las mejores decisiones es una labor importante para la pareja. El embarazo induce cambios en la estructura del cerebro sobre todo en primíparas.

Consigue una semilla o plantón de árbol, y aprovecha el nacimiento de tu futuro bebé para trasplantarlo en la tierra. Todos los recién nacidos deberían nacer y crecer vinculados a un árbol. Si conseguimos que todos las criaturas del Homo sapiens nazcan y crezcan junto a un árbol desde el nacimiento, esos seres cultivarán la Tierra y abrazarán los árboles cuando sean mayores, plantarán árboles y no sabrán porqué, pero habremos conseguido poner una vacuna en un momento muy especial para la vida y el planeta. Igual que hay periodos críticos donde exposiciones a CMAs tiene un efecto duradero, existen periodos en los que las experiencias de contacto con la Naturaleza generan una marca perdurable para llenar de ternura y reciprocidad nuestra relación con la Naturaleza. Bosques para la Salud es uno de los proyectos más importantes de mi vida. Durante los últimos 6 años he ayudado a que más de 30.000 recién nacidos y sus familias en el mundo nazcan y crezcan vinculados a un árbol. Sigue en twitter el hashtag #forestforhealth y verás algunas imágenes y videos espectaculares.



Figura 53. *El bosque para la salud. Mural realizado por los niños de las aulas hospitalarias del hospital clínico Univ. Virgen de la Arrixaca.*

2. Alimentación. Consumir una dieta más rica en vegetales y disminuir el consumo de carnes rojas y procesadas.

La dieta es una fuente principal de exposición a pesticidas y otros químicos. Muchas de los CMA's liposolubles se encuentran en concentraciones elevadas en la grasa de origen animal y alimentos procesados/ultraprocesados. Se recomienda comer una variedad de alimentos vegetales (frutas, hortalizas, verduras, legumbres, granos), que constituye el pilar básico de la dieta mediterránea. Es especialmente importante evitar comidas procesadas y ultraprocesadas. El beneficio en la reducción en la ingesta de estos alimentos de origen animal y alimentos procesados se observa en todas las edades, ya que muchos compuestos químicos tóxicos se depositan en el cuerpo, especialmente en el tejido adiposo, donde puede permanecer durante décadas o pueden interferir las señales hormonales a muy bajas dosis. Y sabemos que una alimentación ecológica disminuye la exposición de forma muy considerable a muchas de estas sustancias químicas. Los estudios ya han asociado el consumo de alimentos ecológicos a un menor riesgo de HTA y preeclampsia en embarazadas y de malformaciones en la descendencia.

Consuma productos ecológicos de carácter local. La exposición a sustancias químicas indeseables es decenas o centenares de veces menor. Evite las comidas procesadas/ultraprocesadas (ver capítulo de las 4 Aes).

Consuma productos frescos o congelados. La exposición a químicos a través de la dieta preocupa por la impronta para el desarrollo posterior de enfermedades crónicas degenerativas y cáncer entre otras. En casi todas las naciones de Europa existen consejos reguladores de productores ecológicos u orgánicos que se organizan para ofrecer sus servicios. Seguir las recomendaciones de capítulos previos sobre la "A" de alimentos.

La lactancia materna es un alimento natural, único y esencial durante los primeros años de vida. Considerando todos los conocimientos científicos disponibles, la lactancia materna sigue siendo la mejor manera en que una madre puede alimentar a su bebé. La contaminación del planeta alcanza también al ecosistema de la lactancia, uno de los más íntimos e inviolables que nos liga como especie animal al resto de mamíferos. Vivimos en un mundo contaminado. En términos de seguridad alimentaria, la leche materna es el alimento más sano y menos contaminado del planeta y todos los niños tienen derecho a una alimentación sana y libre de sustancias indeseables. La evidencia científica sugiere los siguientes aspectos importantes: a) los efectos de los CMA's químicos incluidos los fármacos en la salud infantil se relacionan más con la exposición durante el embarazo que con su transmisión a través de la leche materna; b) la leche materna contiene factores de protección que contrarrestan los efectos causados por la exposición a los CMA's en la etapa prenatal; c) el tabaco y otros contaminantes ambientales disminuyen la duración de la lactancia y; d) la dieta, los hábitos y estilos de vida, y las exposiciones laborales constituyen las principales exposiciones medioambientales. La mejor manera de proteger a las madres y a los bebés de los riesgos de la contaminación química es evitando, reduciendo o eliminando la producción y el uso de sustancias químicas nocivas, especialmente durante el embarazo y la lactancia.

Durante el embarazo y lactancia, y los primeros 10 años de vida las autoridades recomiendan evitar la ingesta de atún rojo, emperador, cazón o tiburón (estos depredadores del mar bioconcentran gran cantidad de mercurio neurotóxico para el feto). Pero el pescado aporta omega-3, selenio y otros elementos de valor nutricional. En un país como España, donde se consume mucho pescado, la mejor

opción es estimular el consumo de otras especies del mar con niveles mucho más bajos o libres de este neurotóxico: sardinas, merluza, boquerón, dorada, anchoas, lenguado...

3. Mantenerse físicamente activas.

Contribuye a levantar la autoestima, previene el aumento exagerado de peso, facilita un mejor parto ya que se trabaja la musculatura pélvica, ayuda a dormir mejor, oxigena el cuerpo y al futuro bebé. Mejora el humor. Tiene un carácter antiinflamatorio y detoxificador. Un embarazo y periodo de lactancia físicamente activo moviliza y disminuye los depósitos de sustancias tóxicas en tu organismo. Disminuye el riesgo de preeclampsia, hipertensión, diabetes gestacional y depresión postparto. Si es posible en entornos naturales o parques urbanos el impacto es muy positivo para disminuir el riesgo de enfermedades crónicas.

La OMS recomienda al menos 2,5 horas / semana de actividad moderada aeróbica durante el embarazo y la lactancia

Las mujeres que realizan actividad física aeróbica intensa desde antes del embarazo, pueden continuar haciéndola durante el embarazo y/o lactancia. Es un falso mito que el deporte aumente la mortalidad fetal. Comenzar de forma gradual en el embarazo o postparto y aumentar poco a poco la intensidad y frecuencia. La gimnasia del suelo pélvico viene muy bien para reducir la incontinencia urinaria.

4. Evitar el alcohol, tabaco y otras drogas.

No hay nivel de bebida de alcohol sin efecto. Incluso las famosas 0.0 tienen algo de alcohol. El alcohol es causa principal de malformaciones, retraso mental y fracaso escolar. Se ha asociado también al desarrollo de cáncer en la descendencia. No hay una dosis conocida sin efecto. Cuanto menos se beba más neuronas tendrá el cerebro de la descendencia, y con mejor cableado. Es la sustancia química que provoca más malformaciones y responsable principal de los problemas de neurodesarrollo en la escuela (afecta a 1 de cada 33 escolares) aunque están diagnosticados con frecuencia con otros diagnósticos clínicos el origen es el alcohol.

No fumes tabaco ni cannabis ni permitas que lo hagan a tu alrededor. Un 10% de las embarazadas en España están expuestas al menos una vez a la semana al cannabis. Existen receptores cannabinoides en la placenta y en el cerebro fetal y del niño. Diversos estudios revelan que el sistema endocannabinoide es clave en procesos de proliferación y diferenciación celular en el neurodesarrollo embrionario. El cannabis atraviesa fácilmente la placenta y la leche materna, alcanzando los receptores cannabinoides e induce cambios en la expresión génica, la ruta y en los niveles de neurotransmisores. Se ha descrito su efecto en el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

El cannabis es adictivo, provoca una abstinencia neonatal que a veces pasa desapercibida por el carácter lipofílico y bioacumulativo, cuya liberación lenta contribuye a mitigar los síntomas. Estos neonatos presentan una mayor excitabilidad, llanto e irritabilidad.

El carácter liposoluble hace que se acumule en la leche materna el THC hasta en un factor de 8. Los estudios por la exposición a través de la leche materna son muy escasos. Es un factor de riesgo de la muerte súbita del lactante y

se ha asociado a un retraso en el desarrollo motor al año de vida. Se debe desaconsejar el consumo durante la lactancia. Aunque se podría dar lactancia materna durante la deshabitación, requiere asegurar una intervención y monitorización muy estrechas del proceso por personal entrenado en el manejo y control de las adicciones.

Las evidencias científicas sostienen que los niños y adolescentes expuestos durante el embarazo a cannabis se asocian a: a) alteraciones en el desarrollo cognitivo que se manifiestan de forma más clara a partir de los 3 años; b) una mayor tasa de fracaso escolar; c) conducta hiperactiva y falta de atención, y c) un mayor riesgo de inicio en el consumo de drogas y delincuencia. Es probable que el inicio en las adicciones en la adolescencia esté influido por las alarmantes tasas de exposición intrauterina.

Existen cuatro estudios de largo seguimiento de parejas madre-recién nacido en marcha, tres de las cuales ya han ido aportando las evidencias científicas más relevantes. El primero comenzó en 1978, el Ottawa Prenatal Prospective Study (OPPS) de Canadá; en 1982 el Maternal Health Practices and Child Development (MHPCH) de Pittsburgh; en 2001 el Generation R Study en Holanda, y en 2015 el Proyecto Nacer y Crecer sin Oh en España que ha evolucionado a Ecosistemas Saludables, Neurodesarrollo Saludable. Las drogas legales e ilegales aplastan el crecimiento cerebral. En la **tabla 19** aparecen resumidos efectos observados por la exposición intrauterina y por la lactancia a cannabis.

EMBARAZO	NEONATAL	1-36 MESES	3-6 AÑOS
• Aborto • Parto prematuro • Malformaciones cardíacas del septo, hipertelorismo, problemas oculares • RCIU	• Síndrome de abstinencia • Menor peso al nacimiento • Mayor riesgo de ingreso en cuidados intensivos neonatales	• *Retraso desarrollo motor • *Muerte súbita	Déficit en: • Memoria verbal y perceptiva • Razonamiento verbal y visual • Memoria de corto plazo
		• Déficit de atención • Comportamiento agresivo	• Hiperactividad, falta de atención • Impulsividad • Torpeza

7-11 AÑOS	12-16 AÑOS	17-21 AÑOS
Déficit en: • Razonamiento abstracto y visual • Función ejecutiva • Lectoescritura • Menor resultado académico	Déficit en: • Función cognitiva visual • Coordinación visual-motora • Lectura comprensiva • Menor resultado académico	Déficit en: • Funciones ejecutivas • Respuesta inhibitoria • Memoria de trabajo visual
• Impulsividad • Hiperactividad y falta de atención • Conductas problemáticas en la escuela • Mayor riesgo de depresión y ansiedad	• Inicio de consumo de drogas ^ • Conductas delictivas	• Inicio de consumo de drogas

Tabla 19. *Efectos de la exposición intrauterina a cannabis. * Efectos descritos por la exposición a través de la leche materna. ^relación dosis-dependiente con el consumo materno en el embarazo*

5. Prevenir en el trabajo el riesgo físico y químico.

Este último parece que cuesta más trabajo reconocer por las mutuas y médicos del trabajo. Pero nuestro consejo es que **extremes las medidas de protección**. No minimices el riesgo. Los niveles de seguridad laboral no están basados en los grupos de riesgo, ni embarazadas, ni niños, ni enfermos crónicos.

Un riesgo principal para la mujer embarazada o lactante trabajadora es el despido laboral, con frecuencia impropio. En nuestra opinión, prolongar una baja maternal durante 2 años tras el nacimiento es la medida coste-efectiva más útil para asegurar una crianza y desarrollo cerebral óptimo en las naciones. Hoy las políticas de la supuesta

‘progresía moderna’ van dirigidas a la escolarización de 0 a 3 años. Desde luego los niños y niñas son invisibles. Si le preguntaran a ellos sus deseos y preferencias lo tendrían claro. Y además señalarían a su mamá para ser la beneficiaria de esa baja maternal de 2 años. Es un derecho como especie todavía poco reivindicado por la mujer. Maldita guerra de sexos. No somos iguales, por mucho que algunos se empeñen en hacernos ver lo contrario. La forma en la que protegemos ese vínculo de crianza en las naciones, nos habla de la escala de desarrollo social. Las naciones que protegen y prolongan la baja maternal son las que tienen tasas de empleo más elevadas y mejor remuneradas. Es curioso la interpretación del postmodernismo español, como siempre tan castizo y dispuesto a separar a toda costa el recién nacido de la familia, para que no interfiera en la cadena productiva. Y lo peor, todo con el rollito de ‘que es lo mejor para la infancia’. En este tema milito en un ecologismo activo, y defenderé los derechos de la infancia. A todos los niños pequeños de 2-3 años que en mi vida profesional le he preguntado, todos, todos, todos preferían quedarse en casa con sus padres y no en la escuela.

Cada vez con más frecuencia las madres embarazadas y lac-

tantes preguntan sobre los riesgos potenciales en la salud de sus hijos/as por la transferencia de tóxicos laborales durante el embarazo o lactancia materna.

Relaciones leche-plasma para algunos químicos ambientales y ocupacionales	
Benceno	2.3
Cafeína	0.7
Tetracloruro de carbono	3.26
Clorobenceno	2.19
Cloroformo	1.52
Xileno	2.98
Estireno	2.17
Plomo	0.2
Mercurio	0.8

Tabla 20. *Relación leche/Plasma para algunos contaminantes medioambientales*

También sabemos que la leche materna contrabalancea mucho de los efectos de las exposiciones a CMAs. Evitar las exposiciones a estos CMAs es la mejor opción. La exposición a numerosos contaminantes antropogénicos ha mostrado una relación negativa con la salud de la descendencia y con la duración de la lactancia. Los umbrales de riesgo químico para el embarazo y el periodo de la lactancia no están basados en estudios sobre los grupos poblaciones vulnerables. Habitualmente se realiza una estimación de 10 o factor de 100 para considerarlos seguros en el embarazo y lactancia. Con frecuencia la escasa o nula formación en medicina medioambiental y de la vulnerabilidad fetal e infantil de los especialistas de Salud Laboral coloca a muchas familias en riesgo. La escasez de estudios toxicológicos sobre la lactancia y embarazo, la vulnerabilidad fisiológica del feto y del bebé lactante a los CMAs, el carácter limitado de la dieta a la leche materna y los procesos de bioacumulación y biomagnificación constituyen elementos específicos a tener en cuenta en la evaluación de riesgo medioambiental de la mujer embarazada y/o lactante trabajadora. En este sentido, el principio básico científico a la hora de abordar el riesgo químico para el embarazo y la lactancia es la prudencia. En estos casos de incertidumbre, ante nuestra falta de conocimiento aplicar siempre nuestro mejor juicio científico para errar en la parcela de la precaución protege la salud de la infancia. Minimizar el riesgo contribuye a sobreexponer a la infancia a tóxicos medioambientales. Los niños no son adultos pequeños. Al contrario ya sabemos que los tejidos embrionarios y en los primeros meses de desarrollo son mucho más vulnerables a la acción tóxica de los alteradores endocrinos, cancerígenos o mutágenos... En las consultas de matrona, médicos de familia y pediatría se debe preguntar en que trabajan padres y madres, y explorar

sobre las exposiciones o preocupaciones laborales en relación con el embarazo y la lactancia materna. Dosis pequeñas en estos periodos de la vida pueden tener efectos importantes a largo plazo. Consideramos adecuado consultar con enfermeros, matronas o pediatras medioambientales si las madres tienen dudas sobre el alcance de las exposiciones a la descendencia durante el embarazo y/o lactancia. La historia clínica medioambiental se complementa de ser necesario con el estudio en laboratorio.

Aunque en el embarazo se han realizado numerosas aportaciones, en la **tabla 21** aparecen algunos ejemplos de trabajos de riesgo químico para la lactancia que requieren evitar las exposiciones a tóxicos desde el mismo momento que planifican el embarazo hasta el final de la lactancia. En estos grupos es aconsejable que junto con el informe de riesgo de Salud Laboral se complemente de una evaluación de riesgo medioambiental para el lactante realizada por un experto en pediatría medioambiental. Algunos consejos para madres lactantes y pediatras en la **Tabla 22**.

Tabla 21. Trabajos con riesgo químico para la lactancia materna

Industria química derivados del petróleo y plásticos	Benceno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), metales, pigmentos cromados, derivados del petróleo y e industria del plástico, alcohol isopropílico, tintes, Bis(chloromethyl) ether, aminas aromáticas...
Industria agrícola Jardinería/granjeros	Pesticidas, herbicidas, derivados arsenicales.
Industria automovil	Solventes, cadmio, Polibromados,...
Industria del vidrio	Cadmio y arsénico...
Industria carpintería y montadoras	Polvo, formaldehído, solventes
Construcción	Asbestos, hidrocarburos policíclicos aromáticos
Industria del caucho	Benceno y aminas aromáticas
Industria del metal	1. Producción aluminio (<i>HPA, alquitrán</i>) 2. Fundiciones de cobre (<i>arsenicales</i>) y plomo 3. Producción y baños de cromo (<i>cromo VI</i>) 4. Fundición de acero y hierro 5. Refinado de níquel (<i>compuestos de níquel</i>) 6. Decapado químico (<i>con ácido sulfúrico</i>) 7. Fábricas y refinado de cadmio, baterías Ni-Cd, fábricas de pigmentos de cadmio, galvanizados, fundiciones de zinc, PVC compounding (<i>cadmio y compuestos</i>) 8. Fábricas de berilium y productos del berilio (<i>berilio y derivados</i>)
Pintura	Solventes, colas, pegamentos, compuestos volátiles, plomo, cadmio...
Calzado/Pieles/Cuero	Disolventes, colas, pegamentos (compuestos orgánicos volátiles, metales pesados, mercurio, tintes (aminas de benceno, 2-naftilamina, 4-aminobifenil, benceno)

Fontanería	Metales, solventes...
Refinería de petróleo /Gasolinera/ Gas	Hidrocarburos policíclicos aromáticos, alifáticos, solventes, benceno, metales pesados, benzopirenos, aminas aromáticas ...
Transporte	Partículas diésel, Hidrocarburos policíclicos
Sanitario	Derivados nitrosos, antineoplásicos, óxido de etileno, COVs, formaldehído...
Peluquería y/o estética	Tintes y anilinas, nitroderivados aromáticos,...
Minería/Cantera	Metales pesados, uranio, ...
Imprenta	COVs, cadmio, tintes...
Limpiadoras	Disolventes, limpiezas en seco (tricloroetileno...)
Otras	Valorar individual en otros trabajos.

6. Almacenar alimentos y leche materna libres de plásticos.

Usa vidrio o acero inoxidable o cerámica (sin plomo) para almacenar, calentar alimentos y el papel de estraza para envolver alimentos. Esto evitará la exposición a derivados del petróleo o plastificantes tóxicos. En un experimento que hicimos hace años con mujeres lactantes, conservamos su leche materna en vidrio y envases de propileno (la duquesita del hospital). Congelamos los envases durante el fin de semana. Y al lunes siguiente, la descongelamos de forma natural y se la dimos a oler en una cucharilla triple ciego y todas las madres identificaban de forma correcta por el ‘olor a leche materna’ la envasada en vidrio. Sin embargo, las leches guardadas en recipientes de plástico acumulaban un olor que identificaban como desagradable. ‘Esto huele a leche’ se llamó la comunicación científica que enviamos a un congreso.

Tabla 22. Recomendaciones generales para madres lactantes trabajadoras para reducir los CMAs en la leche materna

Precaución	Usar con extrema precaución las medidas de protección (usa guantes, traje de protección y otros elementos donde sea necesario). Revisa las fichas técnicas de los productos químicos (solicítalas en los servicios de prevención o mutuas).
Si trabajas con aerosoles	Como peluqueras, mejora la ventilación y las medidas de protección de calidad del aire interior.
Protege tu casa y tu familia	No llevar la ropa contaminada con trazas de sustancias químicas a casa. La ropa o zapatos contaminados del trabajo puede ser una fuente importante de exposición en el hogar de los padres que interfieren con la LM. Recuerda cambiarte en el trabajo o hacerlo rápidamente al entrar a casa. Lava de forma separada la ropa del resto del hogar.
Habla con tu médico	Si tienes un trabajo de riesgo químico comunícalo desde el momento que lo planificas o te enteras del embarazo: servicios de salud de tu empresa, al médico de familia y al pediatra. Pregunta sobre los riesgos y cómo reducirlos o eliminarlos
El lactante: destinatario esencial de la evaluación	Una adecuada y personalizada evaluación de riesgo considera al niño/a como destinatario esencial de la evaluación. Es probable que necesiten asesoramiento en una consulta de pediatría medioambiental.
Con frecuencia síntomas subclínicos o muy leves	Es importante preguntar por síntomas sutiles o leves que mejoran los fines de semana y sospechar la relación con las exposiciones laborales. La presencia de estos síntomas alertaría de riesgo químico elevado.
Colabora con la empresa	Si tu trabajo es de riesgo químico ayuda a tu empresa a buscar alternativas. Con frecuencia la búsqueda proactiva encuentra alternativas, reubicando a la trabajadora o asignando otras tareas durante la lactancia.
Coherencia	Evita otras exposiciones de riesgo. El principal riesgo químico en las mujeres trabajadores lactantes es el tabaco, alcohol y otras drogas.
Siempre es la mejor opción	La lactancia contrabalancea los efectos de la exposición a muchos CMAs. Es importante su protección.

Desde hace unos años se prohibió el uso de plásticos con bisfenol A (BPA) y ftalatos para los sistemas de almacenamiento de alimentos infantiles de niños pequeños, eso incluía los biberones, tetinas... En la **tabla 23** aparecen resumidas algunas evidencias de los efectos en la salud animal y humana de estos disruptores endocrinos. El contenido de BPA es mayor en las fórmulas artificiales que en la leche materna. Esto podría explicar como los lactantes alimentados con LM preservan mejores marcadores de fertilidad futura (los lactantes varones tienen una distancia anogenital más grande, y esto es un marcador precoz de fertilidad). La distancia anogenital lo medimos en un estudio de seguimiento de recién nacidos hasta los 2 años, y observamos que existía una correlación con la duración de la lactancia. La distancia anogenital, mide la distancia entre el borde del ano y el primer pliegue testicular, y en la historia ha sido usada por los ‘sexadores de pollos’ para clasificar a machos y hembras. La distancia anogenital en varones adultos se asocia con el recuento y calidad seminal. Es decir, medir la distancia anogenital será importante en las consultas de fertilidad. Y la exposición a los plastificantes la acorta.

El carácter liposoluble y el calor incrementan el lixiviado de las sustancias de los polímeros de plástico. Los 5 polímeros plásticos más usados en los sistemas de almacenamiento plástico son polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyethylene terephthalate (PET), polystyrene (PS), and PVC. El PP es el plástico más usado en el sistema de almacenamiento de alimentos de lactantes. Se ha investigado y descrito la migración de sustancias químicas de los recipientes y biberones para lactantes de PP: como los alcanos (en más del 65%), derivados del benceno (en el 17%), y de forma regular se han encontrado algunos plastificantes, ésteres, antioxidantes y otros. Respecto a la presencia de ftalatos, se han detectado trazas de diethyl phthalate – DEP, disobutyl

phthalate – DIBP, dibutyl phthalate – DBP, y diethylhexyl phthalate – DEHP en algunos de los recipientes. Existe una creciente información sobre los estudios que muestran la lixiviación de químicos y los plásticos pueden considerarse contaminantes persistentes. Esto se debe a que la inmensa mayoría no son biodegradables. El PET y el PP son la mayoría de los usados en pediatría y podemos considerarlos no degradables y con frecuencia son de un solo uso. Generalmente su degradación consiste en que pueden ser fraccionados en polímeros más pequeños. De esta forma acaban contaminando los distintos ecosistemas, este método de degradación/fragmentación es el origen de la contaminación por microplásticos. La contaminación por microplásticos es una de las amenazas más grandes para la salud de los mares y océanos del planeta (y para la salud humana). Los investigadores sostienen que lo largo de un año, cada uno de nosotros ingiere involuntariamente unos 250 gramos de plástico (aprox. 100.000 partículas de microplástico/año).

Actualmente la tasa de reciclado mundial de plástico de los consumidores oscila entre el 1-10%. Usar vidrio o acero inoxidable o cerámica para almacenar, calentar o pasteurizar durante el embarazo y lactancia disminuye la exposición a contaminantes químicos en los alimentos incluida la leche materna contribuyendo a mejorar la salud humana y del planeta. También promueve la innovación social y desarrollo de biotecnología en las empresas. En la Región de Murcia, el banco regional de leche materna del hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca ha estandarizado el uso de vidrio en todos los procesos. Es el primer banco de leche humana europeo 'libre de plásticos'.

Tabla 23. Efectos en la salud asociados con exposiciones tempranas en plásticos y productos de higiene personal.

	Animales de experimentación	Personas
Ftalatos	• Toxicidad testicular • Malformaciones del aparato reproductor masculino (criptorquidia, hipospadias y tumores testiculares • Menor peso al nacimiento • Tumores hepáticos	• Disminución de la distancia anogenital (marcador de androgenización) • Exposición postnatal: disminución de testosterona libre y alteraciones en la inmunidad humoral • Rinitis, eccema, sibilancias • Alteraciones morfocitogénicas en el espermatozoides
BPA	• Disminución de la fertilidad • Neurotóxico. Estimula receptores estrogénicos en cerebro. Exposiciones prenatales: hiperactividad y dificultades de aprendizaje • En las crías, pubertad temprana e incremento de tumores mamarios e hipertrofia prostática • Incremento de adipocitos	• Mayor riesgo de diabetes / síndrome metabólico • Obesidad infantil • Se ha asociado con enfermedades cardiovasculares y hepáticas
PBDE	• Alteraciones de función tiroidea • Neurotoxicidad	• Disminución del coeficiente intelectual y discapacidad intelectual • Se ha asociado con criptorquidia y cáncer testicular
PCB	• Reduce la espermatogénesis • Retraso de la pubertad • Alteraciones conducta (hembras)	• Reducción en la longitud del pene, retraso de la maduración sexual, menor fertilidad, cáncer testicular hipotonía
Parabenos (conservantes)	• Alteraciones del sistema reproductor: atrofia de órganos reproductores, oligospermia, disminución de la distancia anogenital, desarrollo anormal de la glándula mamaria	• Exposición prenatal y bajo peso al nacimiento.

PBDE =éteres bifenílicos polibromados PCB= policlorobifenilos BPA=Bisfenol A

7. En el hogar: Utensilios, Productos del hogar, Compra Verde, Ventilación y Aspiración del hogar.

El hogar con frecuencia se ha convertido en un arsenal químico. El olor a un hogar sano se ha transformado y ahora entras a hogares y huele de todo menos a hogar. Puede que sea mentolado, limón,...en la sabiduría popular lo resumen así: ‘huele a limpieza’. Y en verdad, cuando vamos a la despensa o la cocina nos damos cuenta que tenemos estanterías llenas de sustancias químicas: para el polvo, para la mopa, para el horno, para el lavavajillas, limpiacristales, pesticidas para las cucarachas, plaguicidas para las plantas, jabones de todos los colores y aromas...

Antes de empezar este punto, y para evitar sobresaltos, les diré que es lo importante en los hogares para plantearse un embarazo y crianza de la infancia más saludables. Tenemos que hacerlo intentando responder a dos preguntas. Solo a dos preguntas. La primera, **¿Es necesario?** Esta es muy muy importante, porque en una vida basada en la cultura de la basura, gastamos mucho dinero y salud en comprar multitud de productos químicos totalmente innecesarios. Pues bien, cuando te respondas que sí. Que sí es necesario. Te tienes que hacer la segunda **¿hay alternativas** más ecológicas y respetuosas con la salud de las personas y el planeta?

Úsalas. Estas dos preguntas son básicas y te ayudarán a entender que no pretendemos ser los mejores, sino que nos conformamos con ser buenos. El mundo es imperfecto, pero hay que intentar dar coherencia cada vez que podamos. Y vivir como un milagro, cada vez que prescindimos o sustituimos algún productor del hogar.

También es importante que sepas que legalidad no es sinónimo de inocuidad. Si los productos están en el mercado es que son legales. Otra cosa es que sean inocuos. Ya dijimos al principio como se construyen las evidencias.

Para que me entienda el lector: el tabaco es legal. Tu puedes ir al estanco y comprarlo, pero otra cosa es pensar que sea inocuo. Es necesario que sepas que los productos del hogar, higiene personal, pesticidas,...son legales. Otra cosa es que sean inocuos. Pero con nuestras dos preguntas debemos de ser capaces de ayudar a construir un mundo mejor, y apoyar a las empresas y actividad humanas comprometidas con la Naturaleza. Ahora algunos consejos.

Muchos de los productos del hogar liberan sustancias químicas que terminan en el aire y en el polvo. Y pueden ser una fuente importante de exposición. Hay que tener en cuenta que cada vez pasamos más tiempo en espacios cerrados.

Es importante reducir o eliminar la presencia de sustancias químicas en nuestras compras diarias. Las pinturas, dispositivos electrónicos y los muebles nuevos liberan muchos productos químicos por lo que la ventilación natural, aspirar y quitar el polvo contribuye a disminuir la exposición. Algunos consejos importantes durante el embarazo y lactancia:

- **Ventilar** con frecuencia y a ser posible si el clima lo permite con una ventilación natural **constante y permanente**. Con frecuencia con mantener 15 cms o menos es suficiente para compaginar ventilación y confort térmico. Limpiar semanalmente, incluyendo una aspiración del polvo.
- a. **Apague los dispositivos electrónicos innecesarios, especialmente por la noche.**
- b. **No uses pesticidas en el hogar y jardín.** Busca alternativas. Que sean productos legales no quiere decir que sean inocuos. Hasta hace pocos años se ‘fumigaba’ legalmente con DDT o lindano la cabeza de los niños para tratar los piojos. Las lágrimas secas (evidencias científicas) lo han eliminado del mercado,

ido sustituyendo por otros productos como las permetrinas. Productos que también se comercializan en spray para tratar las plagas en casa. Sustancias en las que empiezan observarse efectos en la salud. Cosa, que por otro lado, si pensamos la finalidad que tienen es fácil de entender. Cuando en verdad la pregunta es: ¿Son necesarios? ¿hay alternativas? Y la mayoría de las veces las hay. En la página web de PEHSU puedes encontrar algunas recomendaciones. <http://pehsu.org> >ambientes Saludables > materiales educativos.

- c. **Utiliza productos de limpieza con etiqueta ecológica, preferiblemente sin perfume.** Preferimos los jabones naturales. Los productos que haya enviado para limpieza en seco, sería bueno que los dejara aireándose un buen tiempo. El agua con bicarbonato puede ser una buena solución para eliminar sustancias contaminantes en una prenda de ropa.
- d. **Usa tela o productos naturales para cortinas y manteles.** Evita los artículos de plástico que desprenden un olor fuerte cuando son nuevos desprenden mas sustancias tóxicas para el feto.
- e. **Elige juguetes de productos naturales** (madera, algodón).
- f. **Adquiera pañales ecológicos** y evitar los que contengan perfumes o lociones.
- g. **Productos de limpieza. Usa métodos alternativos siempre que puedas.** Usa el bicarbonato de sodio para fregar ollas, fregaderos, bañeras..., o vinagre diluido en agua para limpiar ventanas, suelos y otras superficies. **Evita el amoníaco y derivados clorados o perfumados.**
- h. **Etiqueta ecológica en los productos de higiene personal.** En los recién nacidos y lactantes comprar

productos libres de BPA, ftalatos y parabenos. Y lo más importante no confundir la higiene con la obsesión con la limpieza. Los niños y niñas necesitan tocar la tierra, untarse...

- Busca cosméticos ecológicos (libres de perfumes, ftalatos, parabenos...).
- Evita los tintes capilares del cabello, especialmente los sintéticos.
- Usa poco los perfumes.

Los perfluorados, encontrados en las sartenes antiadherentes (teflón), papeles hidrófugos, abrillantasueros y alfombras. Están presentes en el teflón y goretex. Se han asociado a un menor peso al nacimiento y alteraciones del neurodesarrollo y obesidad.

- Lo mejor, es que hay alternativas más seguras y clásicas, **use sartenes de acero, hierro fundido** o cerámica sin sustancias antiadherentes (teflón).

Respecto a la compra de ropa, **lavar la ropa nueva antes de usar con jabones ecológicos** puede ser una buena idea para reducir la presencia de CMAs. Existen sellos de ropa ecológica (Naturtextil, Oeko-tex...), pero necesitan una mayor penetración en el mercado. Pregunta a los dependientes de las tiendas.

Una fuente importante de exposición son las aficiones de riesgo químico. En este conjunto por ejemplo: motociclismo, restauración de muebles, pinturas, aeromodelismo, maquetación, soldaduras... es importante eliminar o reducir al máximo la exposición. Por eso el realizar estas actividades en una habitación independiente o fuera del hogar, el usar las medidas de protección y mantener alejada a la embarazada o los niños puede ayudar a minimizar el riesgo. Las aficiones de riesgo químico son una fuente

potencial de exposición a sustancias químicas. Use las medidas de prevención.

8. Evita la exposición a radiación ionizante de pruebas médicas desde 3 meses antes de nacer hasta los 2 años.

Al menos desde 3 meses previos a la fecundación, durante todo el embarazo y siempre que sea posible en los primeros 2 años es importante evitar la exposición a radiografías o tomografía axial computerizada. En el recién nacido y lactante, por la especial vulnerabilidad a la acción de las radiaciones ionizantes pensamos que es importante evitar las radiografías innecesarias. Sustituyendo por ecografías y otras pruebas fácilmente disponibles no ionizantes. Esto es importante y es muy probable que evitemos alguna leucemia o tumor sólido en la infancia y/o adolescencia. Datos de miles de hojas verdes realizadas en PEHSU señalan que la exposición a radiografías en el embarazo todavía ocurre en el 5% de las embarazadas al inicio del embarazo. Tiene un efecto sobre el neurodesarrollo global e incrementa el riesgo de malformaciones y cáncer en la descendencia. Las exposiciones en los primeros dos años de vida tenemos que trabajar juntos profesionales sanitarios y padres para evitar todo cuanto podamos en una búsqueda de alternativas. El riesgo en los primeros 12-24 meses de vida es similar al del embarazo.

9. Evita las temperaturas extremas.

El calor extremo puede hacer que aumente la temperatura corporal y se ha asociado a malformaciones en la descendencia si es prolongada la exposición. También durante los primeros meses de vida postnatal evitar la exposición solar directa. La labilidad térmica de los niños hace que sean más vulnerables a las temperaturas extremas, sobre todo al

calor. Los episodios de hipertermia en los lactantes pequeños será un indicador del cambio climático en algunas regiones del planeta.

10. Usa la menor cantidad posible de medicamentos y productos de parafarmacia/hierbas medicinales durante el embarazo y lactancia.

La medicalización del embarazo es una realidad. Un 5-7% de las embarazadas toma algún psicofármaco durante el embarazo, y cada vez más con más frecuencia toman productos de parafarmacia. En nuestra experiencia con la hoja verde, observamos que es innecesaria la toma de muchos de estos productos. Incluso hemos tenido la oportunidad de observar efectos adversos en la descendencia por la exposición a fármacos, productos de parafarmacia o concentrados o extractos.

- a. Los medicamentos son seguros durante el embarazo cuando están bien indicados.
- b. Usa complementos de ácido fólico (800 mg/día) desde el mismo momento que planifiques el embarazo es importante. En los dos meses previos a la concepción lo tomará también el varón. Otros complementos vitamínicos bajo prescripción del médico pueden ser necesarios. Suplementos de yodo y algunas vitaminas durante el embarazo y lactancia aportan beneficios para alcanzar un desarrollo óptimo de las futuras generaciones.
- c. Si usas medicamentos de forma crónica consulta con tu médico de familia cuando vayas a planificar el embarazo por si hay que buscar alternativas.
- d. Utiliza la menor cantidad y dosis de medicamentos durante el embarazo y lactancia.

Experiencias y tareas capítulo 10.

Objetivos de aprendizaje.

1. Comprender el riesgo químico en el embarazo y lactancia.
2. Conocer aspectos prácticos para crear un embarazo y lactancia más saludables.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

- Intenta hacer una discusión con amigos sobre los cambios ecológicos en nuestro día a día, ¿Por qué parece difícil hacer cambios?
- Riega el árbol que pusiste en tareas de capítulos previos. Hazlo en compañía de un menor.
- Escribe y realiza 3 cambios de las recomendaciones que aparecen en el capítulo. Debes mantenerlas al menos 3 meses. Cuando finalices el entrenamiento reflexiona los resultados.
- Aprendiendo en este capítulo. Continúa tu viaje por la Salud Planetaria y de la Galaxia 'Interestellar'. **Busca el poema de Dylan Thomas** *No entres docilmente en esa buena noche... Rabia, rabia ante la agonía de la luz...* Magistral interpretación en la película. Reflexiona. Busca también información de la banda sonora de Hans Zimmer en YouTube, Spotify... Las que más me gustan a mí y me han inspirado son 2: **First Step** y especialmente **No Time For Caution**.

Capítulo 11

Salud Ambiental Escolar

Proteger la salud y el medio ambiente son conceptos indisolubles e inseparables, siendo pilares del desarrollo económico y social para la sostenibilidad de las regiones y naciones. El ambiente escolar junto con el doméstico constituye los hábitats donde los niños crecen, aprenden, juegan y conviven. En este capítulo pretendemos poner al alcance de los lectores, de profesionales de la enseñanza y de padres y niños las herramientas necesarias para crear ambientes saludables y más sanos en y desde los centros educativos.

Los niños pasan unas 40 horas a la semana en las escuelas y guarderías. Estos lugares generan preocupaciones en los padres por las exposiciones a tóxicos. Las escuelas deben ser lugares seguros para que nuestros niños aprendan, jueguen y convivan libres de los riesgos ambientales físicos (temperaturas extremas, ruidos fuertes, líneas eléctricas de alto voltaje, antenas de telecomunicaciones, etc), químicos (humo del tabaco, pesticidas, motores diésel en el transporte escolar, asbesto, plomo, compuestos orgánicos

persistentes, etc), biológicos (gérmenes, virus, parásitos, etc) y sociales (pobreza, racismo, intolerancia, insolidaridad, etc). Al mismo tiempo el contenido (educación, instrucción y aprendizaje) debe contemplar como tareas prioritarias el conocimiento de los contaminantes medioambientales y sus efectos adversos en los ecosistemas naturales y en la salud humana. Estos temas deben ser introducidos precozmente y mantenidos durante todas las fases de maduración cognitiva y conductual desde la 1ª infancia hasta la pubertad.

Para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, la OMS y la UE instan a acelerar los progresos para crear entornos más saludables y fortalecer la salud a través de la activa participación de la sociedad, desarrollando programas de Salud Ambiental Escolar (SAE) para dar continuidad a la educación y sensibilizar en los vínculos existentes entre la naturaleza, cultura, educación, salud y los estilos de vida sostenibles. La OMS, la UE y la propia Asociación Española de Pediatría enfatizan la necesidad de conseguir ambientes sanos y seguros en los entornos escolares. Estas organizaciones, reconociendo las especiales características de vulnerabilidad de la infancia, instan al desarrollo de estrategias, programas y estructuras de conocimiento basadas en las buenas prácticas, que respondan a esta creciente conciencia social de la relación entre salud y medioambiente.

¿Cuáles son los principales riesgos medioambientales en los centros educativos?

La **tabla 24** muestra los riesgos más importantes de las aulas. El desarrollo de una **Guía de Acción de Salud Ambiental Escolar** de cada uno de los puntos que aparecen en esta tabla será clave en el desarrollo de la SAE.

Tabla 24. Aspectos básicos de una Guía de Acción de Salud Medioambiental Escolar	
Grupos	Tipo de riesgo
Provisión de Necesidades Básicas	Ubicación segura (alejado de ramblas y avenidas, autopistas, industrias peligrosas...) Materiales seguros de construcción Temperatura adecuada Agua, Alimentos saludables Luz Ventilación Clases apropiadas, no apiñadas Pacios de recreo seguros Instalaciones sanitarias. Asistencia médica de emergencia Entornos seguros /caminando o en bici al cole
Protección frente a los contaminantes y riesgos biológicos	Hongos Agua escasa e insegura Escasa seguridad alimentaria Enfermedades transmitidas por vectores Animales venenosos Ratas e insectos peligrosos Otros animales (perros, ...)
Protección frente a los contaminantes sociales y estilos de vida	Violencia escolar y social. Contaminación publicitaria (tabaco, alcohol...) Sedentarismo Glotonería...
Protección frente a los contaminantes físicos	Ruido Calor y frío extremos Radiación (radón, ultravioleta y líneas de alta tensión)
Protección frente a los contaminantes químicos	Tabaco y alcohol Contaminantes del aire exterior (tráfico y transporte, ...) Contaminantes del aire interior (compuestos volátiles, metales pesados, productos de laboratorio, esporas...) Contaminantes en el agua Pesticidas Amianto o asbestos Pinturas Productos de limpieza Residuos y productos peligrosos Partículas diésel en los autobuses escolares

La SAE constituye uno de los desafíos más importantes para esta década y vendría a ser algo así como ‘la salud laboral de la infancia’ (el trabajo esencial de los niños es la escuela).

La SAE contribuye a mejorar la calidad de los colegios, el rendimiento académico, aumenta la formación del profesorado y dotará de contenidos a nuevos perfiles profesionales como la enfermería ambiental (escolar) centrando el eje más importante de su actividad en la prevención y en la salud ambiental. Este nuevo perfil profesional está por desarrollar. El grueso de formación, competencias y prácticas de la enfermería está enfocado al manejo y detección de enfermos, relegando la SMA a aspectos testimoniales. En un futuro próximo la SAE será troncal y básica en las Escuelas de Enfermería, y será el eje central de las competencias y sobre todo prácticas de la enfermería en la escuela. Con esta formación tendrá sentido incorporar en el futuro a enfermeras ambientales en las escuelas, serán las responsables de la ‘salud laboral de la infancia en los colegios’. La enfermería pediátrica y comunitaria ocupará importantes aspectos en este campo. En el informe del conglomerado empresarial SODEXO de los últimos años sobre tendencias laborales se identifica a la enfermería ambiental como una de las 30 profesiones que aseguran trabajo para esta década.

Ya hay enfermeros pediátricos ambientales trabajando en las PEHSU de España cuyos programas y experiencias de Salud Ambiental Escolar han sido distinguidos como Ejemplo de Buenas Prácticas para la Organización Mundial de la Salud en Europa (2007).

Muchas de las exposiciones de riesgo medioambiental durante la etapa escolar derivan de una edad avanzada del edificio escolar. La media de edad de muchos de los edificios escolares en España supera los 50 años, y explica la presencia de asbestos, amianto y otros muchos materiales usados en

el pasado. Con frecuencia el urbanismo deshumanizado los desplaza a zonas poco seguras: antiguas vertientes de ramblas o avenidas, junto a grandes autopistas o carreteras, ubicadas cerca de actividades industriales muy tóxicas, bajo tendidos eléctricos de alta tensión, sobre suelos o antiguos lodos industriales ricos en arsénico, plomo, y otros metales pesados. Habitualmente las aulas y patios son fumigadas con plaguicidas durante la época estival y son muchos los productos químicos que pueden utilizar en las clases de artesanía, pintura... El síndrome del edificio enfermo, constituye una constelación de síntomas desde el picor de ojos, cefaleas, discomfort... que suelen afectar a grupos de alumnos y profesores relacionados con las exposiciones a bajas dosis a multitud de contaminantes presentes en edificios con mala calidad del aire interior y que habitualmente mejoran durante los fines de semana. Todavía es frecuente encontrar aulas barracones, aulas sin ventanas...

Los factores de la estructura física de los colegios que contribuyen de forma general a mejorar la salud y los resultados de aprendizaje en la escuela son los siguientes: buena calidad del aire interior-exterior, confort térmico en un entorno silencioso, sin humedades, mantenimiento adecuado y limpieza.

En la **tabla 25** aparece la carta de derechos de la SAE que los niños escriben a los adultos. Esta carta debería estar presente en todos los centros educativos.

Desarrollaremos algunos aspectos de la guía de acción ambiental escolar.

Tabla 25. Carta de un niño a los adultos.

Queridos adultos (padres, profesores, doctores, políticos) tenemos nuestro derecho a:

- Una escuela que no esté construida en ramblas o zona poco seguras
- Jugar al aire libre
- Un aire limpio en las aulas con ventanas
- Un Transporte Escolar libre de Partículas Diésel
- Escuela segura sin Asbesto
- Escuela Segura sin Metales Pesados
- Clases apropiadas, luminosas y no apiñadas
- Alimentación Saludable rica en frutas, hortalizas, legumbres y verduras. A ser posible Ecológica
- Calefacción y Ventilación sin peligros
- Una escuela Sin Riesgo de incendios
- Paredes, techos y pisos sin grietas
- Baños utilizables y limpios
- Una escuela sin plagas
- Una escuela libre de pesticidas
- Información Sobre el Edificio de la Escuela
- un Patio de Recreo seguro para juegos y con sombras
- un Patio de Recreo lleno de árboles y con huerto ecológico

Algunas enfermedades crónicas relacionadas con las exposiciones escolares.

Ya hemos comentado que los niños pasan de 35 a 40 horas en los centros educativos. La importancia es relevante, porque puede constituir una fuente principal de exposición e incrementar el riesgo de enfermedades crónicas ambientalmente relacionadas.

Pero, ¿Qué importancia puede llegar a tener? Bastante sino prestamos atención. A diferencia de los adultos que tienen un marco regulador y leyes de salud laboral la etapa

infanto-juvenil carece de marco regulador en sus habituales espacios de trabajo. La SAE está por desarrollar.

Cáncer.

El cáncer de piel es el más frecuente en todas nuestras naciones. Y está relacionado con exposiciones tempranas a radiación ultravioleta. Hoy sabemos que la mayor parte de exposición a lo largo de la vida a este tipo de radiaciones ocurren en los primeros 20 años de vida, y especialmente en relación con las exposiciones escolares. De hecho, países como Australia que tenían una incidencia muy alta de este tipo de tumores, centró hace más de 4 décadas los esfuerzos de prevención en evitar las exposiciones solares en los colegios modificando el horario escolar de las actividades deportivas, usando medidas de protección e incluyendo gorra y ropa de protección en la ropa escolar... Todo esto fue esencial para disminuir la incidencia de cáncer de piel en este país. Además, sabemos que el cáncer infantil está relacionado con algunas exposiciones medioambientales. Y también en el cáncer adulto, preocupan por los periodos de latencia las exposiciones a muchas sustancias cancerígenas en la etapa escolar. En la siguiente **tabla 26** listamos a las sustancias que en el entorno escolar están relacionadas con el riesgo de cáncer.

Enfermedades respiratorias.

Desencadenantes escolares del asma u otras enfermedades respiratorias aparece en la **tabla 27**. Los centros educativos son una fuente principal de exposición a sustancias que provocan sintomatología tanto de vías respiratorias altas como bajas.

Existen otras enfermedades crónicas relacionadas con las exposiciones en la escuela relacionadas con el neurodesarrollo, disruptores endocrinos... Abordar el colegio como un ecosistema será el desafío de la SAE.

Tabla 26. Sustancias en la Escuela que incrementan el riesgo de cáncer
Pesticidas
Radiación ultravioleta
Metales
Pinturas
Solventes
Tabaco
Radón

Tabla 27. Desencadenantes comunes de asma o patología respiratoria en la escuela	
Asma alérgica	No alérgica
Ácaros del polvo	Tabaco, cannabis...
Moho o esporas de levadura	Contaminación del aire (partículas, NO ₂ , Ozono...)
Polen	Gas Natural o gasoil usado en las cocinas y calefacción
Epitelio de gatos	Aerosoles o vapores de la pintura
Cucarachas	Humo de quemar madera o carbón
Aspirina y otros antiinflamatorios	Infecciones víricas
Algunos alérgenos alimentarios	Ejercicio intenso

Contaminantes del aire interior

Los niños pasan cada vez más tiempo en espacios cerrados. La mala calidad del aire interior se ha asociado un incremento del asma, alergias, enfermedades infecciones y respiratorias y dificulta la concentración, memoria y el rendimiento académico. Los síntomas relacionados con la mala calidad del aire interior en las escuelas son: fatiga, dificultad para respirar, tos, estornudos, irritación de ojos y

nariz y sensación de mareo. En los países en desarrollo quizás el uso de biomasa para calentar la comida o calefacción sea el mayor contaminante del aire interior. La contaminación del aire interior también es un problema de gran magnitud en países como España. Más del 98% de los centros educativos de España carecen de procedimientos internos para manejar la calidad del aire interior.

El hacinamiento y el diseño de estructuras poco ventiladas hace que se incrementen los niveles de CO_2 y la presencia de virus. Otros problemas también son mohos y hongos tóxicos; plaguicidas; compuestos orgánicos volátiles emitidos por los productos de limpieza, fotocopiadoras y mobiliario de aula; gas radón y contaminantes del aire exterior que ingresan en los edificios escolares; asbesto en el aire procedente del aislamiento y plomo liberado de pinturas y otros materiales de construcción. Los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado defectuosos pueden exacerbar los problemas de calidad del aire. El "Síndrome del edificio enfermo", a veces es difícil de diagnosticar, se manifiesta por dolores de cabeza, inquietud, efectos sobre el sistema nervioso y algunos problemas respiratorios. Es frecuente, y está relacionado con la pobre ventilación y el hermetismo energético de muchas estructuras escolares. El impacto de la altura también es importante, porque muchas de estas sustancias pesan más que el aire, y se quedan habitualmente por debajo del metro de altura que es la altura a la que están los niños. Algunos de estos compuestos a la altura de la infancia pueden alcanzar decenas de veces más concentración.

Durante el proceso de respiración humana, en la inhalación y exhalación, se libera el CO_2 (Dióxido de Carbono) y el aire, en un lugar cerrado empieza a contaminarse. A parte de las partículas de polvo y sustancias químicas, el parámetro principal para medir la calidad del aire en interiores es

el valor de concentración de CO₂. A las concentraciones a las que se encuentra habitualmente tanto en el ambiente exterior (aproximadamente 400 ppm) como en el ambiente interior (de 600 ppm a valores superiores a 2000 ppm) se considera como indicador de calidad del aire, ya que la principal fuente de emisión en interiores son las propias personas, siempre que no haya instalados aparatos de combustión. Es un buen indicador de la relación hacinamiento-ventilación en las aulas. Idealmente mantener unos niveles de 500 ppm es óptimo, e intentar que no pase nunca de 600-700 ppm es un buen indicador de ventilación adecuada. Las fuentes de contaminación del aire en las aulas aparecen de forma resumida en la **tabla 28**. La mejor forma para mantener una buena calidad del aire interior es asegurar una ventilación natural abriendo ventanas y puertas de forma constante y continua.

Contaminantes del aire exterior

Los efectos relacionados con la contaminación ambiental en los colegios procedente del exterior se han asociado a tos, disminución de la función pulmonar, incremento de las infecciones respiratorias de vías bajas, exacerbaciones de asma y a largo plazo incrementando el riesgo de enfermedad pulmonar crónica y cáncer. Se ha asociado a un menor rendimiento académico, y a un mayor riesgo de enfermedades neurológicas. El asegurar la ubicación más saludable en los colegios es clave en el diseño urbano. Hay colegios que tienen que soportar unos niveles de contaminación atmosférica urbana muy elevadas, que acaban condicionando la calidad del aire interior. El tener sensores de contaminación atmosférica en los centros educativos contribuye a mejorar la educación y ayuda a tomar mejores decisiones.

Tabla 28. Fuentes de contaminación del aire en las aulas
Emisiones procedentes del exterior (a través de las ventanas de emisiones diésel, quemas agrícolas, emisiones industriales, ...)
Alfombras y moqueta (por ejemplo, formaldehído)
Humo de tabaco (por ejemplo, salas de profesores)
Productos comerciales (por ejemplo, pinturas, productos de limpieza, pesticidas y ambientadores)
Vapores/aerosoles de suministros y equipos (por ejemplo, productos químicos de laboratorio, fotografías y arte, fotocopia e impresión,...)
Gas radón, monóxido de carbono
Plomo (artesanía...)
Animales e insectos
Mohos y hongos
Personas (por ejemplo, CO ₂ y transmisión de bacterias y virus)

Pesticidas

Los padres deberían preguntarse sobre que pesticidas se usan en la escuela de sus hijos. Somos el país de Europa que más pesticidas usamos tanto dentro como fuera de casa. Cuando preguntamos sobre los productos que manejan en los centros educativos, más del 90% de los padres y docentes manifiestan desconocer los productos químicos que se usan en los centros educativos.

Las escuelas pueden ser una fuente importante de exposición a pesticidas. A través de los productos que usan para tratar las plagas los colegios y los tratamientos químicos municipales. También en las recomendaciones para tratar la pediculosis (piojos) y de la dieta.

Los niños son más vulnerables que los adultos a exponerse a los pesticidas por numerosas razones: la superficie de su piel, así como su ritmo respiratorio son relativamente mayores, su comportamiento los pone en mayor contacto

con superficies contaminadas y se hallan más cerca del suelo, en donde se acumulan los residuos de los pesticidas que se hayan usado en las aulas. Los pesticidas en las escuelas exponen a los niños a estas sustancias tóxicas durante las etapas críticas de su crecimiento. Los síntomas de intoxicación leve con pesticidas con frecuencia son mal diagnosticados y poco tenidos en cuenta por padres y médicos por parecer “como un resfriado”. Las exposiciones en las escuelas pueden provocar síntomas respiratorios, conjuntivitis, náuseas, dolores de cabeza... Exposiciones a bajas dosis de estos productos en el embarazo y edad escolar se han asociado a un mayor riesgo de cáncer, trastornos neurológicos y malformaciones en la descendencia. Muchos de los pesticidas muestran un efecto alterador endocrino y obesógenos (causan obesidad). El abordaje integral de los problemas de plagas y plantear la búsqueda de alternativas parece muy sensato. Numerosas experiencias crecen por el mundo evitando la exposición a pesticidas en las escuelas.

No llevar a los escolares a lugares que hayan sido fumigados. Con frecuencia no se informa de forma adecuada. Solicite información en la comunidad escolar y municipio. Busque información sobre la seguridad química y efectos potenciales en la salud. Pregunte a profesionales de la salud medioambiental. Requiera información con antelación. La información a veces está en el tablón de anuncios pero pocos la miran. Asegúrese extender las medidas de prevención a las profesoras embarazadas y enfermos crónicos en el centro educativo.

Si vive en una zona agrícola pida información, y presione para conseguir una distancia de seguridad frente al colegio.

Promover una escuela libre de pesticidas es un buen regalo para la infancia.

Los piojos se pueden tratar de una forma segura y eficaz sin usar pesticidas. Este puede ser un buen principio. La

mejor alternativa es mantener una higiene adecuada, y utilizar medios físicos mediante cepillados frecuentes y preventivos. El cepillado ha sido durante décadas un ritual familiar con fines afectivos e indudablemente higiénicos.

Los remedios comunes para tratar los piojos, tales como champús y tratamientos con sustancias químicas suelen contener pesticidas históricamente hasta hace no mucho como el lindano —prohibido para el uso agrícola por su toxicidad y hasta hace unos años también disponible en las farmacias, o más recientemente permetrinas, que son tóxicas para el organismo con toxicidad en el sistema nervioso y como alteradores hormonales.

Pero lo más interesante, es que la pediculosis en los niños y niñas es más un problema de higiene y paciencia que de uso de pesticidas, y minimizar los riesgos sobre la exposición a estos productos conduce a eliminar unos riesgos innecesarios desde la salud individual y comunitaria. Hay que minimizar y trabajar por erradicar el empleo de pesticidas en los niños. Recuperar el valor afectivo y de relación social del peinado del cabello (cepille el pelo de sus hijos con cariño y paciencia) es una terapia preventiva muy efectiva contra los piojos. ¿Cómo hacerlo?



Legalidad no es sinónimo de inocuidad

Todos los productos que se venden al consumidor para tratar los piojos son legales. Sin embargo, legalidad no es sinónimo de inocuidad. El mejor ejemplo es el tabaco. El tabaco es un producto legal pero a nadie se le ocurriría pensar que es inocuo.

Las evidencias científicas identifican a los pesticidas usados en el tratamiento de los piojos por su potencial toxicológico especialmente para los niños.

Los padres deberían informarse bien de los productos que utilizan en sus hijos y responder a dos preguntas: ¿Es necesario? ¿hay alternativas?

Identificación precoz

Busque señales y observe los síntomas: rasguños y/ó picaduras detrás de la nuca o de los oídos.

Revise y bajo luz fuerte busque las liendres y piojos vivos.

Rápida reacción

Lave y seque a máquina a una temperatura muy caliente (>60-90 °C) todas la ropa en contacto con la cabeza del niño: gorras, fundas de almohada, sábanas. Las piezas que no se puedan lavar colóquelas dentro de una bolsa de plástico y séllela 4 días para que los piojos mueran.

Peine cuidadosamente



Lave el cabello del niño con un champú normal, después aplique una cantidad abundante de acondicionador o crema. En las cejas puede usar vaselina. NO EN-

JUAGUE EL PELO DEL NIÑO DESPUÉS DE APLICAR EL ACONDICIONADOR.

Coloque una toalla en los hombros del niño y use un peine o liendrera para desenredar el pelo siguiendo las siguientes instrucciones:

1. Separe con cuidado el pelo en pequeñas cantidades.
2. Peine varias veces el pelo desde el cuero cabelludo hasta las puntas.
3. Después de haber peinado cada sección del cabello, limpie el peine quitando el acondicionador con un pañuelo de papel. Si ha encontrado piojos tire el pañuelo de papel.
4. Siga hasta que haya peinado meticulosamente todo el pelo.
5. Después de que haya terminado de peinar al niño, lávele nuevamente el pelo con champú y enjuáguelo para quitar el acondicionador.
6. Cuando el cabello esté seco, examínelo otra vez con una luz fuerte para ver si hay liendres.

7. Si encuentra liendres aisladas, sáquelas cortando el pelo con tijeras pequeñas.
8. Repita este proceso cada 3-4 días durante 2 semanas.
9. Siga vigilando y reaccionando rápido para evitar infecciones futuras.

Asbesto

El asbesto o amianto es un cancerígeno humano todavía presente en muchos centros escolares. La principal fuente de exposición a asbesto ocurre cuando se agrieta o se rompe durante las tareas de remodelación u obras en los colegios. La vía de exposición es la inhalación, y no provoca síntomas agudos. El asbesto provoca cáncer de pleura y pulmón, también fibrosis pulmonar. Estas enfermedades aparecen décadas después de las exposiciones. Es importante desarrollar planes para una eliminación segura y durante las vacaciones escolares del amianto. Si el material está intacto, no supone un riesgo para la salud, pero con el paso del tiempo se agrieta y libera fibras de asbestos. La etapa escolar de los individuos es más sensible a la acción de carcinógenos, por este motivo es importante considerar y planificar la eliminación de estas exposiciones.

Sedentarismo versus caminando o en bici al cole

Los niños que caminan o van en bicicleta a la escuela tienen niveles diarios más altos de actividad física y mejor condición cardiovascular que los niños que no viajan activamente a la escuela. Además, caminar al colegio aumenta en un 23% y 36% los niveles de actividad física diaria de mayor intensidad en niños y adolescentes respectivamente. Caminar al colegio aumenta el tono muscular y contribuye a mejorar la estabilidad de la marcha de los niños y se asocia

con una mejora de su composición corporal, aptitud física y cardiorrespiratoria. Caminar al colegio durante un curso escolar unos 20 minutos, incrementa un 11%, 8%, 69% y hasta un 13% la resistencia de la columna lumbar, flexibili-



dad, equilibrio y la aptitud cardiorrespiratoria respectivamente. Además, los efectos fueron mayores en aquellos estudiantes que tenían peores rendi-

mientos antes de la intervención.

La realización de actividad física ayuda a reducir la prevalencia de obesidad en niños, y la de otros factores de riesgo cardiovascular como son las dislipidemias, la hipertensión arterial y la resistencia insulínica.

En este sentido, caminar al colegio se ha asociado a un menor índice de masa corporal. Disminuye el exceso de peso a través de un incremento de gasto calórico.

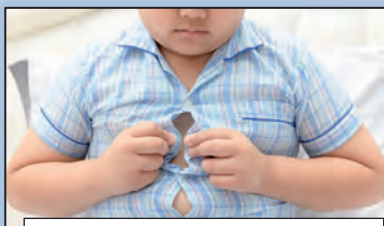
También sabemos que la práctica regular de ejercicio físico reduce el riesgo cardiometabólico y mejora la composición corporal. Se ha demostrado que caminar al colegio es un factor protector de la obesidad abdominal o troncular independiente de otros factores demográficos, dietas grasas, porcentaje de grasa corporal, y minutos dedicados a la actividad física vigorosa.

Caminar a la escuela se ha asociado a menor adiposidad abdominal, peso, fracciones de colesterol, lípidos y posiblemente mejores niveles de marcadores de inflamación.

Estos resultados pueden ser especialmente prometedores para los jóvenes con obesidad, ya que caminar al colegio

puede ser una estrategia simple y efectiva, implementada casi en cualquier lugar para controlar y reducir la obesidad.

En relación con el nivel de actividad física mínima para obtener beneficios en salud, es cierto que el tiempo dedicado al ejercicio ha sido previamente un elemento importante en la prescripción de ejercicio físico, pero se ha demostrado una relación dosis-respuesta. Tradicionalmente se recomienda 20 minutos de 3-4 veces a la semana y 60 minutos al 75% de máxima frecuencia cardiaca, pero se han observado resultados positivos con menos de 15 minutos de caminata al colegio, lo que quiere decir que incluso ca-



En España, alrededor de un 40% de los pequeños tienen exceso de peso

minar en tiempos más reducidos puede jugar un papel importante en la salud.

En conclusión, cualquier tipo de transporte activo al colegio tiene beneficios para la salud en general y control del exceso de peso en parti-

cular. Las recomendaciones para incrementar la actividad física constituyen hoy en día el principal pilar para el adecuado control del peso corporal en niños y adolescentes. Y caminar al colegio es una forma barata y fácil de conseguir niveles de actividad física diaria sin los costes y barreras asociadas a programas *de ejercicio o actividades extraescolares más intensivas*.

Actividades organizadas de caminatas al colegio han demostrado que mejora la motivación y autodeterminación de los escolares. Mejora la autoestima y los resultados académicos.

Disminuye la contaminación atmosférica.

En un contexto de expansión de megaciudades, globalización industrial, centrales eléctricas, agricultura intensiva y residuos, la contaminación atmosférica urbana (CAU) es

uno de los mayores retos en salud medioambiental del presente siglo para la Organización Mundial de la Salud. Es responsable del 19% de toda la mortalidad cardiovascular (24% de los infartos de miocardio y el 21% de los ictus), además de relacionarse con dislipemia, aterosclerosis, disfunción endotelial y alteraciones en la coagulación. Los niños son más vulnerables a la CAU por respirar mayores volúmenes de aire por kg de peso que los adultos, por la inmadurez de la mucosa alveolar en crecimiento y por su menor estatura.

En lo que médicos y científicos están de acuerdo que el uso del automóvil incrementa la contaminación atmosférica urbana. Y esto se asocia significativamente con disminución del rendimiento académico, memoria de trabajo, atención y empeora la función pulmonar en los niños

¿Cuándo es aconsejable que los niños vayan andando solos al colegio?

Las habilidades de orientación espacial aparecen temprano en el desarrollo y la maduración de tractos específicos de materia blanca relacionados con estas competencias



tiene una relación directa con la edad. Es a la edad de 7 años cuando estos procesos cognitivos tienen un desarrollo razonablemente completo.

Ambiente construido y caminando al cole

El comportamiento de caminar al colegio está muy influido por factores geográficos y culturales, y la distancia al colegio o instituto es una barrera principal. El diseño urbano y la percepción que la comunidad también son factores a tener en cuenta. Del mismo modo, el origen étnico-cultural de los participantes

puede jugar un papel significativo. Por ejemplo, tanto la actividad física como estilos de vida saludables han sido promovidos tradicionalmente en comunidades que viven en ambientes naturales con estilos de vida rurales. No es sorprendente que la distancia y el tiempo dedicado al transporte activo en estas comunidades sean mayores que los correspondientes en la ciudad. También es menor la prevalencia de obesidad infantil. Estudios en Europa muestran que el límite para los niños belgas entre 11 y 12 años fue



1.5 km, mientras que adolescentes de 17-18 años caminaban hasta 2 km.

Resultados similares se

obtuvieron en un estudio inglés, en el cual los niños de 10 años caminaban una distancia máxima de 1.4 km, cifra que se incrementaba a 1.6 km en los niños de 16 años y a 3 km en adolescentes de 14 años.

Un estudio similar en España muestra que la máxima distancia caminada al colegio es 0.88 km para los niños de primaria (de 7 a 12 años) y 1.35 km en estudiantes de secundaria (de 13 a 18 años). Es un problema general que cuanto más lejos viven los niños de su establecimiento educativo, menos probable es que se desplacen activamente al colegio. Sin embargo, la distancia transitable o peatonal es también un ámbito específico y contextual para esta práctica. Tiene también que ver, por ejemplo, con la planificación urbana y la percepción que la comunidad tiene de una distancia transitable. En este sentido, la proporción de desplazamientos activos al colegio en una distancia de 3 km en Estado Unidos es del 15%, mientras que en Finlandia es del 75%.

En resumen, se han descrito los siguientes factores asociados a ir caminando al colegio: **distancia a las escuelas, densidad de población, densidad de construcción / edificación, uso del suelo y diferencias culturales.**

Otras Características que facilitan ir andando al colegio:

- Independientemente de la urbanización, cuando las madres usan medios de transporte activos para ir al trabajo, vivir en un barrio seguro y los niños que viven a menos de 2000 m de la escuela.

Prácticas sencillas que incrementan el uso de la bicicleta o ir andando al colegio

Se puede incrementar un 26% fácilmente a través de las siguientes medidas:

- Guardias municipales de cruces
- Incrementar el número de aparcabicis
- Desarrollo de programas o materiales promocionales

Diagnóstico de SAE. Guía de Acción

Las exposiciones descritas hasta ahora y otras identificadas en la tabla son importantes para realizar una adecuada aproximación diagnóstica a la situación de la salud ambiental en los centros educativos. El primer paso para comenzar a trabajar la SAE en un colegio, es intentar responder a la pregunta: **¿Te gustaría conocer los riesgos medioambientales en el colegio en el que trabajas o acuden tus hijos?**

Para las AMPAS y comunidades escolares en PEHSU-Murcia hemos desarrollado unas herramientas para realizar el autodiagnóstico. La mejor forma de realizar un adecuado estado de la SAE es la observación y visita del centro escolar, de esta forma se familiarizan con el estado de la escuela de sus hijos.

Actualmente estamos trabajando en el desarrollo de aplicaciones App disponible en la versión beta de prueba. Te proponemos conocer el estado de la salud ambiental escolar en tu colegio o instituto. En versión papel y electrónica aquí:

http://pehsu.org/wp/?page_id=784 o siguiendo esta secuencia en la web: www.pehsu.org >ambientes más saludables > salud ambiental escolar (SAE) > diagnóstico SAE. En la Guía de Acción en SAE de los centros educativos, junto con los aspectos de continente o medio físico se abordarán los aspectos de contenido educativo y de aprendizaje. Aumentar la formación de los profesionales de la educación en SAE es algo básico. En PEHSU-Murcia hemos desarrollado actividades de formación para el desarrollo de estas competencias.

Desarrollando fichas educativas (calidad del aire, contaminación atmosférica, ventilación, tabaco...), videos, unidades didácticas sobre los aspectos de la guía de acción de la tabla 24, pautas y recomendaciones que ayuden a mejorar la salud medioambiental escolar...

A finales de 2020, en plena pandemia Sars-Cov2, la visión de Esperanza Moreno, consejera de Educación y Cultura en la Región de Murcia, ha permitido poner en marcha un ambicioso **Programa Aire Limpio** para impulsar la salud medioambiental escolar en la Región de Murcia. Han participado de forma competitiva más de 100 centros educativos, cuya ilusión y alto grado de participación convierte a los centros en fuerzas dinámicas y poderosas para desarrollar una guía de acción en salud medioambiental escolar que sirva de modelo para otras CCAAs o países.

Mediante acciones innovadoras, sostenibles y enfocadas hacia lo natural o basadas en la Naturaleza en materia de salud y medioambiente Aire Limpio pretende: a) estimular un afrontamiento positivo, de cooperación y de ayuda mutua; b) mejorar la estructura o medio físico de los centros educativos y el proceso educativo, respecto a alguno o varios de los aspectos básicos de Salud Medioambiental Escolar que aparecen resumidos en la tabla 24; y c) reducir la transmisión de Sars-Cov2 en los centros educativos. Ese enfoque hacia lo natural o la Naturaleza del Programa **#AireLimpio** no solo contribuye a mitigar el impacto de la COVID-19 sino que pondrá los cimientos para conseguir centros educativos más resilientes y sostenibles en armonía con la naturaleza. Y dotará de contenidos prácticos y capacidades para la incorporación de nuevos perfiles profesionales como la **enfermería ambiental** (escolar).

Experiencias y tareas capítulo 11.

Objetivos de aprendizaje.

1. Adquirir habilidades para el desarrollo de una guía de acción en salud medioambiental escolar en el ámbito de la educación formal.
2. Identificar de forma básica los principales riesgos medioambientales en la escuela/instituto.
3. Reconocer alguno de los efectos relacionados en la salud infanto-juvenil con las exposiciones medioambientales (físicas, químicas, biológicas y psicosociales) en el medio escolar y a implementar medidas de protección.
4. Comprender la especial vulnerabilidad de la infancia a los tóxicos medioambientales en general, y en el medio escolar en particular.

Actividades y tareas recomendadas.

Visita un centro educativo y realiza un diagnóstico de salud medioambiental. Ayúdate de la herramienta electrónica de PEHSU Murcia (www.pehsu.org) >ambientes más saludables > salud ambiental escolar (SAE) o descarga este QR. Reflexiona sobre el papel de la enfermería ambiental en la escuela para el desarrollo de la 'salud laboral' de la infancia.



Reflexiona sobre lo aprendido buscando información en internet, YouTube, Spotify... y déjate llevar los sentidos con **Arrival of the Birds** del album *The Crimson Wing: Mystery of the Flamingos*. Autor: The Cinematic Orchestra y The London Metropolitan Orchestra.

Capítulo 12

Crea tú proyecto de Eco-salud Reconectando

Se refiere al cómo iniciar un proyecto de Eco-Salud. Da igual que sea en el ámbito familiar, comunitaria o profesional. Hace muchos años una de las primeras diapositivas que usaba con mi maestro el Dr. Ferrís i Tortajada, era de una secuencia del cuento de Alicia en el País de las Maravillas. Esa secuencia, en la que Alicia duda del camino a seguir: El Sr. Conejo le pregunta: “¿hacia dónde vas?”, a lo que ella dice: “No sé”. “En ese caso, dice Sr. Conejo, “cualquier camino es bueno”. Especialmente, en SMA porque todavía hoy después de 20 años trabajando para la salud medioambiental infantil casi todo todavía está por hacer. “Y casi todo es posible” en palabras de mi maestro. Los avances conseguidos en estos años, los vivo con alegría inmensa y el sabor a poco del principiante. **El tener ideas en SMA, es importante como todo en la vida, pero lo verdaderamente relevante es llevar esas ideas a la práctica.** Y puedo

decir, que, pasada mi quinta década de vida, he podido ejercer una medicina tremendamente humana y llena de Naturaleza con las personas enfermas y familias que he tenido la oportunidad de visitar y conocer. Para seguir avanzando me surgen algunas reflexiones que quiero compartir especialmente con los lectores que puedan sentirse tentados a iniciar proyectos de trabajo en SMA.

El proyecto genera pertenencia a aquellos a quién va dirigido, y el proyecto es sobre todo, futuro y cambio, con todas las incertidumbres y hasta miedos, que eso conlleva.

Estoy convencido de que si has llegado hasta aquí en la lectura del libro, te podrás ver reflejado en esta sección. Mis reflexiones aquí son serenas, sin ánimo de ofender y dirigidas a todos aquellos que puedan verse interesados por el horizonte para construir un mundo mejor. Vamos tarde, pero vamos. Porque lo importante es el camino, y no la meta.

La innovación requiere un lenguaje y una metodología diferentes, un método que parte de la práctica y la experiencia para llegar a la experiencia; que moviliza a las personas y construye grupos. Introducir la innovación es recuperar también el sentido común, o más bien, llegar a él.

Tercera Ley de Newton: Acción-Reacción

No es fácil construir un proyecto de SMA a nivel profesional o personal. Todas las cosas buenas cuestan trabajo. Las malas no. Las malas con ir al estanco las compras por unos euros. Es la tercera ley de Newton: acción-reacción. La naturaleza es convulsa. Generalmente cuando introduces algunos cambios o inicias algún proceso motivador para mejorar tu SMA, genera reacciones y fuerzas contrarias. Es la inercia de la resistencia al cambio.

A nivel profesional, la mayoría de las acciones de SMA en las naciones del mundo todavía se basan en el voluntarismos de muchos profesionales o personas comprometidas. Son muchas las horas de soledad, incompreensión, zancadillas,... la mayoría de estas debidas a la ignorancia y arrogancia que suelen ir combinadas (para mí, la primera es más importante). Cualquier acción dirigida a prolongar la lactancia y crianza natural, a disminuir las exposiciones al humo de tabaco, mejorar la calidad del aire en la ciudad en la que vives, mejorar la calidad de las aguas del Mar Menor, del agua que bebemos, de los alimentos,... incorporar la HCMA al mismo nivel que el resto de acciones diagnóstico-terapéuticas, a mejorar los entornos escolares o con un enfoque de Aire Limpio... por su propia naturaleza, todas ellas, tienen que desatar reacciones o fuerzas contrarias. La propia naturaleza es convulsa. Genera fuerzas de acción-reacción. La tercera ley de Newton nos recordaba el robot Tars en Interestellar que los humanos solo saben avanzar dejando algo atrás.

Es importante saber esto, y que ayude a ganar tranquilidad de espíritu y serenidad para todos los amigos de la "Salud Medioambiental". SERENIDAD Y PACIENCIA *para tu proyecto de Eco-salud*. No va a ser imposible. Quizás tampoco fácil. Es bueno saberlo.

Perder peso, dejar de fumar también es posible, llevar una vida físicamente más activa es posible y siempre hay una oportunidad. El encontrar los motivos para levantarse cada mañana o **Ikigai** nos ayudará a realizar los cambios. El Cambio o es interior o sino no es cambio.

Los valores

Muchos activistas, personas comprometidas, miembros de ONGs o fundaciones, y también profesionales

pediatras, enfermeros, médicos de familia, toxicólogos, estudiantes, preventivistas, epidemiólogos, geógrafos, químicos,...me han enviado proyectos, documentos, programas para compartir, ideas... y se nota perfectamente los que están trabajando duro y avanzando en sus proyectos personales porque lo cuentan (contamos) con algo de rabia contenida. **ALGO DE RABIA CONTENIDA** (pequeña dosis) también es necesaria para cambiar el modelo a la Ecología de la Salud. No mucha pero sí algunas dosis de rabia, malestar o cabreo *por querer cambiar el mundo*. Tampoco mucha rabia, Eh!. Yo siempre valoro muy positivo las acciones que generan muchas resistencias y dificultades para llevarlas hacia adelante. Habitualmente suele ser algo proporcional (buenos programas-muchas resistencias), aunque no siempre. El pediatra alemán, amigo y profesor Karl Ernst v. Mühlendahl, me lo recordó hace unos años cuando me envió una carta que publicó en una revista de impacto (creo que era Lancet), decía algo así como: SALUD AMBIENTAL DE LOS NIÑOS: UN TERRENO LLENO DE MINAS. Los siento amigos, hemos nacido para sufrir. El que piense que cambiar el modelo de Salud va a ser tarea fácil, que se dedique a otra cosa. Somos *corredores de fondo*.

De aquí se desprenden algunos VALORES de los proyectos para la transición ecológica del sistema de Salud: *PACIENCIA, HUMILDAD, PERSERVERANCIA, MIRADA DE FONDO*.

Otro de los valores centrales para tener en cuenta es el *RESPECTO MUTUO, CONCIENCIA DE LOS LÍMITES, COMPROMISO y DEDICACIÓN*.

Nosotros solos no podemos, ni debemos abordar solos las necesidades de salud ambiental de la infancia. ES NECESARIO TRABAJAR EN EQUIPO. Pero eso no quiere decir que tengamos que renunciar o confundirnos con

otros compañeros, especialmente para las tareas que estamos llamados a cumplir en esta área. Es necesario crear puentes, DAR Y EXIGIR respeto y conciencia de los límites con otras profesiones sanitarias e incluso no sanitarias, y con la sociedad civil con las que tenemos que trabajar codo con codo. Dicho esto, tampoco hay que obsesionarse con quedar bien con todo el mundo. Porque por mucho de que algunos os empeñéis no va a depender de vosotros. Así que PACIENCIA, PERSEVERANCIA Y MIRADA DE FONDO. Y *AQUÍ ADEMÁS POSITIVISMO*. Porque todos necesitamos tiempo para madurar Y *APRENDER DE LOS ERRORES*. Os pediría que fuerais generosos, no gastar energías en lo negativo, tened paciencia. Evitar a los arribistas sin malestar, a los trepas, priorizadores del salario fijo, funcionario o amantes del cargo director o coordinador... porque ellos solos se darán cuenta que para trabajar en esta área se exige más compromiso y dedicación del que creían. Olvidaros y no guardéis rencor a los que no terminan de entender el mensaje (ya lo entenderán, hay que dar tiempo a las personas). Que no os desgasten estos aspectos.

Probablemente algunos de vosotros sea socio/a de una o varias ONGs relacionadas con la salud y/o el medio ambiente. Transparencia, claridad y humildad. Enhorabuena, personalmente siento gran simpatía por la labor que representan las ONGs, unas directamente más implicadas hacia el medio ambiente y otras desde la salud hacia la mejora de la calidad de vida y/o ambiental de los niños (Doctors for the Environment, Mujeres por el Clima, Ecologistas en Acción, Anse, Médicos por la Responsabilidad Social, Asociaciones de Pediatría, Grupos de Trabajos, AECC, Redes de PEHSU/UPAs, Consumur, No Gracias, Pacto por el Mar Menor, Asociaciones de personas enfermas, Murcia Acoge, Cáritas, Lactando, Lactancia de Madre a Madre, Fundación

Cepaim, Foodtopía...)). He tenido la suerte de conocer a muchas personas que trabajan en ellas y son excelentes personas y mejores profesionales. En esta red social de la SMA también serán bienvenidos todos los profesionales de la salud y no de la salud que trabajan para el bienestar y la felicidad de las personas, de los animales, plantas y el medio ambiente. Especialmente aquellas buenas personas y amigos que están en esto para construir desde la humildad un mundo más saludable para la infancia.

Solos no podemos.

Maestros, los OTROS y la *realidad sentida*

Necesitamos crear redes regionales, nacionales e internacionales y centros de excelencia, para la investigación en Salud Medioambiental, entre profesionales e instituciones de todas nuestras naciones. Y establecer alianzas para una transferencia y coordinación científica efectiva y directa que contribuya a mejorar la salud infantil y reducir las diferencias sociales y la contaminación en los ecosistemas.

Solos no podemos, es bueno rodearse de amigos y compañeros de distintas profesiones. La ***conciencia de lo límites*** es una cualidad muy buena para construir grupos en Salud Planetaria. Durante mi vida profesional, he conocido economistas, matemáticos, ambientólogos, toxicólogos, psiquiatras...que trabajan en la salud medioambiental. Siento una gran admiración por compañeros que me han enseñado tanto de las ramas complementarias que conforman la salud medioambiental y he intentado por todos los medios no confundirme con ellos. Es más, y de forma sincera siempre he tenido una conciencia clara de lo que no quería ni debía de ser mi contribución al grupo. Esto me ha hecho crecer con transparencia y rodeado de amigos en el terreno de la investigación y la práctica clínica. Recuerdo las

conversaciones con mi amigo y colega de numerosas investigaciones, el profesor Fernando López, yo con frecuencia lo presento en las reuniones como matemático espacial, es mi socio en las investigaciones de los números y la técnica de análisis GIS (acrónimo en inglés de Sistemas de Información Geográfica). Yo le agradezco siempre el empeño que a veces pone por hacerme comprender sus modelos y fórmulas, pero me he negado a aprender como realizar esos análisis tan complejos como necesarios. Pienso que la confianza entre los miembros de los equipos es clave. Cada una de las profesiones está llamada a contribuir y completar el terreno de la Salud Medioambiental.

Para crear redes de investigación, sugiero que comiences con metas y objetivos alcanzables. Intenta partir de la *realidad o necesidad sentida*. La auténtica realidad es la que viven los afectados y damnificados de las injusticias medioambientales. La necesidad de cambiar las cosas, parte con frecuencia de esa *necesidad sentida* de las personas enfermas, los OTROS.

Los "otros" para mí son lo más importante. Los **"OTROS" con mayúscula en SMA son las familias, niños y sociedad para y con las que trabajamos.**

En los equipos de trabajo, los "otros" con minúscula son también las personas que trabajan en nuestros equipos, especialmente los que están bajo tu responsabilidad porque nos valoran como organizamos y nos relacionamos en el grupo de trabajo. También los estudiantes en prácticas son parte de los "otros" porque nos dicen como enseñamos. Y otros, finalmente son todos "los demás".

Todos ellos son los evaluadores de nuestras acciones, especialmente los "OTROS" con mayúscula. Y en esto si voy a ser exigente. A todos los que decidan empezar un proyecto de salud medioambiental, AQUÍ ES DONDE HAY QUE GASTAR EL 85% DE LA ENERGÍA (mínimo).

Ellos son el **sentido, horizonte y realidad** por la que trabajamos en esto. **Son la NECESIDAD SENTIDA** que ilumina el camino. Por eso, un buen consejo: cuantos más personas enfermas os citéis en vuestras consultas, historias clínicas medioambientales realicéis, informes, consultas, ayudar a que otros lo hagan, a que dejen de fumar, que amanten más, que se protejan en su trabajo, en las aficiones,... escribir reportes de casos,... Intentad devolver con informes verbales y por escrito vuestros resultados y recomendaciones... acciones en vuestra comunidad local...realizar algún pequeño programa o intervención...caminando al cole, creando informes... cuanto más de todo eso más LIBERADOS, FELICES Y PROFESIONALES OS SENTIRÉIS. Tranquilos, porque esto requiere un proceso. En verdad, los OTROS son los verdaderos valedores y evaluadores de vuestro trabajo y vuestros avances.

Y apóyate siempre en tus maestros. Intentad buscar la compañía y maestría de los que os puedan enseñar mucho. Yo he tenido la suerte de poder conocer y compartir y aprender algo del pediatra que ha dado forma a la Salud Medioambiental Pediátrica en España: Josep Ferrís i Tortajada. Estoy convencido que en cada País existen personas de las que aprender de "verdad" mucho de lo que hay que saber de esta área. No escatimar esfuerzos en conocerlas. Entre mis maestros, mentores y/o tutores, además de Josep, algunos también amigos y conocidos, siento admiración por los Drs. Landrigan, Luz Claudio, Nicolás Olea, Joel Tickner, Offie Soldin, v. Mühlendahl, Lorenzo Tomatis (en paz descanse), Roberto Bertollini, Larry Lowry, Blanca López-Ibor, Maite Martínez-Ros, Jerome Paulson, Gitterman, Peter V Hazel, Manolo Sánchez, Fernando López, Rebecca Ramis, Elena Boldo, Leda Nemer, Manuel Villegas, Enrique Cifuentes, Jenny Pronczuk (en paz descanse), Isabel Tovar, Juan Jiménez, Marie Noel Brune,

Maria José Mellado, Manuel Alcaráz, Andrés Carrillo,... Recuerdo con mucho cariño también a María Inés Lutz, Federico, Flavio, Marcela Regnando, Hector, Stella, E Paris, Dante Cáceres, Sandra Cortes, Lydia Tellerías, Gustavo Vigliocco, Constanza, Julieta Migliavaca, Mirta Borrás... a todos los amigos de Argentina, Chile, México, Brazil, USA a los europeos que conocí en el curso de Roma, y en los encuentros de Alemania y en el grupo ENSUCHICA que he tenido la oportunidad de conocer (se me agolpan en la memoria las caras pero no recuerdo los nombres de todos, que me perdonen). En España todos los equipos y hospitales que me ayudaron en MACAPE...desde el profesor Madero a Carlos Esquembre...JL Fuster...y al equipo del que formo parte en la PEHSU con Dami, Miguel, Miguelón, Juana Mari, Diana, Almudena, Encarna, Monica, Rosa, David, Alberto, Estefanía, David, Raquel, Paco... Me paro a pensar y me doy cuenta de la cantidad de personas que me han aportado cosas buenas y bellas al intelecto. Entre las personas que quizás más me hayan influido y apoyado para la medicina medioambiental son además de Josep Ferrís, Luz Claudio, Juan Jiménez-Roset, Nicolás Olea y María José Mellado. En una segunda línea Manolo Sánchez, Manolo Villegas, Esperanza Moreno, Maite Martínez-Ros e Isabel Tovar son personas que han contribuido o apoyado de forma generosa en algún momento la medicina medioambiental. Dedicaré un libro a hablar de los maestros.

Todos tenemos buenos y sabios maestros, que con frecuencia nos guían en los momentos difíciles. Cultivar la transparencia, actuar con valores, y compartir el conocimiento te ayudará a vertebrar redes. En mi experiencia, el crear redes sociales y la web de PEHSU a partir de 2001 sobre salud medioambiental pediátrica me dio una apertura y oportunidad para construir grupos de trabajo y mantener un nivel de interacción internacional cuando

todavía apenas había publicado en revistas científicas. Recuerdo lo importante que fue, el registrar el dominio PEHSU.ORG y la enorme visibilidad que nos dio en el mundo. Iniciamos el contacto con Luz Claudio del departamento de Salud Global y Ambiental de Mount Sinaí. Martha Berger, de la Office of Children's Health de la Environmental Protection Agency (EPA) me invitó a la reunión de PEHSU norteamericanas. Recuerdo las negociaciones y correos electrónicos de los compañeros de la EPA de Estados Unidos de América para que les cedieramos el nombre de nuestra web **pehsu.org**. Dos años antes de que los norteamericanos se plantearan una web habíamos registrado Josep y yo el nombre y ya estaba funcionando. Les propuse integrarlos desde España en una gran alianza internacional. No quisieron. Algunos pienso que todavía no me lo han perdonado. Así nació nuestra web. Inesperadamente con una gran proyección internacional.

Aprender-haciendo. Reconectando

La mejor forma de aprender a hacer las cosas es haciéndolas. Por eso para poner en marcha un proyecto de SMA, es importante comenzar a través de la formación-acción. En los proyectos personales Aprender-haciendo delante de los afectados o enfermos con patologías ambientalmente relacionadas es el mejor principio para que el que quiera poner en marcha una PEHSU (unidad de Salud o Medicina Medioambiental). Para eso lo primero que hace falta es estar algo motivados y con formación para ‘tirarse a la piscina’ porque el proceso de aprendizaje es continuo y dura toda la vida.

Cuanto más tiempo pasemos en la naturaleza, más vamos a querer estar en ella. Nos sentiremos mejor: más centrados, conectados, dichosos y felices. La forma más

sencilla y primitiva de reconectar con la naturaleza es salir a caminar. Es ideal la combinación de actividad física y paisaje. El vivir como un milagro, cuando has puesto en marcha un huerto escolar ecológico o vas en bici al trabajo. La naturaleza nos cuida. En la naturaleza lo que no se usa se atrofia. No somos máquinas. A las lavadoras les pasa al revés. Cuanto más se usan, empeoran. En los seres vivos, mente y cuerpo requiere un cierto nivel de actividad. Y ya vimos que nunca es tarde para empezar. El sedentarismo, el estrés, tabaco, alcohol y la obesidad nos oxidan y deterioran, aceleran nuestro envejecimiento. Y lo que es peor, envejecemos llenos de problemas. Piense globalmente, y actúe localmente. Todo está interconectado. Necesitamos muchas iniciativas para hacer de este planeta un mundo mejor. Para eso es importante pasar de la teoría a la acción. Escuchar y aprender de los niños puede ser un buen principio. Los niños menores de 8 años sienten una gran atracción por la naturaleza. Les fascina. Esa curiosidad exploratoria les lleva a ser auténticos maestros para el aprendizaje y reconexión con la naturaleza. El juego a estas edades en el marco natural establece un vínculo muy especial con los individuos que le durará toda la vida. Sienten fascinación por el agua, el fuego, las nubes...hasta el final de la adolescencia, igual que el cerebro existe aquella poda-sinapsis de la que hablamos, son las interacciones con la naturaleza en esta etapa las que ponen a prueba sus limitaciones físicas. A estas edades ya piensan con su cerebro social. Les gusta mojarse por una causa. El compromiso por la protección de la Naturaleza les conduce con frecuencia a adoptar estilos de vida más saludables. El error es un proceso de aprendizaje.

¿Y para las estudiantes o profesionales jóvenes de las ramas de la salud o el medioambiente que quieran poner en marcha una PEHSU? La mejor garantía para poner en

marcha una PEHSU es comenzar con fundamentos sólidos y entender que las cosas pequeñas importan y que solo trabajando cerca de los OTROS podremos conseguir avanzar en el desarrollo de capacidades. Ferrán Campillo ha sido el primer residente de pediatría en la PEHSU Murcia con dedicación de 1 año de su formación MIR a la pediatría ambiental. Lo entendió el primer día, realizó centenares de HCMA en nuestra unidad en Murcia delante de los afectados. Visitó comunidades y áreas degradadas del medioambiente en nuestra Región. Y con esa maleta fue fácil comenzar y emprender la metodología PEHSU en Cataluña. No estamos solos. Y hemos creado un satélite. Ahora recibimos muchas demandas de formación tanto de España como desde otras naciones.

Además de realizar la HCMA, hay que vencer a los fantasmas interiores y de fuera. Recuerdo en mis primeras experiencias con la historia clínica medioambiental, allá por el año 2001, cuando me enfrentaba e intentaba realizar la historia clínica medioambiental a los primeras personas con enfermedades crónicas. No fue fácil. Porque, aunque había leído mucha literatura científica y comenzaba a recibir formación sobre metodología de la investigación clínica y medioambiente junto a los mejores expertos en epidemiología del país y no dejaba de inquietarme enfrentarme a lo nuevo. Recuerdo que los ‘expertos’ de Epidemiología y de otras áreas no clínicas, me insistían ‘Juan por favor, no les hagas tantas preguntas a los enfermos porque vas a generar alarmismo social’. Sin embargo, sorprendido, cada vez que hacía una historia clínica medioambiental en un superviviente de cáncer, o en una mujer que había tenido varios abortos, me daba cuenta de que era completamente lo contrario a lo que me presagiaban. Me encontraba a familias con muchas preguntas, interesadas en participar, receptivas, planteando dudas y también alternativas a los dilemas...incluso

recuerdo que las familias de niños éxitos que acudían por el sentido de utilidad para la sociedad. Y estas familias me agradecían que después del fallecimiento de sus hijos, alguien se acordara de ellos para intentar explorar sobre las causas o determinantes de la enfermedad fatal para sus hijos pero que podría ser útil para planificar futuros embarazos o para otras familias. Día a día, me daba cuenta de que aquellos ‘expertos’ verdaderamente lo eran solo de salón, porque si hubiesen tenido la oportunidad de hablar con una sola familia de afectados como yo lo hice jamás harían esos oscuros augurios. Todavía años más tarde, recuerdo en 2009 en un congreso médico en Zaragoza, compartiendo el desayuno con el que fue director del registro de Tumores Infantiles en España, el Dr. Rafael Peris Bonet, me señaló en privado que lo que yo hacía no tenía futuro, y que ‘estaba vendiendo un ‘crecepepo’, no tiene sentido realizar preguntas sobre las causas del cáncer a las familias’ me dijo. Era joven, francamente lo pasé mal, y por aquel entonces me quedé mudo por las palabras de una persona a la que respetaba y tenía idealizado porque reunía los registros de información del cáncer infantil. Pero rápido comprendí y para mis adentros le disculpé lo que me dijo ya que la formación del Dr. Peris era de un médico documentalista de la facultad de medicina de Valencia sin contacto con los enfermos. Verdaderamente la falta de contacto con las personas enfermas le impedía ver las tremendas oportunidades de la salud medioambiental para enriquecer los registros del cáncer infantil. Con seguridad, aquel encuentro afianzó mi confianza y determinación para seguir trabajando e impulsar de forma pionera el mejor programa de supervivientes de cáncer pediátrico de España, y quizás del mundo. Desde entonces hemos publicado decenas de trabajos científicos, dirigido varias tesis doctorales... Incluso recientemente, ha sido financiado por la propia Federación Española de

Familias de Niños con Cáncer, los OTROS con mayúscula que escribía previamente.

Con todo esto quiero trasladar un mensaje a los jóvenes profesionales principiantes que trabajan en el área de salud medioambiental, de esperanza y confianza. El camino, como todo lo nuevo, estará lleno de obstáculos y con seguridad los avances serán pequeños. Pero hay que saborearlos como si fuesen enormes. Todos los pequeños cambios basados en la innovación generan fuerzas contrarias en los modelos de organización clásicos. La propia naturaleza es convulsa acción-reacción. Y el nivel de resistencia que noten en sus avances en salud medioambiental es directamente proporcional a la utilidad social de las mismas. Mucho ánimo a los más jóvenes. La Salud Medioambiental es para corredores de fondo. Si tuviese que darles un consejo a los jóvenes médicos en los momentos de crisis, lo tengo claro, que incrementen el número de visitas y citas con las personas enfermas y sus familias. Ellos, los OTROS con mayúscula, en verdad son los que les irán marcando el camino a seguir. Sin lugar a duda, los médicos que más sepan de salud medioambiental serán los que tengan la oportunidad de realizar más historias clínicas medioambientales. ¡Hay que tirarse a la piscina! Un modelo de aprendizaje continuo basado en la experiencia en el aprender haciendo (action-research de los ingleses). La experiencia es la madre de la ciencia. Aprendemos a hacer las cosas, haciéndolas. Pero es importante también los conocimientos teóricos y prácticos entrenando (formación) junto a los que saben (los maestros). Ambos elementos (formación y maestros) nos dan el método (flotador) que permita para los que se tiran a la piscina lo hagan de forma segura e inteligente.

En mi vida profesional, son los niños y niñas con cáncer y los afectados con trastornos del espectro alcohólico fetal los que más me han enseñado sobre la relación del

medioambiente con el cáncer y los trastornos del neurodesarrollo. Estas dos áreas han sido críticas para avanzar en la agenda de la PEHSU Murcia. Esa espiral creativa nos llevó a la hoja verde, la hoja verde al embarazo y al desarrollo de capacidades para la enfermería ambiental, el modo de trabajo en los centros sanitarios buscando la sostenibilidad nos llevó a implementar modelos de gestión medioambiental para toda la institución, a la creación e incorporación de nuevos perfiles de trabajo en los Servicios de Salud. Nuestro compromiso con la lactancia y la crianza más natural al desarrollo de la matrona medioambiental y a la vinculación con los bosques... Espiral, espiral, y cada vuelta que damos parece que estamos en el mismo sitio, pero hemos crecido. Partimos desde un punto, y jamás alcanzamos la meta. Pero cada vez estamos más cerca.

Experiencias y tareas capítulo 12.

Objetivos de aprendizaje.

1. Reflexionar sobre las posibilidades para crear un proyecto personal o profesional de Eco-Salud.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

Te planteamos 2 retos:

1. Ver documentales, podcasts

Our Planet (Nuestro planeta). Documental de Netflix para ver toda la belleza de la naturaleza que habita en el planeta y conocer los cambios que se están dando.

Antes de que cuente diez. Fito&Fitipaldis. Una canción inspiradora y motivadora para hacer cambios. Búscala.

2. Realiza un limpiahogar casero (para cualquier superficie)

Necesitas un recipiente vacío con tapa, limones (desinfectan y huelen muy bien), vinagre blanco (para quitar la grasa y eliminar los malos olores) y agua. Ahora sigue los siguientes pasos:

1. Corta varios limones en rodajas y échalos al recipiente vacío. Añade vinagre blanco hasta que se llene el envase.
2. Ciérralo bien y espera un mes para que el limón macere con el vinagre.
3. Pasado ese mes, coge una botella vieja de plástico, a poder ser con tapón con la función de spray, vierte dentro de ella la mezcla macerada y después añade la misma cantidad de agua. Agita bien la mezcla para que se disuelva correctamente y ya puedes usar tu limpiahogar casero.

A los profesionales de la salud: realiza un tríptico para tu consulta de cómo reconectar a tus enfermos con la Naturaleza puede mejorar su salud.

Capítulo 13

Plataformas para la transición del modelo de Salud

Para alcanzar un nuevo modelo de Salud Planetaria más ecosistémico, es necesario poner en marcha un proceso de ilustración ecológica para la salud del planeta y de la humanidad. En este último capítulo definitivamente perdidos en el tiempo y en otra dimensión, me pregunto en esta Llamada a la Tierra si queda alguien en la estación. Oiga, ¿hay vida inteligente ahí fuera? ¿Qué camino seguir? ¿Hay señales?

En este momento de la historia, transcurridas dos décadas del siglo XXI estamos tomando autoconciencia como especie de que quizás nuestra relación con la Naturaleza es mejorable. Es algo nuevo. Los elementos esenciales para la salud Planetaria que vimos en el capítulo 4, provocan huellas importantes en la opinión pública. De esta forma, eventos climáticos extremos o hiperobjetos como el Sars-CoV2 en 2020 han inducido rápidos e importantes cambios en muy pocos días o semanas en

los modelos de organización de los sistemas que afectan a la salud y el medioambiente que serían inimaginables en las cuatro décadas previas. Caminamos hacia un modelo de salud que exige una redefinición del contrato con la Naturaleza que supera ahora ya, la teoría social y se convierte en sacionatural.

Y aunque tenemos dudas, el *Homo sapiens* es autodidacta. La solución pasa por generar una nueva modernidad. Tenemos unos cabos sueltos que han llevado a la Humanidad a sobrepasar gran parte de los límites planetarios. Y ahora necesitamos una oportunidad para atar esos cabos sueltos a través de un proceso basado en una cultura ecológica. Un nuevo relato en una nueva normalidad, capaz de alimentar la esperanza en un futuro mejor. Los escenarios para la transición hacia un modelo de Salud Planetaria durante este siglo requieren y se fundamentan en: más datos en abierto de salud y medioambiente; más democracia y soberanía; un nuevo concepto del bienestar y más tecnología en el Eco-Planeta para acelerar el cambio y las mejores decisiones.

+Datos en abierto: transparencia

Información y fluidez. En los últimos años y de forma paulatina la dependencia de la tecnología ha crecido, con frecuencia tendemos a señalar los aspectos negativos de esta dependencia tecnológica sin embargo al mismo tiempo constituye una excelente oportunidad para responder a los nuevos desafíos en salud. En este escenario de más datos y más datos en abierto, se desarrollarán herramientas de información y monitoreo personal, del hogar y de las comunidades.

Sin duda, la tecnología inteligente activa a las personas a vivir estilos de vida y en ambientes más saludables. Los aspectos de la salud personal, incluida la calidad de vida y el

medioambiente, determinarán costes básicos en los sistemas de salud. Todo está interconectado. Y podremos comprender mejor el precio ‘de la buena salud’. De esta forma, se estimula el autocuidado/autogestión de la salud de los individuos y la protección del medioambiente de las comunidades. Se adopta una perspectiva de corresponsabilidad sobre sus datos de salud y medioambiente.

A medida que aumenta el conocimiento, las personas y comunidades identifican los entornos socionaturales que le son perjudiciales. En este escenario de ‘+ datos en abierto de salud y medioambiente’, la meta es conseguir que los conceptos propios de enfermedad y de generar contaminación sean muy raros o casi hayan desaparecido. Salud, enfermedad y medioambiente llega a ser un trío indisoluble. En la **figura 54** aparece resumida esta secuencia.



Figura 54. *El acceso a la información genera bienestar*

Las herramientas clave para este escenario son la información y su fluidez. En los modelos de Salud Planetaria la información en sí misma produce Salud. La calidad de los servicios y ranking de las organizaciones de salud (evolución de los sistemas de prestación de servicios clásicos de los albores del siglo XXI) en este escenario se establece por

el acceso a la información que tienen los ciudadanos. Facilitar la interconexión y potenciar a los mejores activos (profesionales, programas...) contribuirá a su desarrollo. Este escenario de más Datos en Abierto permite una evaluación más rápida y eficiente de los profesionales y de los servicios de salud. Así por ejemplo, tras cada intervención o asistencia se podrá evaluar automáticamente. Además, contribuirá sobremanera, al control de los procedimientos con efectos adversos ya que serán advertidos en gran parte de forma casi automática y por la propia ciudadanía. Historias tristes de la humanidad como los efectos asociados por la toma de talidomida o valproato en el embarazo se recordarán como ejemplos de una sociedad cegada por un cientifismo infantil incapaz de admitir sus propios errores.

La sensorización de la vida, convertirá a los hogares en centros de cuidado que alertarán cuando algún indicador esté fuera de lo normal. Hoy los sensores del hogar como mucho llegan a tener un termostato del aire acondicionado que mide la temperatura y la humedad. En unos años, tendremos paneles y sensores en el hogar y la comunidad con información sobre la calidad del aire, hongos, bacterias y alérgenos en el hogar, de los alimentos, residuos, energía, luminosidad... que nos ayudará a tomar mejores decisiones. Un entramado de inteligencia colaborativa propia de las redes de ápices apicales de las raíces de la plantas.

El enfoque de salud en los centros educativos contribuye a mejorar el rendimiento. Las políticas de apoyo incentivarán a las escuelas que acojan alumnos con mayor potencial de mejora. La digitalización, sobre todo en lugares remotos contribuirá a evitar la soledad y el aislamiento, que serán fenómenos cada vez más raros. Recuerda que todo está interconectado.

Para que las personas desempeñen un papel más importante en la gestión de su propia salud y cuidados, necesitan

tener acceso y comprender la información relacionada con su salud. Esto es cierto tanto para las personas sanas que apenas visitan los servicios de salud como para aquellos que viven con enfermedades crónicas. El acceso a los sistemas de información, a los consejos y recomendaciones que ofrecen puede sustituir en gran parte la labor de los médicos. De esta forma, muchos de los médicos con las competencias asistenciales de las primeras décadas del siglo XXI no serán necesarios en 2050. Para entonces la mayoría serán asesores de salud (y medioambiente). Para que vayan recibiendo las señales, actualmente existe ya evidencia de que el acceso en línea es muy valorado por las personas enfermas y que puede conducir a una mejor comunicación y adherencia a los consejos de estilo de vida.

En este escenario, las recomendaciones básicas basadas en las visitas o consultas clásicas a los profesionales de la salud para adoptar estilos de vida saludables y reconexión con la naturaleza son insuficientes. Aquello de primeros de siglo ‘voy al médico’ se irá diluyendo, porque la tecnología estará al servicio de las mejores decisiones. En este escenario el impulso está centrado en desarrollar tecnología inteligente rentable, promover el monitoreo de salud en los hogares, barrios y entornos de convivencia, combinar y analizar datos de distintas fuentes y **crear comunidades de Salud Digital**.

A medida que aumenten los datos en abierto, y que tanto los hogares, como las comunidades y los entornos en los que convivimos se hayan convertido en una híbrida combinación en salud y medioambiente contribuirán a la anticipación y prevención de muchas enfermedades. Los centros sanitarios a medida que se avanza en este escenario son de tamaños más reducidos. Los hospitales serán más pequeños, pero tecnológicamente muy sofisticados. Ambientalmente, los ecosistemas gozarán de mejores elementos de

calidad medioambiental. Amplios servicios de la Naturaleza estarán incorporados a los sistemas de una salud ecológica.

Los primeros sanatorios se construyeron en el siglo XIX para el cuidado de los enfermos de tuberculosis, que necesitaban aire libre y mantenerse alejados de núcleos urbanos para reducir el riesgo de transmisión de la enfermedad.

La palabra hospital viene del latín *hospes* que significa "huésped" o sea "visita". De hospes se transformó a hospitalia, para significar "departamento para visitas forasteras", y de hospitalia a "hospital" para significar lugar que da auxilio a los ancianos y enfermos.

Los niveles y componentes de actividad que generan salud estarán en todas partes. Los hogares y los barrios generan salud. Los modelos de construcción de hogares incorporan sensores médicos de fácil uso y tomas de oxígeno o aire forestal en las especificaciones técnicas de los edificios.

Las alteraciones biológicas tempranas e inicios subclínicos de las enfermedades se podrán corregir en la vida cotidiana, y constituirán el foco más importante del negocio de la industria de la salud (medicina de anticipación). La biomonitorización con nuestros relojes y teléfonos será sorprendente. La inteligencia artificial y la computación serán claves. En un modelo de Salud Planetaria, la palabra hospital ha desaparecido o evolucionado, ya que la palabra enfermedad también es rara. Lo que se conoció como hospitales en el albor del siglo XXI, evolucionará sin límites y se abordarán las enfermedades como un problema de ingeniería y tecnología.

Una sociedad basada en los datos en abierto, permitirá a las empresas que dispongan de información de salud de sus trabajadores, y podrán mostrar de forma competitiva sus resultados globales. Formas incipientes de datos en abierto en la salud, ya están presentes en algunas multinacionales en las primeras dos décadas del siglo XXI. Algunas de las

grandes corporaciones empresariales ya muestran el número de accidentes laborales, e incluso eso repercute de alguna forma en el contrato social que le permite obtener algunas ventajas sociales, fiscales y económicas. Un modelo de transición con más datos en abierto, ayudaría a estas mismas empresas o multinacionales a mostrar en paneles públicos las emisiones directas de sustancias tóxicas, impactos en los ecosistemas locales, sobre la biodiversidad. Incluso el número de los trabajadores que desarrollan enfermedades profesionales o mueren por ellas. La falta de acceso a la información y para crear la interrelación entre todos estos factores y sistemas de información (que por otro lado gran parte de esta información ya está disponible) será el desafío en el escenario hacia una Salud Planetaria. El acceso a la información conduce a la salud de las personas, comunidades, empresas y ecosistemas. En este escenario, las empresas compiten ahora, como actores preocupados por supervisar y fomentar la salud de los empleados y el medioambiente. Proporcionando información sobre el bienestar de los trabajadores y el impacto en la Naturaleza en tiempo real, generando entornos de presión hacia una garantía de la calidad de vida y ambiental en el trabajo y la comunidad. En las webs de las empresas aparecerá la pestaña ‘así estamos’ y se tendrá un desplegable con datos de biomonitorización de los trabajadores, calidad del sueño, actividad física, felicidad, emisiones de sustancias que provocan cáncer y otras enfermedades... También del impacto en el resto de los seres vivos y ecosistemas.

Este escenario de transición basado en la interconexión y acceso a la información requiere avances en los sistemas de protección y privacidad de los datos. Se combinará información de fuentes procedentes de la monitorización de ámbitos complementarios (del medioambiente y entornos en los que convivimos, de los hogares y de nuestro propio

organismo). Esta compleja red de información y su flujo contribuirá a la creación de **redes digitales** de personas enfermas y/o sanas alentadas para tomar opciones que contribuyan a prevenir y mejorar las enfermedades, construyendo entornos de resiliencia a todas las escalas. En la **figura 55** se observan las metas para un escenario de Datos en abierto.

Hay ejemplos embrionarios en marcha para problemas relacionados con la salud medioambiental en las comunidades. Ya disponemos de ejemplos, en los que en zonas con contaminación del suelo el acercamiento ecosistémico basado en procesos de apertura de la información las comunidades afectadas han dado ejemplos de éxito con las medidas y disposiciones técnicamente viables y económicamente razonables. También en la contaminación atmosférica en las ciudades. El acceso a la información de contaminación y estándares de la calidad del aire en numerosas ciudades del mundo ha contribuido definitivamente a conseguir avances en este terreno.



Figura 55. Metas para un escenario de Datos en abierto

Democracia y Soberanía: Nuevas estructuras

En el modelo clásico asistencial la meta es el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad y el paciente es un receptor pasivo de la asistencia. Sin embargo, la meta en el paradigma de la medicina medioambiental es la prevención. De esta forma, además de la necesidad de medicación, puede ser necesaria una terapia no farmacológica que conduce a cambios en el medioambiente y los estilos de vida. En este nuevo escenario, la implicación del enfermo en su propio cuidado es de gran valor, y el acto profesional se focaliza en la motivación y en el cumplimiento terapéutico que le ayuden a conseguir esos cambios.

Un crisol de disciplinas converge para abordar la Atención Primaria de una forma diferente, donde la corresponsabilidad del enfermo es clave. El enfermo en este nuevo modelo de salud se ha convertido en ‘socio’ de la asistencia sanitaria, y supone una profundización en un escenario de más democracia de la salud. Este paradigma supera la medicina convencional de inicios del siglo XXI, especialmente centrada en los factores de riesgo individual y deterministas, y ahora el medioambiente tiene una mayor consideración.

La libertad de elección o deseos de participación de las familias en los procesos de salud es una demanda creciente de los individuos. En este escenario de más Democracia generar contaminación y los estilos de vida insanos son considerados como una falta de respeto e indiferencia hacia los demás. Fumar, por ejemplo, seguirá siendo una ‘libre elección’ pero extremadamente cara. La democracia se enriquece a través de garantizar y facilitar los entornos de participación ciudadana. Para eso el acceso y disponibilidad de información a tiempo real ayudará a tomar las mejores decisiones. Los indicadores de acceso y disponibilidad a la información de los individuos a su salud y de las comunidades

en los temas de salud pública y medioambiente permiten conocer el grado de avance en democracia de la salud de los sistemas sanitarios.

La información a tiempo real sobre el tráfico, accidentes, atascos, contaminación, arbolado... ayuda a que los ciudadanos participen en la política urbana de sus barrios, incluso tomando decisiones participativas y asamblearias de donde construir un centro de Salud o un colegio.

En este escenario el número de empresarios y autónomos crece, agrupados en 'gremios' en una economía verde y circular, más de cercanía.

Si la democracia toma decisiones, están han de ser eficaces, sino la democracia sería inútil. La democracia en un sistema de Salud Planetaria, requiere que empiecen a tenerse en cuenta y a tomar decisiones sobre los determinantes de la salud planetaria. ¿Estamos preparados? Coordinar a multitud de agentes y activos, procesos epistémicos, innovaciones tecnológicas e interacciones sociales mientras se fomentan cambios de valores dominantes en la práctica, resulta muy difícil incluso para la democracia. Los determinantes de la salud planetaria son de una escala global y esto dificulta a priori las decisiones. Es cierto, la escala condiciona la eficacia de las deliberaciones y reduce las oportunidades para la participación individual. Sin embargo, la tecnología terrestre nos permite ya hoy adoptar visiones y desarrollar programas de 'aldea global' en muy poco tiempo. La democracia y la gobernanza de la salud planetaria, construirá redes cooperativas que generan valores, preferencias y decisiones de la democracia asamblearia planetaria. ¿Por dónde empezamos? Partiendo desde un modelo de organización social con democracias representativas como el actual para iniciar la transición hacia una mayor democracia y soberanía en

la SMA de la ‘aldea planetaria’ necesitamos impulsar las políticas que faciliten la participación de los ciudadanos y las comunidades. Partir de las experiencias locales y regionales, potenciando las decisiones sobre la salud y el medioambiente en sus barrios y municipios. Potenciar y explorar nuevas oportunidades para la pequeña y mediana empresa comprometida en los avances de este escenario de transición. Las herramientas útiles para potenciar este escenario son los **presupuestos participativos** y las **consultas o participación virtual de los ciudadanos**. Ver la figura 55.

Para fortalecer la democracia de la SMA, el objetivo de los programas de salud educativa es enfatizar a los individuos que sean responsables de sí mismos y de su salud y bienestar, así como de proporcionarles las herramientas y el conocimiento sobre cómo influir en lo que sucede en la sociedad de una forma positiva. La corresponsabilidad requiere motivación y algo de capacitación de la sociedad.

En los profesionales de la salud, más que los títulos, lo que importará serán sus habilidades y competencias. Desarrollarán competencias de comunicación y de solución de conflictos. La participación y la innovación serán pilares básicos para construir modelos de salud basados en más democracia. En este escenario de aldea planetaria, las metas irán orientadas a conjugar democracia, globalidad y eficacia. Caminamos hacia una gobernanza medioambiental en los sistemas de salud, ambiciosa y eficaz.

En el modelo de Salud Planetaria, las decisiones están basadas en un ejercicio de Democracia y Soberanía en el que todos están llamados a participar. Se impulsarán mesas de ‘acuerdo del buen vecino’ entre barrios e industrias contaminantes cercanas donde todos los grupos de interés estarán llamados a participar. Cuando los intereses son

diversos, la única línea roja de no sobrepasar en un modelo de Salud Planetaria es la de la Sostenibilidad.

Los deseos de participar en Salud y Medioambiente, facilita el funcionamiento del ‘*triángulo equilátero de Salud y Medio Ambiente*’ para buscar soluciones a las injusticias medioambientales. Este triángulo tiene 3 esquinas: sociedad civil, empresas y gobernanza, y los científicos están en medio del área aportando conocimiento. El acceso a la información de todos ellos constituirá la mejor garantía para tomar las decisiones más acertadas. Ejemplos como la ‘*mesa de calidad del aire*’ puesta en marcha en algunas ciudades serían buenos escenarios de partida, pero el peso y equilibrio de las partes todavía requiere un esfuerzo de reflexión para mejorar la equidad, transparencia, representación y toma de decisiones. Generalmente, el lado del triángulo Empresa-Gobernanza suele tener contactos frecuentes y trabaja alineado en la búsqueda de soluciones. El lado del triángulo Sociedad Civil – Gobernanza mantiene un grado de relación variable y depende de numerosos factores. Sin embargo, es necesario estimular el eje del triángulo Sociedad Civil organizada y Empresas contaminantes, que con frecuencia mantienen poca o ninguna relación, o se basa en la suspicacia mutua. Por último, los científicos cuando están presentes y participan, con frecuencia no divulgan su conflicto de interés o se encuentran más cómodos errando en la parcela que protege poderosos intereses. Falta madurez global en el triángulo para la mejora socionatural de la sociedad. El acceso a la información y transparencia en los procesos será intrínseco al sistema de Salud Planetaria.

La mayoría de los colectivos ciudadanos, empresas y representantes políticos sobre temas de salud y medio ambiente están todavía en una fase embrionaria, la creciente receptividad y madurez social irá mejorando el modelo de organización social que todos deseamos. En ese proceso de

madurez social: a) Por un lado, las organizaciones civiles, irán pasando de un victimismo centrado en la búsqueda de culpables a un activismo racional para la búsqueda de responsabilidades; b) Las empresas contaminantes deberían pensar en el desarrollo sostenible y hacer un esfuerzo para ir incluso más allá de los requerimientos legales y explorar con los otros ejes del triángulo la búsqueda de alternativas o ‘acuerdos del buen vecino’; c) Las gobernanzas, abandonar el paternalismo, y comenzar a trabajar conceptos de justicia ambiental, para entender como las comunidades pobres y menos organizadas soportan una mayor presencia de industrias contaminantes. Y aprender de la historia para ponderar el equilibrio hacia un desarrollo más sostenible; d) científicos y profesionales necesitan aumentar su formación en salud y medioambiente para caminar en el interior del polígono vertiendo evidencias y conocimiento. Evitando el activismo y conflicto de interés en cualquiera de las esquinas del triángulo; y finalmente e) La tecnología y sensorización de la vida contribuirá a que la información llegue a ciudadanos y comunidades. De esta forma, una sociedad informada, tomará mejores decisiones.



Figura 56. *Democracia de la Salud Planetaria. Metas*

La creciente conciencia social de la relación entre salud y medioambiente, y esos deseos de participar constituyen motores para la **puesta en marcha de nuevas estructuras** para los escenarios de transición.

La reforma sanitaria de Ernest Lluch en 1986 supuso la creación y consolidación de los Servicios Regionales de Salud para garantizar una adecuada prestación de servicios. Los nuevos desafíos que describimos en el capítulo 5 (crecimiento de las enfermedades crónicas, costes insostenibles, agotamiento de los recursos, envejecimiento, crecimiento urbano, cambios en las relaciones interpersonales,...) y una definición de Salud más dinámica como vimos en el capítulo 1 requieren un nuevo contrato con la Naturaleza en el que la ley General de Salud Medioambiental será un elemento nuclear en los sistemas de salud Planetaria. Esta futura Ley será para la salud pública y comunitaria y el medio ambiente lo que la ley General de Sanidad de 1986 fue para la asistencia sanitaria. Serán necesario crear nuevas estructuras, nuevos perfiles profesionales, una redistribución sustancial de los recursos y amplios cambios sociales que ya están en marcha.

Estas nuevas estructuras híbridas integran competencias y capacidades de salud y medioambiente, acabarán reformando el modelo de asistencia y de salud pública. Las PEHSU (unidades de medicina medioambiental) son ejemplo de estas nuevas estructuras. Desde la nave de PEHSU hace casi 20 años, sigo llamando a la Tierra buscando la señales que aceleren los escenarios de transición de un nuevo modelo de salud.

Irán surgiendo otras estructuras de convergencia como las **Agencias de Salud Global o Planetaria**, que vayan dando respuesta a la búsqueda de interlocutores que una sociedad cada vez más sensibilizada está reclamando. **Superconsejerías o concejalías resultado de la**

hibridación en Salud y Medioambiente serán resultado de este nuevo modelo de Salud Planetaria. Hoy separadas las competencias, irán poco a poco convergiendo porque proteger la salud y el medioambiente es indisoluble e inseparable. Esta visión requerirá la audacia e ilustración ecológica de la política de prodigiosas mentes para superar a poderosos intereses creados. El borrador de 2008 y el Plan Nacional de Salud y Ambiente de España que muy probablemente se apruebe en 2021 son tímidas aproximaciones. También, algunas CCAAs han desarrollado prolongaciones agónicas de Agencias de Salud Pública o Global en un intento de lavar una imagen de posmodernidad pero en verdad son una prolongación de lo viejo. Una epidemiología del siglo XIX que se disfraza y se resiste a morir. Un nuevo modelo emerge. Y serán los mercados económicos y la necesidad sentida de la sociedad quien lo reclame. Los líderes que ocuparán ese espacio están acabando secundaria.

En este nuevo contexto, el motor de este nuevo modelo que emerge de SMA ya no serán los Servicios Sanitarios Clásicos (Murciasalud, Servasa, Servicio Madrileño de Salud...) sino la participación activa, consciente y racional de los ciudadanos y comunidades. Las medidas sanitarias serán coste-efectivas solo si los ciudadanos participan.

Los desastres naturales de gran magnitud, y los superobjetos como Sars-CoV2 en verdad son un turbo para el desarrollo de este nuevo modelo de salud. Estos superobjetos como la COVID-19 pueden ser las distopías necesarias para impulsar nuevas utopías que requiere el concepto de Salud Planetaria. Nuevas políticas activas pondrán en marcha a las Agencias de Salud Global o Planetaria, que integrarán competencias de Salud Pública y Medioambiente en la Gobernanza. Las Agencias de Salud Global o Planetaria en la necesaria y futura reforma del sistema de salud, serán a la Salud Pública y el Medioambiente lo que la Ley General

de Sanidad de 1986 fue la prestación de servicios asistenciales. A partir de la segunda década del siglo XXI se irán creando organizaciones o sistemas que administrarán la vida y la salud a largo plazo. El tiempo profundo será un determinante para la salud muy poderoso y dotará de sabiduría a la democracia: individual, cultura e institucionalmente. El mantenimiento de la biodiversidad, los cambios en el uso del suelo y de los mares, calidad del aire...necesitan políticas de protección durante largos periodos de tiempo para ser eficaces. Como vimos en el capítulo 4, los nuevos determinantes o elementos esenciales de la salud planetaria condicionan una gobernanza necesariamente multitemporal, que ayude a crear capacidades para el futuro en un modelo de sistemas complejo. El modelo actual hace llamadas o soflamas, pero carece de visión para involucrar a las generaciones futuras, sigue considerando el tiempo profundo como un desafío sin resolver. Sin embargo, en la segunda mitad de este siglo se crearán organizaciones o sistemas que administrarán la vida para un beneficio a largo plazo. El control, rendición de cuentas y participación en la ‘Aldea Global’ permitirá administrar y abordar nuestra salud desde la consciencia y responsabilidad con miras a las generaciones futuras y el bienestar de la Tierra.

Nuevo Modelo de Bienestar

Nunca habíamos estado tan conectados y al mismo tiempo tan solos. Reconectar a la especie humana consigo misma y con el resto de las especies y ecosistemas emerge con un desafío para los actuales sistemas de salud. Un modelo de bienestar en la Salud Planetaria para una sociedad que necesita incrementar las relaciones sociales y naturales. En este nuevo enfoque del bienestar serán tareas

importantes enraizar a la sociedad, creando una inteligencia colaborativa que recupere el barrio y estimule el voluntariado.

Los conceptos de familia varían entre países y comunidades. La democracia y la globalización favorecen la salud familiar en países ricos y pobres. La integración de países pobres en la economía global a principios de siglo ha aumentado la educación y los ingresos familiares, mejorando los indicadores de salud en muchos países. El precio en el deterioro de los ecosistemas tampoco ha sido pequeño.

En este escenario las decisiones que tomamos cada uno de nosotros tienen una profunda influencia en nuestra salud y bienestar. Los ciudadanos en general y las personas con enfermedades crónicas en particular, son los principales proveedores de Atención Primaria de Salud. Los afectados con enfermedades crónicas, o sus ONGs han aportado con frecuencia importantes avances para la innovación social. Una sana relación y confianza entre profesionales sanitarios y enfermos, y las ONGs y las instituciones sanitarias son base del cambio cultural en la Salud Planetaria. De una parte, un equipo de profesionales de la salud preparado y proactivo y de otra un paciente y una familia informados y capacitados para los cambios. El uso de la tecnología está cambiando el concepto de amigos, familias y las relaciones interpersonales. Ha traído algunos beneficios y nos ha hecho la vida más cómoda.

Considerar los deseos y preferencias de los ciudadanos sanos o enfermos contribuye a evitar el sobrediagnóstico y sobretratamiento. Este escenario permite una medicina realista o de concreción y basada en la precaución o prudencia.

Hace tiempo que se hace realidad esta idea de apoyar a los enfermos crónicos, ancianos y a ciudadanos frágiles a controlar sus dolencias o enfermedades, pero en verdad, todavía persiste un despotismo ilustrado, en el que el

paternalismo y resistencia al cambio impiden alcanzar los mejores beneficios.

En un modelo de Salud Planetaria la calidad de vida o bienestar se convierten en una meta central. Más que la cantidad de vida, ahora más que nunca la calidad de vida en armonía con la Naturaleza es la mejor meta. En este nuevo modelo los desafíos que pretende abordar más allá del control de las enfermedades crónicas son la falta de raíces y sentido (o de finalidad) en la vida, la alineación o alejamiento por discriminación, aislamiento o rechazo y la pérdida de cultura y de identidad de los individuos y comunidades. Las pruebas científicas son crecientes sobre la relación de estos factores y el estado de salud de las personas. Un aspecto importante de la medicina medioambiental es que la atención o servicios clínicos se basan en una medicina de concreción (realidad) para tratar a personas enfermas, considerando en valor también las fortalezas de la diversidad cultural y comunitaria que de otra forma se perderían.

La falta de raíces o sentido de pertenencia, alineación o pérdida cultural será central en la forma de abordar el enfoque de la medicina medioambiental, al considerarlo un factor de riesgo independiente de las enfermedades crónicas. El uso de logoterapia, arteterapia, baños de bosque... y de consultas sanitarias compartidas con enfermos "expertos" podría ayudar. A nivel comunitario, crear espacios como lugares públicos de reunión, encuentro de vecinos... ayuda a generar felicidad entre sus ciudadanos.

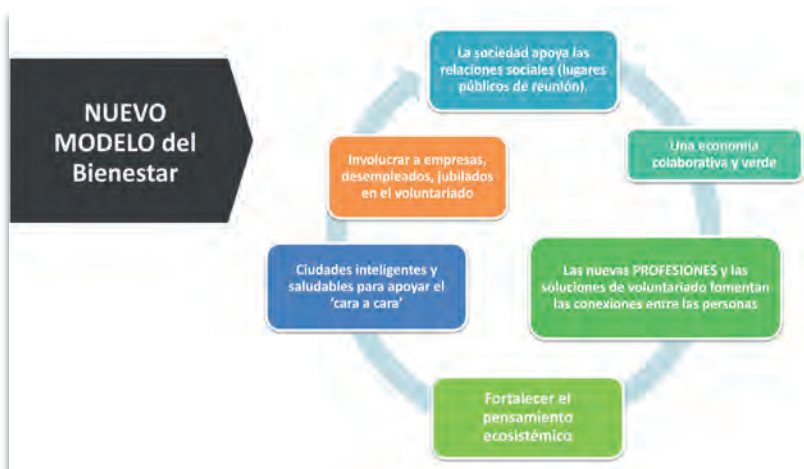


Figura 57. Metas en el nuevo modelo de bienestar

Para conseguir este modelo de bienestar (**figura 57**) es necesario: a) Potenciar una economía colaborativa y más verde; b) Los nuevos perfiles profesionales y el voluntariado fomentan las conexiones entre las personas y con el medio natural; c) Fortalecer el pensamiento ecosistémico de interconexión en el espacio y tiempo; d) políticas locales creativas y saludables para apoyar el ‘cara a cara’ de los vecinos; e) Involucrar a estudiantes, empresas, desempleados, jubilados en tareas de voluntariado. Este impulso del voluntariado, permitirá alcanzar algunos logros académicos e incluso conseguir alguna recompensa adicional a sus salarios.

Eco-Planeta: Equidad.

Este escenario es nuclear para construir un modelo de Salud Planetaria. Desarrollar las mejores opciones para la salud de las personas y del planeta no es suficiente. Necesitamos empujar a las personas a las mejores decisiones y en un marco de equidad, para que alcance a todos los

miembros de la sociedad, independientemente de su condición social. Además de serlo habrá que parecerlo. Eco-Planeta pretende crear las mejores posibilidades de bienestar para todos los miembros de la sociedad en armonía con la naturaleza. Numerosas estrategias ayudarán: digitalización, progreso tecnológico, valores ecológicos en las empresas, potenciar los productos locales y ecológicos.

En un escenario Eco-Planeta las empresas priorizan los valores ecológicos porque los entornos de trabajo contaminados son un importante riesgo para la salud y la economía. La huella de carbono de las empresas es obligatoria y repercute en el valor de las empresas y sus productos. Y la visualización en tiempo real de las emisiones con paneles detallados y cuidadosamente seleccionados de sustancias tóxicas para la flora, la fauna, cancerígenas, mutagénicas... constituye un mecanismo de control y retroalimentación. En este escenario las opciones poco saludables o contaminadoras se han reducido ostensiblemente. Las empresas contaminantes tendrán que hacer frente a importantes multas.

En Eco-Planeta, se favorecen el consumo de productos locales y mantener limpio el medioambiente en las ciudades y entornos naturales. Las empresas agrícolas locales y de producción ecológica tendrán impuestos más bajos. Todas las personas podrán tener acceso a este tipo de alimentos independiente de los ingresos.

La digitalización de la información permitirá crear mejoras en los entornos operativos de la vida diaria y en las políticas de salud. En este escenario de transición-digitalización hacia la Salud Planetaria: a) La información es activa y accesible; b) La ‘sensorización de la vida’ que está al servicio de las personas y la Naturaleza; c) **Los políticos locales y regionales invierten en respaldar elecciones saludables y sostenibles** garantizando: puestos de trabajo

ergonómicos, entornos urbanos que fomentan la actividad física diaria, la disponibilidad de alimentos locales y un medio ambiente limpio.

Hay muchas otras posibilidades por ejemplo: A las personas mayores o frágiles en lugar de una silla de ruedas se le ofrece una bicicleta eléctrica; La basura generada por cada individuo aparece en un panel municipal; la huella de carbono será obligada en todas las empresas, el consumo de energía de cada barrio estará disponible en los paneles informativos, la automatización reducirá la jornada de trabajo de los profesionales de salud y del medioambiente, la evaluación de la actividad de los profesionales será inmediata...

“ECO-Planeta” también está constituido por el conjunto de las TIC en salud y medioambiente, capaz de responder a miles de consultas sobre salud al mismo tiempo y desde casa.

Hacer que las TIC lleguen al mayor número posible de personas será un desafío. Para que el sistema sanitario ofrezca a los enfermos las ventajas que ofrecen las tecnologías existentes garantizar la equidad de acceso será clave.

Solo hay una forma de participar en los procesos, y se basa en la metodología aristotélica, “aprendemos a hacer, haciéndolo”. Para eso es necesaria una formación mínima en innovación y emprendimiento social, para darse la oportunidad de poder equivocarse. En este escenario de transición es necesario invertir en TIC que contribuyan a resolver problemas de los ciudadanos, garantizando el acceso y rápida retroalimentación de resultados con los profesionales.

En Eco-Planeta la eficiencia del modelo de Salud se presupone. De forma embrionaria, los avances tecnológicos y el uso de dispositivos móviles desde las últimas décadas han contribuido a una mejora en el rendimiento de los profesionales, y al acercamiento y empoderamiento de las

familias para mejorar su salud. Sin embargo, en el entorno sanitario, todavía son pocos los profesionales que han participado de forma activa en el desarrollo y aplicación práctica de TIC u otros sistemas de conexión en sus propias consultas. La participación de los clínicos sigue siendo escasa fundamentalmente motivada por tres razones: la primera es la escasa formación en metodología de innovación social y comunicación en el periodo universitario; en segundo lugar a los médicos de las primeras décadas del siglo XXI a pesar de la supuesta labor docente-asistencial e investigadora; habitualmente sólo se les retribuye para desarrollar una tarea exclusivamente asistencial; y por último por el escaso valor que algunos países como España se le da al ‘conocimiento’ (*knowledge*), depositando el valor en el continente (ingeniería-tecnología), cuando lo verdaderamente difícil y valioso es el ‘contenido o encendido cerebral’ o conocimientos basados en las experiencias de trabajo como médicos con los enfermos. Democratizar el conocimiento y mejorar la relación de los profesionales con las TIC actuales y futuras pasa irremediablemente por responder a estas 3 cuestiones.

Los desafíos y oportunidades para el Eco-Doctor a los que se van a enfrentar los sistemas de salud de las próximas 2 décadas son: 1) Digitalización creciente. 2) Libertad de elección o deseos de participación de las familias en los procesos. 3) Prevalencia de las enfermedades medioambientales, provocado por el cambio climático y el agotamiento de recursos naturales; y de los estilos de vida globalizadores. 4) Envejecimiento de la población o desarrollo óptimo.

El primero de ellos, la digitalización planetaria o ‘senso-rización de la vida’, contribuirá definitivamente al desarrollo de plataformas tecnológicas y nuevos perfiles profesionales. Los profesionales en este escenario tienen jornadas de trabajo más reducida. El disponer de más tiempo libre,

hará que el grado de satisfacción crezca y prácticamente haya desaparecido el ‘*burning*’ sanitario. Al liberarse de tareas rutinarias, dispondrán más tiempo para dar apoyo y establecer nuevas relaciones con los enfermos. Los profesionales reducirán su jornada de trabajo, no superando las 15 horas semanales para 2035, aumentando su eficiencia y satisfacción profesional. Para entonces el 80% de los profesionales del sistema de Salud Planetaria trabajarán como asesores de salud, y estarán familiarizados completamente con el uso de la tecnología Eco-Planeta. En el capítulo 5 sobre el ultimátum a la humanidad presentamos los nuevos perfiles profesionales que irán emergiendo tras esta Llamada a la Tierra. Una buena oportunidad para que vuelvas a leerlos. Quizás tú o algunos de tus descendientes se vean reflejados.

Es también un punto de gran interés describir las metas de un escenario que persigue promover las mejores elecciones que hagan personas y comunidades (**Figura 57**): hacer un uso eficiente del resultado de la ciencia; ofrecer la mejor selección de alternativas para la salud y garantizar el desarrollo de las mejores tecnologías y; mantener la coherencia la red social para que todos los ‘guardianes y líderes de la galaxia’ apoyen las elecciones más saludables y sostenibles.

La evaluación del trabajo de los profesionales será en tiempo real, y la población podrá seleccionar fácilmente a los mejores profesionales de la salud en Eco-Planeta. Esto facilitará el acceso de las familias a los mejores interlocutores para los problemas de salud. Nuevos modelos de emprendimiento y de negocio tendrá lugar, aparecerán nuevos perfiles profesionales, análisis de datos, compañías ‘hero eco-doctor’. En estas compañías, los hologramas serán capaces de realizar decenas de consultas al mismo tiempo. Es la salud que viene.

Solo hay una forma de participar en los procesos, y se basa en la metodología de aprender-haciendo como ya vimos. Para eso es necesaria una formación mínima en innovación y emprendimiento social, para darse la oportunidad de poder equivocarse.

La monitorización del hogar, del barrio, de los individuos...contribuirá definitivamente a redefinir las relaciones entre los individuos y comunidades. Los procesos de hibridación ‘recombinante’ con la naturaleza generarán oportunidades extraordinarias.

ECO-PLANETA: TODOS NECESITAMOS UN ‘IMPULSO’ (EQUIDAD)			
La basura generada por cada hogar aparece en un panel comunitario.	El uso de energía de cada comunidad será público en un panel.	Empresas: huella de carbono, emisiones y vertidos en tiempo real serán obligatorios. Se Penaliza la contaminación.	Alimentos locales y medio ambiente cuidado.
A las personas mayores en lugar de una silla de ruedas se les ofrece una bicicleta eléctrica.	Los restaurantes que sirvan alimentos locales ecológicos tendrán descuentos en impuestos.	Las personas con genes susceptibles (prioridad en la anticipación y enraizar con la Naturaleza).	Los profesionales dispondrán de más tiempo para sus tareas en la comunidad.
La evaluación será inmediata de los profesionales	Empresas y trabajadores contribuyen a la salud y valores ecológicos.	Automatización: jornada labora de 15 horas /sem	ESCUELA: Educar en las mejores opciones de los ‘Guardianes de la galaxia’

Figura 58. Metas para un modelo de ECO-Planeta

Experiencias y tareas capítulo 13.

Objetivos de aprendizaje.

1. Describir los escenarios para la transición hacia un modelo de Salud Planetaria.
2. Conocer modelos para aumentar la transparencia y democracia en los modelos de salud.
3. Comprender como la aceleración tecnológica puede mejorar la equidad en un modelo de Salud Planetaria.

Tareas didácticas y actividades recomendadas.

Para población general

- ❖ Descarga una App de Salud que integre caminar e indicadores de peso. Camina durante 15 días una media de 10000 pasos diarios. Si un día andas menos compénsalo al siguiente. Péstate al inicio y al final. Sorpréndete.
- ❖ Pregunta en tu municipio si hay posibilidad de participar en los presupuestos participativos municipales. Envía un pequeño proyecto o idea verde.

Para los profesionales.

- ❖ Te has planteado pasar actividad sanitaria en un espacio natural. Pilota el experimento un día. Cuéntanos la experiencia.
- ❖ Planifica un proyecto para aumentar la transparencia en tu entorno de trabajo.

Reflexiona lo aprendido. Busca información en Youtube de **Hans Zimmer: Time** (álbum Inception), de la película **Origen**. (C Nolan). Y de la banda sonora de **The Last Samurai - Soundtrack Suite**.

Las cosas pequeñas importan. Y el futuro está ahí esperándonos. Nuestros sueños de hoy serán la realidad del mañana. Liderazgo transformacional.

Reflexiones finales

Llamando a la Tierra.

¿Hay alguien ahí?

Los programas de Naturalización de los sistemas de Salud serán la base audaz de una nueva etapa de Ilustración Ecológica para la salud de las personas y del planeta.

La medicina medioambiental es una medicina participativa (siempre depende de ti hasta donde quieras llegar), de concreción (o de realidad, no todo está dicho), anticipación (nunca es tarde) y que genera raíces (arraigo y pertenencia a la Naturaleza con una inteligencia colaborativa).

Este libro de Salud Medioambiental marca el rumbo de una ilustración ecológica hacia la nueva dimensión donde queremos viajar, y hasta cómo queremos hacerlo; además, confiere raíces y pertenencia para aquellos a quién va dirigido. Las reflexiones finales varían de un lector a otro.

Su opinión es importante. Estaremos encantados de recibir sus comentarios. Escribe y envíanos tus reflexiones, serán útiles para mejorar futuras ediciones y seguro contribuirán para mejorar ese modelo de salud hacia el que caminamos.

Puedes enviar tus comentarios en las redes sociales añadiendo #LlamandoALaTierra.

Dirección de envío postal:

Juan Ant Ortega garcía

Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica

Environment and Human Health (EH²) Lab

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca

El Palmar, Murcia CP: 30120. España

O por vía email: ortega@pehsu.org

Alguna bibliografía del autor

1. [Libro]. Ortega García JA, Navarrete Montoya A, Ferrís i Tortajada J, et al. 1ª ed. **El cáncer una enfermedad prevenible**. Murcia. FFIS: 2008. ISBN: 978-84-691-1365-3.
2. Ferrís i Tortajada J, García i Castell J, López Andreu JA, García Domínguez F, Ortega García JA, Berbel Tornero O, et al. **Enfermedades asociadas a la polución atmosférica por combustibles fósiles**. Aspectos pediátricos Rev Esp Pediatr 2001, 57: 213-225.
3. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA, García i Castell J, García i Domínguez F, Berbel Tornero O, et al. **El pediatra ante el Desarrollo Sostenible y el Cambio Climático Global** Rev Esp Pediatr 2001; 57: 287-298.
4. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA, García i Castell J, Cánovas Conesa A, Berbel Tornero O et al. **El pediatra y la incineración de residuos sólidos. Conceptos básicos y efectos adversos en la salud humana**. Rev Esp Pediatr 2001;57:473-490.
5. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Aliaga Vera J, Beseler Soto B, García i Castell J, Cánovas Conesa A. **Primum non nocere: el niño ante las agresiones ambientales de la actividad pediátrica (presentación del concepto de hospital Sostenible)** An Esp Pediatr 2002;56:375-381. El viejo aforismo hipocrático está hoy más vigente que nunca.
6. Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA, López Andreu JA, Ortí Martín A, Aliaga Vera J, García i Castell J, et al. **Salud Medioambiental Pediátrica: un nuevo reto profesional**. Rev Esp Pediatr 2002; 58: 304-14.
7. Ortega García JA Ferrís i Tortajada. **Contaminantes medio-ambientales en la alimentación**. Pediatr Integral 2002;5:69-76. Una visión crítica de la pirámide alimentaria concepto de globosidad/globhambre...
8. Ferrís i Tortajada J, García i Castell J, López Andreu JA, Benedito Monleón MC, Ortí Martín, Ortega García JA. **Prevención pediátrica del cáncer: factores dietéticos** Rev Esp Pediatr 2002; 58:406-412
9. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Molini Menchón N, López Andreu JA, García I Castell J, Cánovas Conesa CA, et al. **Hospitales sostenibles (1ª parte plásticos). Exposición pediátrica a cloruro de polivinilo y ftalatos. Medidas**

- preventivas.(plásticos)** Rev Esp Pediatr 2002; 58:251-266. Un trabajo pionero para el movimiento de mundial para reducir el uso de plásticos.
10. Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA, Ortí Martín A, López Andreu JA, Garcia i Castell J, Cánovas Conesa A, et al. **Polución atmosférica por contaminantes químicos.** Pediatr Integral 2002;5:56-60. La importancia de los contaminantes atmosféricos, domésticos como el tabaquismo, partículas diésel.
 11. Ferrís i Tortajada J, Ortega García, JA, López Andreu JA, Garcia i Castell J, Aliaga Vera J, Cánovas Conesa A, et al. **Autobuses escolares y motores diésel: contaminación atmosférica, exposición pediátrica y efectos adversos en la salud humana.** Rev Esp Pediatr 2003;59:132-145. Han pasado 17 años, recuerdo que cuando lo publicamos apenas se le prestó atención, hoy es un tema de actualidad...
 12. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA, Marco Macián A, García i Castell J, Cánovas Conesa A, et al. **Hospitales sostenibles (parte II). Mercurio: exposición pediátrica. Efectos adversos en la salud humana y medidas preventivas.** Rev Esp Pediatr 2003;59:274-291.
 13. Ortega García JA. **El pediatra ante el cambio climático: desafíos y oportunidades.** Bol Pediatr 2007; 47: 331-343
 14. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA. **Industria tabaquera: Riesgo Infantojuvenil.** Rev Esp Pediatr 2004 ;60:127-140.
 15. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Marco Macián A. **Necesidad emergente de las unidades de Salud Medioambiental Pediátricas.** Rev Esp Pediatr 2004; 60: 177.
 16. Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA, López Andreu JA, Berbel Tornero O, Marco Macián A, García i Castell J. **Tabaquismo parental y cáncer pediátrico.** Rev Esp Pediatr 2004; 60:225-236.
 17. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Sánchez Solís de Querol M. **Ambientes Saludables para la infancia y adolescencia.** Editores: Muñoz Calvo MT, Hidalgo Vicario MI, Clemente Pollán J, 4ª ed. Pediatría Extrahospitalaria. Madrid, Ergon 2008; ISBN: 9788484736776. Ejemplos de donde incluir preguntas en la consulta, principio de precaución en la práctica clínica, la escuela la salud laboral de la infancia, aspectos básicos para una guía de acción en salud ambiental escolar, ejemplos de cuando introducir cuestiones ambientales en los programas de salud,...
 18. [Capítulo de libro] Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J. **Pediatría y justicia ambiental.** En: Díaz Huertas JA, Soriano Faura J, Ruiz Díaz MA, Aguayo Maldonado J, eds. Calidad, género y equidad en

la atención integral a la salud de la infancia y adolescencia. Salud, infancia, adolescencia y sociedad (SIAS-5). Sociedad Pediatría Social, Madrid, 2007: 235-238.

19. [Capítulo de libro] Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J. **Salud Medioambiental: lo que los clínicos necesitan saber. Tratado de Pediatría Extrahospitalaria**, 2º ed. Del Pozo Machuca, ed. Sepeap, 2011. Incluye conceptos básicos de la contaminación del aire, consultas, cómo involucrarse como profesionales en la salud ambiental en el día a día...
20. Ortega García JA. **La historia clínica medioambiental y la “hoja verde” en la consulta de Pediatría de Atención Primaria**. Pediatría Integral 2007;10:202-23. Hace muchos años cuando empezábamos a trabajar con la hoja verde y la historia clínica ambiental
21. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA. **Paediatric environmental health speciality units in Europe: integrating a missing element into medical care**. Int J Hyg Environ Health. 2007 Oct;210(5):527-9. De forma breve situaba en 2007 esa visión necesaria de integración en la práctica clínica, hay algunas referencias que pueden ayudar a los que quieran poner en marcha una PEHSU en Europa.
22. López Andreu JA, Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Pont Martínez P, Serrano Poveda E, Benedito Monleón MC, et al. Programa de prevención y tratamiento del tabaquismo desde la escuela: una llamada a los pediatras. Rev Esp Pediatr 2008;64: 174-181. Esta lectura es útil para los que quieran implantar un programa de prevención y tratamiento del tabaquismo en el entorno escolar
23. López Fernández MT, Pastor Torres E, Sánchez Saucó MF, Ferrís I Tortajada J, Ortega García JA. **Environmental health nursing. Experience in a pediatric environmental health specialty unit**. Enferm Clin. 2009;19(1):43-7. La enfermería medioambiental siempre ha sido un pensamiento alegre para la PEHSU Murcia.
24. [Capítulo de libro]. **Ambientes Saludables para la infancia y adolescencia**. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Sánchez Solís de Querol M. Editores: Muñoz Calvo MT, Hidalgo Vicario MI, Clemente Pollán J, 4ª ed. Pediatría Extrahospitalaria. Madrid, Ergon 2008; ISBN: 9788484736776.
25. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, López Andreu JA, Bautista Sirvent F, Berbel Tornero O, Barriuso Lapresa L. **Prevención del cáncer pediátrico**. Rev Esp Pediatr 2008;64(4):207-212
26. [Capítulo de libro] Ortega García JA, et al. School-based tobacco prevention programme (Spain). En: Leda Nemer, ed. **Improving children's Health and the Environment**. Roma, World Health

- Organization Europe, 2010. ISBN 978 92 890 4185 0. El trabajo realizado de experiencia en el control de tabaquismo en la comunidad escolar de Molina de Segura nos valió un reconocimiento en la Cumbre OMS-Europa
27. Juan Antonio Ortega-García JA, Martín M, Navarro-Camba E, García-Castell J, Soldin OP, Ferris-Tortajada J. Pediatric Health Effects of Chronic Exposure to Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields. *Pediatric Reviews*, 2009, 5, 234-240
 28. [Capítulo de libro]. **Ortega García JA, et al. Pediatría y Cambio Climático en la Región de Murcia.** Ed: Francisco Victoria Jumilla. En: Observatorio regional del cambio climático. Iniciativas para una economía baja en carbono. Consejería de Agricultura y Agua, Murcia, 2010; pp:75-87. ISBN:978 84 693 8114 4
 29. Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA, Soldin OP, Navarro Camba EA, García i Castell J, Fuster Soler JL. Efectos en la salud pediátrica de la radiación electromagnética de frecuencias extremadamente bajas. *Rev Esp Pediatr* 2010; 66(3): 151-161
 30. [Capítulo de libro]. Ortega-García JA; Ferrís i Tortajada J, Sánchez-Solís de Querol M. **Salud medioambiental del adolescente.** En: Hidalgo Vicario MI, Redondo Romero AM, Gastellano Barca G, eds. Medicina de la adolescencia. Atención integral (2º ed). SEMA, Madrid 2012, pp 91-96. Incluye aspectos clave, de como involucrarse en al defensa medioambiental desde la consulta clínica...
 31. [Capítulo de libro]. Ortega-García JA et al. **Población de especial riesgo frente al cambio climático: niños. Cambio global España 2020/50.** Cambio climático y salud. 2012. ISBN 978-84-615-7307-3
 32. Nuestra contribución en la guía de buenas practicas europeas en Gestión Medioambiental. **Guide des pratiques vertueuses**, édition 2010 Focus international, 116 pages
 33. Nuestra contribución en la guía de buenas practicas europeas en Gestión Medioambiental. **Guide des pratiques vertueuses, édition 2012** Focus France et international, pág 152
 34. Ortega García JA, Cárceles Álvarez A, Vicente Calderón C. **Trastorno por Déficit de Naturaleza.** Urgencias en Pediatría. 2015;1:2-3.
 35. Campillo López F, Cárceles Álvarez A, Ortega García JA **[Capítulo de libro]. Integrando el cambio climático en la práctica clínica.** (capítulo 4 del libro). Cambio climático en la región de Murcia evaluación basada en indicadores. Trabajos del Observatorio Regional del Cambio Climático de la Región de Murcia, 2016.

36. Ortega García JA. **Salud, Enfermedad y Medio Ambiente: un trío indisoluble. “Las cuatro aes”: agua, aire, alimentación y amor.** *Pediatría Integral*, 2017, pp 45-48
37. Campillo López F, Ortega García JA. **Pediatría ambiental: la salud de los niños y el medio ambiente.** *Regreso a las Bases. Pediatr Integral* 2018; XXII (3): 155.e1 – 155.e6
38. Ortega García JA, Mellado Peña, MJ. **La Transformación Digital desde la Perspectiva de los Profesionales.** Un nuevo concepto de salud.
39. Ortega-García, Cárceles-Álvarez, Cotton-Caballero A, Pastor-Torres E, Cánovas-Conesa CA, Martínez-Cayuelas E, et al. **Factores ambientales relacionados con la duración de la lactancia: estudio de seguimiento a 1 año.** *Acta Pediatr Esp.* 2015; 73(4): 97-104.
40. [Capítulo de libro] Ferrís i Tortajada J, García i Castell J, Ortega García JA, et al. **La etiología del cáncer pediátrico.** En Sierra Sesumaga L (ed) *Tratado de Oncología Pediátrica. Enfermedades malignas del niño y del adolescente* . Pearson Educativa, Buenos Aires, 2005 (9788420542485)
41. [Capítulo de libro] Ferrís i Tortajada J, García i Castell J, Ortega García JA, et al. **Prevención pediátrica del cáncer adulto.** En Madero López (ed) *Hematología y Oncología Pediátrica* (2ªed). Ergón, Madrid, 2005. (84-8473-367-X)
42. Ortega García JA. **El Adolescente y el medioambiente. Reconectando.** *Tratado de Medicina de la Adolescencia*, 2020 (en prensa) *Análisis dafo de la salud medioambiental, y oportunidades, gráficos de interés para entender las oportunidades en el futuro...*
43. Ortega García et al. **Amenazas, desafíos y oportunidades para la salud medioambiental pediátrica en Europa, América Latina y el Caribe.** *Anales de Pediatría*, 2019. Lectura que permite ganar una mirada de oportunidad y análisis del problema con un enfoque práctico e integrativo. Con un gráfico sobre el retorno económico y social de inversión en salud medioambiental muy esclarecedor
44. Ortega García JA. **Social inequalities and pediatric cancer in region of Murcia (Spain).** *Medycyna srodowiskowa*, vol 10, n° 1, 2007, supplement 1, Issn 1505-7054
45. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Cánovas Conesa A, Apolinar Valiente E, Crehuá Gaudiza E, García i Castell J, et al. **Neurotóxicos medioambientales (I). Pesticidas: efectos adversos en el sistema nervioso fetal y posnatal.** *Acta Pediatr Esp.* 2005; 63: 140-149. Descarga nuestra serie de publicaciones sobre tóxicos en el cerebro en desarrollo

46. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Cánovas Conesa A, García Castell J. **Neurotóxicos medioambientales (II). Metales: efectos adversos en el sistema nervioso fetal y posnatal.** Acta Pediatr Esp. 2005; 63: 182-192.
47. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Cánovas Conesa A, Claudio-Morales L, Berbel Tornero O, Lupiañez Callado P. **Neurotóxicos medioambientales (III). Organoclorados (PCB, dioxinas, furanos), organobromados y bisfenol A: efectos adversos en el sistema nervioso fetal y posnatal.** Acta Pediatr Esp. 2005; 63: 429-436.
48. Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Berbel Tornero O, et al. **Neurotóxicos medioambientales (IV). Tabaco, alcohol, flúor y aditivos alimentarios. Efectos adversos en el Sistema nervioso fetal y posnatal.** Medidas preventivas. Acta Pediatr Esp 2006; 64:493-502.
49. [Capítulo de libro] Ortega García JA, Cárceles Álvarez A. **Eliminando la exposición a drogas legales e ilegales.** En: Nutrición y Embarazo: programando la salud de la madre y el feto. Coordinadores: Delgado Marín JL, Fernández-Miranda MC, Franch AS. Editorial: Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. 2018. ISBN: 978-84-09-02145-1.
50. [Capítulo de libro] Ortega García JA, Cánovas Conesa A. **Toxicidad por metilmercurio y efectos en el embarazo.** En: Nutrición y Embarazo: programando la salud de la madre y el feto. Coordinadores: Delgado Marín JL, Fernández-Miranda MC, Franch AS. Editorial: Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. 2018. ISBN: 978- 84-09-02145-1.
51. [Capítulo de libro] Ortega García JA, Gorris Corrales B, Delgado Marín JL. **Salud Medioambiental y desarrollo óptimo en el embarazo. En: Desarrollo óptimo.** Coordinadores: Nieto Velasco O, López Escobar A, Fraile Huertas R, Arbues Gabarre JJ. Ed. You & Us. 1ª ed. 2019. ISBN: 849490809X.
52. [Libro] Ortega García JA, Cárceles Álvarez A, López Hernández FA, Fuster Soler JL. **Manual de la Hoja Verde de Georreferenciación del cáncer pediátrico. Salud y Medio Ambiente.** Ed: Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia. 2019. ISBN: 978-84-09-17557-4
53. Paez A, Lopez-Hernández A, Ortega García JA. **Cooccurrence and clustering.** En: Spatial analysis in Health Geography, Kananoglou P, Demelle E, Paez A eds. 2015. ISBN: 978-1-4724-1619-3.
54. Ortega-García JA, Kloosterman N, Álvarez L, Tobarra-Sánchez E, Cárceles-Álvarez A, Pastor-Valero R, et al. **Full Breastfeeding**

- and Obesity in Children: A Prospective Study from Birth to 6 Years.** *Child Obes.* 2018 Jul;14(5):327-337. doi: 10.1089/chi.2017.0335.
55. Ortega-García JA, Sánchez-Solís M, Ferrís-Tortajada J. **Contaminación atmosférica y salud de los niños** [Air pollution and children's health]. *An Pediatr (Barc)*. 2018 Aug;89(2):77-79. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2018.04.017.
 56. Sánchez Sánchez A, Girón Vallejo O, Ruiz Pruneda R, Fernández Ibieta M, Villamil V, et al. **Función renal a largo plazo en supervivientes de tumor de Wilms** [Long-term renal function in Wilms tumor survivors]. *Cir Pediatr*. 2019 Apr 22;32(2):86-92. Spanish. PMID: 31056869.
 57. Kopp BT, Ortega-García JA, Sadreameli SC, Wellmerling J, Cormet-Boyaka E, Thompson R, et al. **The Impact of Secondhand Smoke Exposure on Children with Cystic Fibrosis: A Review.** *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Oct 12;13(10):1003. doi: 10.3390/ijerph13101003.
 58. Ortega-García JA, Martínez-Hernández I, Boldo E, Cárceles-Álvarez A, Solano-Navarro C, Ramis R, et al. **Contaminación atmosférica urbana e ingresos hospitalarios por asma y enfermedades respiratorias agudas en la ciudad de Murcia (España)** [Urban air pollution and hospital admissions for asthma and acute respiratory disease in Murcia city (Spain)]. *An Pediatr (Barc)*. 2020 Aug;93(2):95-102. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2020.01.012.
 59. Ortega-García JA, López-Hernández FA, Cárceles-Álvarez A, Fuster-Soler JL, Sotomayor DI, Ramis R. **Childhood cancer in small geographical areas and proximity to air-polluting industries.** *Environ Res*. 2017 Jul;156:63-73. doi: 10.1016/j.envres.2017.03.009.
 60. Ortega-García JA, Olano-Soler HA, Martínez-Álvarez A, Campillo-López F, Gomariz-Peñalver V, Mendiola-Olivares J, et al. **Breastfeeding Duration and Anogenital Distance in 2-Year-Old Infants.** *Breastfeed Med*. 2016 Sep;11(7):350-5. doi: 10.1089/bfm.2016.0034.
 61. Cárceles-Álvarez A, Ortega-García JA, López-Hernández FA, Fuster-Soler JL, Ramis R, Kloosterman N, et al. **Secondhand smoke: A new and modifiable prognostic factor in childhood acute lymphoblastic leukemias.** *Environ Res*. 2019 Nov;178:108689. doi: 10.1016/j.envres.2019.108689.
 62. Cárceles-Álvarez A, Ortega-García JA, López-Hernández FA, Orozco-Llamas M, Espinosa-López B, Tobarra-Sánchez E, et al. **Spatial clustering of childhood leukaemia with the**

- integration of the Paediatric Environmental History.** Environ Res. 2017 Jul;156:605-612. doi: 10.1016/j.envres.2017.04.019.
63. Ortega-García JA, Tellerías L, Ferrís-Tortajada J, Boldo E, Campillo-López F, van den Hazel P, et al. **Amenazas, desafíos y oportunidades para la salud medioambiental pediátrica en Europa, América Latina y el Caribe** [Threats, challenges and opportunities for paediatric environmental health in Europe, Latin America and the Caribbean]. An Pediatr (Barc). 2019 Feb;90(2):124.e1-124.e11. doi:10.1016/j.anpedi.2018.11.015.
 64. Ferrís-i-Tortajada J, García-i-Castell J, Berbel-Tornero O, Ortega-García JA. **Factores de riesgo constitucionales en el cáncer de próstata** [Constitutional risk factors in prostate cancer]. Actas Urol Esp. 2011 May;35(5):282-8. Spanish. doi: 10.1016/j.acuro.2010.12.009.
 65. Ortega-García JA, López-Hernández FA, Azurmendi Funes ML, Sánchez Saucó MF, Ramis R. **My partner and my neighbourhood: The built environment and social networks' impact on alcohol consumption during early pregnancy.** Health Place. 2020 Jan;61:102239. doi: 10.1016/j.healthplace.2019.102239.
 66. Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA, García i Castell J, López Andreu JA, Berbel Tornero O, Crehuá Gaudiza E. **Factores de riesgo para el neuroblastoma** [Risk factors for neuroblastoma]. An Pediatr (Barc). 2005 Jul;63(1):50-60. Spanish. doi: 10.1157/13076768.
 67. Azurmendi-Funes ML, Martínez-Villanueva M, Delgado-Marín JL, Ramis R, Sánchez-Saucó MF, López-Hernández FA. **An Integrative Screening Tool of Alcohol Exposure During Early Pregnancy: Combining of the CDT Biomarker with Green Page Questionnaire.** Alcohol Alcohol. 2019 Dec 1;54(6):599-608. doi: 10.1093/alcalc/aggz073.
 68. Sánchez-Saucó MF, Villalona S, Ortega-García JA. **Sociocultural aspects of drug dependency during early pregnancy and considerations for screening: Case studies of social networks and structural violence.** Midwifery. 2019 Nov;78:123-130. doi: 10.1016/j.midw.2019.07.017.
 69. Ferrís I Tortajada J, Ortega García JA, García I Castell J, López Andreu JA, Ribes Koninckx C, Berbel Tornero O. **Factores de riesgo para los tumores hepáticos malignos pediátricos** [Risks factors for pediatric malignant liver tumors]. An Pediatr (Barc). 2008 Apr;68(4):377-84. Spanish. doi: 10.1157/13117711.
 70. Ortega-García JA, López-Hernández FA, Cárceles-Álvarez A, Santiago-Rodríguez EJ, Sánchez AC, Bermúdez-Cortés M, et al. **Análisis en áreas pequeñas del cáncer pediátrico en el**

- municipio de Murcia** [Analysis of small areas of pediatric cancer in the municipality of Murcia (Spain)]. *An Pediatr (Barc)*. 2016 Mar;84(3):154-62. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2015.04.021.
71. Ferrís-Tortajada J, Berbel-Tornero O, García-Castell J, Ortega-García JA, López-Andreu JA. **Factores dietéticos asociados al cáncer de próstata. Beneficios de la dieta mediterránea** [Dietetic factors associated with prostate cancer: protective effects of Mediterranean diet]. *Actas Urol Esp*. 2012 Apr;36(4):239-45. Spanish. doi: 10.1016/j.acuro.2011.08.002.
 72. Ferrís I Tortajada J, Berbel Tornero O, Ortega García JA, Claudio-Morales L, García I Castell J, Martí Perales V, et al. **Factores de riesgo para los tumores óseos malignos pediátricos** [Risk factors for pediatric malignant bone tumors]. *An Pediatr (Barc)*. 2005 Dec;63(6):537-47. Spanish. doi: 10.1016/s1695-4033(05)70254-x.
 73. Ortega-García JA, Perales JE, Cárceles-Álvarez A, Sánchez-Sauco MF, Villalona S, Mondejar-López P, et al. **Long term follow-up of a tobacco prevention and cessation program in cystic fibrosis patients**. *Adicciones*. 2016 Mar 2;28(2):99-107. doi: 10.20882/adicciones.778.
 74. Cánovas-Conesa A, Gomariz-Peñalver V, Sánchez-Sauco MF, Jaimés Vega DC, Ortega-García JA, Aranda García MJ, et al. Grupo de Investigación Translacional sobre Gastrosquisis. **Asociación de la adherencia a la dieta mediterránea al inicio del embarazo y riesgo de gastrosquisis en la descendencia: un estudio de casos-controles** [The association of adherence to a Mediterranean diet during early pregnancy and the risk of gastroschisis in the offspring]. *Cir Pediatr*. 2013 Jan;26(1):37-43. Spanish.. PMID: 23833926.
 75. Berbel Tornero O, Ferrís i Tortajada J, Donat Colomer J, Ortega García JA, Muñoz Guillén A, Verdeguer Miralles A. **Tumores neonatales: características clínicas y terapéuticas. Análisis de 72 casos del hospital infantil La Fe de Valencia** [Neonatal tumors: clinical and therapeutic characteristics. Analysis of 72 patients in La Fe University Children's Hospital in Valencia (Spain)]. *An Pediatr (Barc)*. 2006 Aug;65(2):108-17. Spanish. doi: 10.1157/13091478.
 76. Ortega García JA, Martín M, Brea Lamas A, De Paco-Matallana C, Ruiz Jiménez JI, Soldin OP. **Integrando la historia clínica ambiental en el consejo prenatal y cuidado de 2 casos de gastrosquisis** [Integrating the environmental clinic history into prenatal counseling and health care in gastroschisis: 2 case reports]. *An Pediatr (Barc)*. 2010 Mar;72(3):215-9. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2009.10.016.

77. Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA, López-Ibor Aliño B. **La etiología y la prevención del cáncer pediátrico** [Etiology and prevention of pediatric cancer]. *An Pediatr (Barc)*. 2004 Jul;61(1):1-4. Spanish. doi: 10.1016/s1695-4033(04)78345-9.
78. Berbel Tornero O, Ferrís i Tortajada J, Donat Colomer J, Ortega García JA, Verdeguer Miralles A. **Factores de riesgo asociados a los tumores neonatales. Experiencia de una unidad de salud medioambiental pediátrica (PEHSU-Valencia)** [Risk factors associated with neonatal tumors. Experience of a pediatric environmental health specialty unit in Valencia (Spain)]. *An Pediatr (Barc)*. 2006 May;64(5):439-48. Spanish. doi: 10.1157/13087871.
79. Ortega-García JA, Soldin OP, Sánchez-Sauco MF, Cánovas-Conesa A, Gomariz-Peñalver V, Jaimes-Vega DC, et al. **Violence against women and gastroschisis: a case control study**. *Int J Environ Res Public Health*. 2013 Oct 17;10(10):5178-90. doi: 10.3390/ijerph10105178.
80. Ortega-García JA, Ruiz-Marín M, Cárceles-Álvarez A, Campillo I López F, Claudio L. **Social distancing at health care centers early in the pandemic helps to protect population from COVID-19**. *Environ Res*. 2020 Oct;189:109957. doi: 10.1016/j.envres.2020.109957.
81. Ortega García JA, Delgado Rubio A. **Salud ambiental pediátrica en España. 'Dónde están los pediatras?** [Pediatric environmental health in Spain. Where are the pediatricians?]. *An Pediatr (Barc)*. 2005 Aug;63(2):107-8. Spanish. doi: 10.1157/13077450.
82. Cárceles-Álvarez A, Ortega-García JA, López-Hernández FA, Fuster-Soler JL, Sanz-Monllor A, Ramis R, et al. **Environment, life-style behavior and health- related quality of life in childhood and adolescent cancer survivors of extracranial malignancies**. *Environ Res*. 2020 Oct;189:109910. doi: 10.1016/j.envres.2020.109910.
83. Cárceles-Álvarez A, Ortega-García JA, Fuster-Soler JL, Rivera-Pagán GA, Bermúdez-Cortés M, Gomariz-Peñalver V, et al. **Programa de largo seguimiento de supervivientes de cáncer pediátrico en la Región de Murcia: preferencias y actitudes de los profesionales de Atención Primaria** [Long-term follow up of childhood cancer survivors in the Murcia Region: preferences and attitudes of Primary Care professionals]. *An Pediatr (Barc)*. 2015 Oct;83(4):264-71. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2014.11.015.
84. Díaz-Gómez NM, Ares S, Hernández-Aguilar MT, Ortega-García JA, Paricio-Talayero JM, Landa-Rivera L; Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. **Contaminantes**

- químicos y lactancia materna: tomando posiciones** [Chemical pollution and breast milk: Taking positions]. *An Pediatr (Barc)*. 2013 Dec;79(6):391.e1-5. Spanish. doi: 10.1016/j.an-pedi.2013.04.004.
85. Ortega-García JA, Ferrís-Tortajada J, Torres-Cantero AM, Soldin OP, Torres EP, Fuster-Soler JL, et al. **Full breastfeeding and paediatric cancer**. *J Paediatr Child Health*. 2008 Jan;44(1-2):10-3. doi: 10.1111/j.1440-1754.2007.01252.x.
 86. Ferrís Tortajada J, Ortega García JA, Marco Macián A, García Castell J. **Medio ambiente y cáncer pediátrico** [Environment and pediatric cancer]. *An Pediatr (Barc)*. 2004 Jul;61(1):42-50. Spanish. doi: 10.1016/s1695-4033(04)78352-6.
 87. Ortega-García JA, López-Hernández FA, Fuster-Soler JL, Martínez-Lage JF. **Space-time clustering in childhood nervous system tumors in the Region of Murcia, Spain, 1998-2009**. *Childs Nerv Syst*. 2011 Nov;27(11):1903-11. doi: 10.1007/s00381-011-1483-0.
 88. Soldin OP, Nsouli-Maktabi H, Genkinger JM, Loffredo CA, Ortega-Garcia JA, Colantino D, et al. **Pediatric acute lymphoblastic leukemia and exposure to pesticides**. *Ther Drug Monit*. 2009 Aug;31(4):495-501. doi: 10.1097/FTD.0b013e3181aae982.
 89. Berbel Tornero O, Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, García Castell J, Donat i Colomer J, Soldin OP, et al. **Tumores neonatales y malformaciones congénitas** [Neonatal tumours and congenital malformations]. *An Pediatr (Barc)*. 2008 Jun;68(6):589-95. Spanish. doi: 10.1157/13123291.
 90. Ortega-García JA, Gutierrez-Churango JE, Sánchez-Sauco MF, Martínez-Aroca M, Delgado-Marín JL, Sánchez-Solis M, et al. **Head circumference at birth and exposure to tobacco, alcohol and illegal drugs during early pregnancy**. *Childs Nerv Syst*. 2012 Mar;28(3):433-9. doi: 10.1007/s00381-011-1607-6.
 91. Ortega-García JA, López-Fernández MT, Llano R, Pastor-Vivero MD, Mondéjar-López P, Sánchez-Sauco MF, et al. **Smoking prevention and cessation programme in cystic fibrosis: integrating an environmental health approach**. *J Cyst Fibros*. 2012 Jan;11(1):34-9. doi: 10.1016/j.jcf.2011.09.005.
 92. Ferrís-I-Tortajada J, Berbel-Tornero O, García-I-Castell J, López-Andreu JA, Sobrino-Najul E, Ortega-García JA. **Factores de riesgo ambientales no dietéticos en el cáncer de próstata** [Non dietetic environmental risk factors in prostate cancer]. *Actas Urol Esp*. 2011 May;35(5):289-95. doi: 10.1016/j.acuro.2010.12.010.
 93. Ortega-García JA, Martín M, López-Fernández MT, Fuster-Soler JL, Donat-Colomer J, López-Ibor B, et al. **Transgenerational**

- tobacco smoke exposure and childhood cancer: an observational study.** *J Paediatr Child Health.* 2010 Jun;46(6):291-5. doi: 10.1111/j.1440-1754.2010.01710.x.
94. Ortega-García JA, Ferrís-Tortajada J, Claudio L, Soldin OP, Sanchez-Sauco MF, Fuster-Soler JL, et al. **Case control study of periconceptional folic acid intake and nervous system tumors in children.** *Childs Nerv Syst.* 2010 Dec;26(12):1727-33. doi: 10.1007/s00381-010-1187-x.
 95. 43: Martin M, Rodriguez K, Sánchez-Sauco M, Zambudio-Carmona G, Ortega-García JA. **Household exposure to pesticides and bladder exstrophy in a newborn baby boy: a case report and review of the literature.** *J Med Case Rep.* 2009 Mar 30;3:6626. doi: 10.1186/1752-1947-3-6626.
 96. Ortega García JA, Angulo MG, Sobrino-Najul EJ, Soldin OP, Mira AP, Martínez-Salcedo E, et al. **Prenatal exposure of a girl with autism spectrum disorder to 'horsetail' (*Equisetum arvense*) herbal remedy and alcohol: a case report.** *J Med Case Rep.* 2011 Mar 31;5:129. doi: 10.1186/1752-1947-5-129.
 97. Berbel-Tornero O, Ortega-Garcia JA, Ferris-Tortajada J. **Con-genital abnormalities and childhood cancer: a cohort record-linkage study.** *Cancer.* 2006 Mar 15;106(6):1418-9; author reply 1419. doi: 10.1002/cncr.21685
 98. Ortega García JA, Carrizo Gallardo D, Ferris i Tortajada J, García MM, Grimalt JO. **Meconium and neurotoxicants: searching for a prenatal exposure timing.** *Arch Dis Child.* 2006 Aug;91(8):642-6. doi: 10.1136/adc.2005.084129
 99. Ortega-García JA, López-Hernández FA, Sobrino-Najul E, Febo I, Fuster-Soler JL. **Medio ambiente y cáncer pediátrico en la Región de Murcia (España): integrando la historia clínica medioambiental en un sistema de información geográfica** [Environment and paediatric cancer in the Region of Murcia (Spain): integrating clinical and environmental history in a geographic information system]. *An Pediatr (Barc).* 2011 Apr;74(4):255-60. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2010.11.005.
 100. Ortega-García JA, Rodriguez K, Calatayud M, Martin M, Vélez D, Devesa V, et al. **Estimated intake levels of methylmercury in children, childbearing age and pregnant women in a Mediterranean region, Murcia, Spain.** *Eur J Pediatr.* 2009 Sep;168(9):1075-80. doi: 10.1007/s00431-008-0890-z.
 101. Ortega García JA, Pastor Torres E, Martínez Lorente I, Bosch Giménez V, Quesada López JJ, Hernández Ramón F, et al. **Proyecto Malama en la Región de Murcia (España): medio ambiente y lactancia materna** [Malama project in the Region of Murcia

- (Spain): environment and breastfeeding]. *An Pediatr (Barc)*. 2008 May;68(5):447-53. Spanish. doi: 10.1157/13120041.
102. López Fernández MT, Pastor Torres E, Sánchez Sauco MF, Ferrís I Tortajada J, Ortega García JA. **Enfermería en salud medioambiental. Experiencia en una unidad de salud medioambiental pediátrica** [Environmental health nursing. Experience in a pediatric environmental health specialty unit]. *Enferm Clin*. 2009 Jan-Feb;19(1):43-7. Spanish. doi: 10.1016/j.enfcli.2008.10.007
 103. García-Valdés M, Ortega-García JA, Menéndez-Naranjo L, de la Rubia Nieto A. **Uso del ácido 2,3-dimercapto-1-propanosulfónico en un niño con intoxicación severa por vapor de mercurio** [Use of 2,3-dimercapto-1-propanesulfonic acid in a child with severe mercury-vapour poisoning]. *Farm Hosp*. 2011 May-Jun;35(3):158-60. Spanish. doi: 10.1016/j.farma.2010.09.002.
 104. Monroy-Torres R, Naves-Sánchez J, Ortega-García JA. **Breast-feeding and metabolic indicators in Mexican premature newborns**. *Rev Invest Clin*. 2012 Nov- Dec;64(6 Pt 1):521-8. PMID: 23513608.
 105. Berbel Tornero O, Ferrís i Tortajada J, Ortega García JA. **Neoplasias neonatales: experiencia de un centro** [Neonatal neoplasms: a single-centre experience]. *An Pediatr (Barc)*. 2007 Jul;67(1):85-6. Spanish. doi: 10.1157/13108090.
 106. Ortega-García JA, Soldin OP, López-Hernández FA, Trasande L, Ferrís-Tortajada J. **Congenital fibrosarcoma and history of prenatal exposure to petroleum derivatives**. *Pediatrics*. 2012 Oct;130(4):e1019-25. doi: 10.1542/peds.2011-1307.
 107. Ortega García JA, Gil Vázquez JM, Vélez Palacios D, López Soler JA, Sánchez-Solís de Querol M; HERMES Study Group. **Grupo de Investigación HERMES: Evaluación de la exposición dietética a metilmercurio en poblaciones vulnerables de la Región de Murcia (España)** [The Hermes Research Group: evaluation of dietary exposure to methylmercury in vulnerable populations in the region of Murcia (Spain)]. *An Pediatr (Barc)*. 2007 Apr;66(4):426-8. Spanish. doi: 10.1157/13101256.
 108. Ortega-García JA, Ferris i Tortajada J, Marco-Macian A, Berbel-Tornero O. **Paediatric environmental health speciality units in Europe. For when?** *Eur J Pediatr*. 2004 Jun;163(6):337-8. doi: 10.1007/s00431-004-1438-5.
 109. Ortega García JA, Ferris i Tortajada J, Claudio Morales L, Berbel Tornero O. **Unidades de salud medioambiental pediátrica en Europa: de la teoría a la acción** [Pediatric environmental health specialty units in Europe: from theory to practice]. *An Pediatr (Barc)*. 2005 Aug;63(2):143-51. Spanish. doi: 10.1157/13077457.

Tablas.

Tabla 1. *Diferencias del concepto de Salud y sus implicaciones*

Tabla 2. *Diferencias entre el modelo tradicional de prestación de servicios y el de la medicina medioambiental.*

Tabla 3a y 3b. *Efectos directos e indirectos del cambio climático*

Tabla 4. *Amenazas para la Salud Planetaria*

Tabla 5. *Enfermedades crónicas juveniles y del adulto con tendencias crecientes y relacionadas con exposiciones ambientales tempranas*

Tabla 6. *Sustancias aprobadas y que puedes encontrar en los alimentos que consumes*

Tabla 7. *Alimentos y bebidas ultraprocesadas*

Tabla 8. *Composición y efectos terapéuticos de AmbioMa*

Tabla 9. *Elementos que inducen cambios metainflamatorios en el origen de las enfermedades crónicas ambientales*

Tabla 10. *Características que determinan la vulnerabilidad de la infancia a los contaminantes medioambientales*

Tabla 11. *Ejemplos de factores ambientales relacionados con la salud*

Tabla 12. *Criterios de derivación a una PEHSU*

Tabla 13. *Cómo involucrarse en salud medioambiental*

Tabla 14. *Diferencias entre Historia Clínica Medioambiental Pediátrica y la Hoja Verde*

Tabla 15. *Esferas de la hoja verde embarazo y Lactancia*

Tabla 16. *Estándares para implantar una PEHSU*

Tabla 17. *Causas que alteran las gemas o células germinales*

Tabla 18. *Principales sustancias neurotóxicas*

Tabla 19. *Efectos de la exposición intrauterina a cannabis.*

Tabla 20. *Relación leche/Plasma para algunos contaminantes medioambientales*

Tabla 21. *Trabajos con riesgo químico para la lactancia materna*

Tabla 22. *Recomendaciones generales para madres lactantes trabajadoras para reducir los CMAs en la leche materna*

Tabla 23. *Efectos en la salud asociados con exposiciones tempranas en plásticos y productos de higiene personal.*

Tabla 24. *Aspectos básicos de una Guía de Acción de Salud Medioambiental Escolar*

Tabla 25. *Carta a los adultos. Tenemos nuestro derecho en la escuela a:*

Tabla 26. *Sustancias en la Escuela que incrementan el riesgo de cáncer*

Tabla 27. *Desencadenantes comunes de asma o patología respiratoria en la escuela*

Tabla 28. *Fuentes de contaminación del aire en las aulas*

Fotografía

'Hoja verde de embarazo': mini-test de 'salud medioambiental' que ayuda a las parejas a mejorar la fertilidad y el embarazo.

27 de septiembre de 2019. R. Jornada de Reflexión sobre la contaminación del Mar Menor en Los Alcázares y manifestación sobre la emergencia climática.

Equipo PEHSU Murcia.

Todos los beneficios de la venta obtenidos en esta edición especial serán destinados a proyectos de la Asociación Ecología y Salud, especialmente relacionados con la salud infantil y el medioambiente.

www.ecologiaysalud.org

Este libro está impreso en papel con base de algas invasoras de Venecia.

La Asociación Ecología y Salud ha desarrollado papel artesano a base de alga *caulerpa* del Mar Menor que esperamos sirva de inspiración en la búsqueda de soluciones al deterioro del Mar Menor.

En la imagen el autor fabricando papel de algas del Mar Menor.



Emprendimiento social, buscando soluciones ecológicas y que generen riqueza en una cultura nueva basada en el respeto y aprendizaje a no dejar rastro en la Naturaleza. Esta es la inspiración que el autor propone en el libro.

Su opinión es importante.

Estaremos encantados de recibir comentarios

en: www.ecologiaysalud.org
info@ecologiaysalud.org

'TODO ESTÁ INTERCONECTADO'

ESTRATEGIA PACE

ESTRATEGIA PARA NATURALIZAR LOS SERVICIOS DE SALUD

P **Participación:** "la Salud depende en gran medida de nosotros mismos"

A **Anticipación:** "siempre hay una oportunidad, cuanto antes empezemos mejor"

C **Concreción:** "Más allá de los algoritmos están las personas, no todo está dicho"

E **Enraizar:** "generar arraigo y pertenencia para dar sentido a la vida"

Ortega García JA, Llamando a la Tierra, 2021





*Videos y su lista de favoritos
seleccionados para este libro*



*Haz público tus comentarios en redes sociales añadiendo
#LlamandoALaTierra*



Este libro de Salud Medioambiental marca el rumbo de una ilustración ecológica hacia la nueva dimensión donde queremos viajar, y hasta cómo queremos hacerlo. También, confiere raíces y pertenencia para todos aquellos a quienes va dirigido. Además, aborda con valentía nuestro futuro con los cambios e incertidumbres, e incluso miedos, que ese destino conlleva.

Reconocernos como actores planetarios, capaces de transformar los equilibrios y superar los límites planetarios, ahonda la necesidad de incorporar una nueva ilustración ecológica en todas las relaciones siconaturales, incluida la Salud Medioambiental, ahora ya Planetaria. Esta transformación ecosistémica de la salud requerirá liderazgos valientes, la creación de nuevas estructuras, nuevos perfiles profesionales y nuevos modelos energéticos, comerciales y de emprendimiento social. Este proceso se acompañará de una redistribución sustancial de los recursos y de amplios cambios sociales. Ya están en marcha.