

Antropoceno: El impacto de la actividad humana en el ecosistema

Comunicación de la Dra. Elena Rita Passo, miembro del Instituto de Bioética de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, el 7 de junio del 2024

Antropoceno: El impacto de la actividad humana en el ecosistema

Por la DRA. ELENA RITA PASSO

Introducción

Impacto de la actividad humana en el ecosistema

Impacto del ecosistema sobre la salud humana

El ecosistema y la humanidad

Reflexión conclusiva

Bibliografía

INTRODUCCIÓN

La Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires ha adherido a las declaraciones sobre cambio climático elaboradas por la IAP for Science:

- a) Declaración sobre el cambio climático
- b) Declaración sobre cambio climático y educación

En esta última se habla de "un problema educativo de una magnitud sin precedentes" y la necesidad de elaborar una estrategia educativa que incluya todas las perspectivas, incluso la médica.

En este trabajo reflexionaremos sobre:

- ¿Cuál es el impacto de la actividad humana sobre el ecosistema?
- ¿Cómo la alteración del ecosistema influye en la salud humana?
- ¿Nos atrevemos a un cambio de paradigma?

Impacto de la actividad humana en el ecosistema

"Dios no juega a los dados con el universo."

Albert Einstein

Antropoceno proviene del griego, anthropos ser humano y de Kalvúc, nuevo. Este nuevo término, es propuesto para denominar al periodo geológico, resultado del impacto de la actividad humana, sobre los ecosistemas de la Tierra.

El término fue utilizado por primera vez por Paul Crutzen, ganador del premio Nobel de Química del año 1995.

Para que un periodo de la historia terrestre, sea considerado como una era geológica, se requiere de la aprobación de la Comisión Internacional de Estratigrafía. Dicha comisión científica argumenta que, el registro estratigráfico actual es reducido y por lo tanto, no se puede considerar al Antropoceno como una era geológica.

Para superar las exigencias formales, que plantea una unidad cronoestratigráfica, se ha propuesto considerar al Antropoceno, como un evento geológico.

La especie humana es en la actualidad, una importante fuerza geológica y de transformación del planeta.

Cuando en el futuro, se analicen los estratos geológicos, se encontrarán entre otros muchos hallazgos, depósitos de plutonio y uranio enriquecidos, elementos atómicos modificados por la mano del hombre y "plastiglomerados" resultado de la fusión del plástico y rocas volcánicas.

En los últimos 50 años nos hemos convertido en un actor dominante, alterando como nunca el ecosistema, hemos provocado cambios en la biosfera y alterado en consecuencia la biodiversidad.

El efecto antrópico se observa en la atmósfera a través de la emisión de gases de efecto invernadero y la disminución de la capa de ozono.

Nuestro tiempo geológico es el Holoceno, última etapa del Cuaternario, que habría comenzado hace 11.700 años +/- 90 años. Se trata de un periodo interglaciario, templado, con un nivel de mar alto y pocos glaciares comparado con la edad de hielo. En los últimos dos millones y medio de años han habido 25 periodos cálidos. Estos periodos son limitados en el tiempo y eventualmente llegan a su fin. Pero en la actualidad, nuestra actividad puede prolongar de forma artificial este periodo cálido natural, desconociéndose las implicancias de este evento a largo plazo.

Si por ejemplo, el hielo de Groenlandia se derritiese, el nivel del mar aumentaría seis metros, lo que provocaría la inundación de las regiones costeras.

La vida se originó en la tierra hace 4.000 millones de años, existiendo en la actualidad, 10.000.000 de especies, entre plantas y animales. Pero esto representa tan solo, el 1% de todas las especies que hayan vivido. Solo en los últimos 50 años, la población de animales salvajes ha disminuido en un 70 % y el hombre, como parte del ecosistema, también sufre el impacto del deterioro.

A principios del Holoceno, nuestros predecesores originarios de África, ya se encontraban en todos los continentes.

Primero desarrollaron una vida nómada como cazadores y recolectores. El primer impacto sobre el ecosistema, fue la eliminación de grandes mamíferos, que tenían una tasa de recambio baja. Luego, al descubrir la agricultura y hacernos sedentarios, desarrollamos, al menos al comienzo, un equilibrio con la naturaleza. Esto permitió un abastecimiento bastante estable de alimentos, permitiendo el crecimiento y diversificación de las poblaciones, llevando posteriormente al surgimiento de las civilizaciones.

Nuestra inteligencia nos permitió progresar de una forma inimaginable, llegamos incluso a cumplir el sueño de llegar al espacio, pero todo ello con un costo muy alto: el mundo natural está en vías de extinción.

Para la alimentación humana se utiliza más de la mitad de la tierra habitable, el planeta se calienta a una velocidad mayor que en los últimos 500 millones de años, en los océanos se observa un incremento de la temperatura, acidificación, disminución del oxígeno y contaminación, con la consecuente pérdida de la vida marina. Se observa además, deforestación, disminución del hielo continental y fenómenos meteorológicos extremos. Y todo esto, se presenta no sólo en forma simultánea, sino además, en un periodo de tiempo extremadamente corto.

Hay quienes sitúan el comienzo del Antropoceno con el advenimiento de la agricultura, otros en cambio, lo ubican en los

albores de la era industrial, hacia los finales del siglo XVIII, otros prefieren ubicarlo el 6 de agosto de 1945, el día del bombardeo atómico a la ciudad de Hiroshima. El material nuclear se esparció por la atmósfera, para luego precipitar en todo el planeta.

Ese día, sin lugar a dudas, se puso de manifiesto la existencia de una especie paradójica, por un lado con la inteligencia para llegar al conocimiento de la fisión nuclear y por otro lado, con un gran componente de autodestrucción. Y en eso sí, que como especie, somos únicos. Poder, territorialidad, guerra. Consignas enarboladas para eliminar en forma intencional todo atisbo de vida natural, incluso la vida humana. Nunca antes, el hombre tuvo tanto poder y obró con tanta miseria.

Desde ese día, todos los seres vivos que habitamos la tierra, estamos a merced de la "benevolencia" de estructuras de poder, con la capacidad operativa de aniquilar la vida natural, sin barrera de especies.

Atrás de ellas, como en un entramado, existen otras estructuras, también de poder, cuyo fin es la rentabilidad del mercado. Se manejan con la concepción de que la naturaleza es un bien de consumo y no un don.

Poder, territorialidad, rentabilidad y si algún objetivo no se logra, la solución es la guerra.

Ese es el perfil del hombre, que está en la cúspide del ecosistema del antropoceno: un hombre rico y a la vez pobre.

Inteligente pero no sabio y para empeorar las cosas, un hombre autorreferencial, que en su afán desmedido de lucro, es destructor del ecosistema.

Ha habido en nuestro planeta, cinco extinciones masivas de la vida y la historia natural nos muestra, que las especies dominantes, no son las que siempre han sobrevivido.

Impacto del ecosistema sobre la salud humana

"Si tenemos en cuenta que el ser humano también es una criatura de este mundo, que tiene derecho a vivir y a ser feliz, y que además tiene una dignidad especialísima, no podemos dejar de considerar los efectos de la degradación ambiental, del actual modelo de desarrollo y de la cultura del descarte en la vida de las personas."

Francisco I

Impacto en la salud de las mujeres embarazadas

La exposición al calor exógeno aumenta la probabilidad de complicaciones durante el embarazo y el riesgo de stress térmico se incrementa a medida que se acerca la fecha del parto.

La temperatura corporal de una mujer embarazada tiende a ser ligeramente superior a la media y la termoregulación se ve afectada por la fisiología propia del embarazo.

La producción de calor interno aumenta por el metabolismo fetal y el placentario y además, por el aumento de la masa corporal.

A la elevación de la temperatura corporal se suma la deshidratación y el aumento de la presión arterial, que pueden ocasionar reducción de la irrigación placentaria y la consecuente hipoxia fetal.

Se ha realizado un estudio de exposición al calor durante el embarazo y la aparición de parto prematuro, bajo peso al nacer y muerte fetal. El estudio incluye 70 evaluaciones realizadas en 27 países, 7 de los cuales eran de ingresos medios o bajos. Los datos incluidos partían desde el año 2016.

Parto prematuro se definió como un nacido vivo antes de las 37 semanas completas de gestación. La tasa de nacimientos prematuros de los estudios incluidos fue del 5,6%. Las probabilidades de parto prematuro aumentan 1,05 por cada aumento de 1 grado centígrado.

Bajo peso al nacer, entendido como el peso menor a 2500 gramos al momento del nacimiento. La tasa media de bajo peso al nacer en los estudios incluidos fue del 3.0 %.

Muerte fetal entendida como la que ocurre después de las 20 semanas de gestación. La tasa media de mortinatalidad fue de 6.2 por cada 1000 nacimientos. Correspondiendo la mayoría de los casos a la última semana de gestación.

Impacto en la salud de los niños y adolescentes

Los niños y adolescentes son los principales afectados en su salud por el impacto del deterioro medioambiental.

"Se estima que el 88 % del incremento de las enfermedades exacerbadas por el cambio climático será soportada por niños menores de cinco años. La niñez de los países que menos contribuyen al cambio climático está sufriendo las mayores consecuencias. Se estima que 850 millones de niños (1 de cada 3 en el mundo) viven en áreas donde se superponen impactos climáticos y ambientales."

El medio ambiente puede ser natural o construido:

a) Medio Ambiente Natural: aire, agua, suelo, cambios meteorológicos (temperatura).

b) Medio Ambiente Construido: procesos y elementos resultado de la actividad humana.

"La crisis climática es una crisis de los derechos de Infancia".

Un tercio de las muertes en la franja etaria de 0 a 19 años, se debe a exposiciones ambientales, contaminantes del aire, agua, suelo, sustancias químicas o accidentes.

Un tema especial es el de los denominados disruptores endocrinos.

Un disruptor endocrino es una sustancia o mezcla de sustancias exógenas al organismo, que alteran el funcionamiento

del sistema endocrino y como consecuencia, causa efectos adversos en la salud de los individuos expuestos y en su descendencia.

Particularidades de los agentes toxicológicos:

- Actúan en muy bajas dosis (pubertad precoz)
- Tienen periodos de latencia prolongada (décadas)
- Exposición a mezclas
- Muchas sustancias diferentes ocasionan los mismos efectos
- Una misma sustancia puede ocasionar diferentes efectos
- El momento de la exposición es crucial
- Son contaminantes ubicuos
- Muchos son persistentes y bioacumulativos
- Pueden estar presentes en el lugar de trabajo de los padres.

Ningún límite de exposición es aceptable, ya que hay un periodo de exposición crucial, que corresponde a los primeros mil días de vida: la ventana crítica del desarrollo.

La exposición puede darse a través de la vía trasplacentaria o a través de la lactancia, siendo el tejido adiposo de la madre el mayor reservorio.

La infancia es un periodo de vulnerabilidad fisiológica ya que se observa una disminución de la capacidad para metabolizar sustancias tóxicas.

Ejemplos de disruptores endocrinos:

- Pesticidas
- Fungicidas
- Plaguicidas
- Dietilbestrol
- Químicos industriales
- Bifenilos policlorimados (PCBs)
- Ftalatos
- Dioxinas y Furanos
- Algunos metales pesados
- Pesticidas organoclorados (DDT)

Se ha observado un aumento significativo de las siguientes patologías ante la exposición a disruptores endocrinos:

Muerte embrionaria y fetal

Bajo peso en el nacimiento

Malformaciones en la descendencia

Deformación de órganos reproductores

Pubertad precoz

Endometriosis

Cáncer de mama

Cáncer vaginal

Criptorquidia

Hipospadia

Cáncer testicular

Cáncer de próstata

Disminución del nivel de testosterona

Reducción del número de espermatozoides

Modificación en la concentración de la hormona tiroidea

Problemas en el desarrollo del sistema nervioso central

Hiperactividad, trastornos de la lectoescritura, de la comprensión de textos

Trastornos de la percepción sensorial

Otro tema a considerar es el de la transmisión epigenética transgeneracional de la toxicidad. Este fenómeno no afecta la secuencia de los genes, pero varía su expresión, a través de la metilación y acetilación de histonas, dependiendo de las condiciones exteriores y la consecuente transmisión de la herencia de toxicidad, a la descendencia.

En síntesis se observa:

Aumento del riesgo de cáncer infantil por exposición prenatal.

Alteración del funcionamiento del sistema endocrino.

Enfermedades del sistema reproductor femenino y masculino llegando a casos de infertilidad y de esterilidad (plaguicidas).

Alteración del desarrollo del sistema nervioso central.

Cáncer en adultos jóvenes

Según informes del Foro Económico Mundial, las tasas de Cáncer de inicio temprano están aumentando desde 1990. En las naciones del G20 el cáncer en personas de 15 a 39 años ha aumentado un 24 % desde 1990. Este incremento se observa en el Cáncer de mama, tiroides, próstata, hígado y páncreas. El Cáncer de riñón ha aumentado un 88 % y el Cáncer colo-rectal un 70 %. Según datos del Instituto de Estadísticas y Evaluación de la Universidad de Washington el cáncer es ahora la principal causa de muerte en adultos jóvenes en países de ingresos medios y altos.

Científicos de la Universidad de Harvard consideran que desde hace 75 años están ocurriendo cambios en nuestro exposoma durante los primeros años de vida. Esto implica factores nutricionales, cambios en el estilo de vida y exposición ambiental.

El término exposoma fue utilizado por Christopher Wild, director de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer y corresponde a la suma total de múltiples factores de exposición durante la vida de una persona.

La obesidad infantil se ha multiplicado diez veces en los últimos 40 años. Las dietas altas en azúcares y grasas afectan al microbioma comprometiendo la capacidad de respuesta del sistema inmune. Otro factor podría ser la aparición de productos químicos disruptores endocrinos, presentes en alimentos, envases, etc.

La falta de sueño incrementa el riesgo: 1 de cada 10 norteamericanos no duerme lo suficiente, lo que aumenta el riesgo de Cáncer en un 40 %.

Actualmente existe en la Unión Europea un proyecto de estudio llamado HELIX- Human Early - Life - Exposome que estudia la exposición durante los primeros años de vida con el objetivo de caracterizar el riesgo.

Impacto en la Inteligencia Humana:

En 1984 el investigador James Flynn estudia el rango de coeficiente intelectual, basándose en la información proveniente de 31 países y descubrió que el mismo subía 3 puntos cada diez años, desde principios del siglo XX.

Es lo que se conoce como efecto Flynn y se atribuye a una mejoría en la alimentación, asistencia en salud y educación.

Un estudio realizado por investigadores de la Northwestern University, muestra un efecto Flynn inverso, o sea, una baja

estimada en un rango entre -0.38 y -4.3 puntos de IQ por década, estimando que el Efecto Flynn se ha estancado y empezado a retroceder en las últimas dos décadas.

El coeficiente intelectual se logra después de analizar numerosas variables como el razonamiento verbal, el razonamiento matricial y el razonamiento espacial. En este estudio se encontraron bajas significativas en los tests de vocabulario. Entre las pruebas realizadas en adultos entre 1974 y 2016 los resultados mostraron un detrimento en forma independiente del nivel escolar.

Para explicar este retroceso del efecto Flynn se descartaron las causas genéticas y se estima que los productos químicos podrían tener un papel.

Según la ONU la producción de productos químicos se ha multiplicado 300 veces desde 1970. Los mismos están en todas partes: suelo, agua, aire y alimentos. Sobre todo se encuentran presentes en los envases de plástico y en los cosméticos.

Los llamados disruptores endocrinos alteran el equilibrio hormonal siendo la más afectada la glándula tiroides. Hay estudios que indican que la hormona tiroidea es necesaria para el desarrollo y el funcionamiento cerebral.

El 30% de los ciudadanos de la Unión Europea tiene un consumo insuficiente de yodo, con afección de la función tiroidea.

Habrá que seguir investigando, para establecer si estos productos químicos, realmente influyen en forma negativa, en la respuesta dada en los tests de evaluación del coeficiente intelectual.

Para los investigadores en neurociencias, existe otro factor que puede también influir en el detrimento observado en las pruebas de evaluación y es tanto la exposición a dispositivos tecnológicos, como a la forma que ha adquirido la comunicación. Estamos expuestos en forma constante a una gran cantidad de información y mucha de ella es considerada como "información basura".

Nuestro cerebro puede procesar 11 millones de bits por segundo y esto no se ha modificado: es nuestro límite biológico.

¿Por qué entonces se registra esta inversión del efecto Flynn?

El mundo virtual nos ofrece un aumento exponencial de estímulos y el cerebro pierde la capacidad de atención frente a toda esa cantidad de estimulación. El cerebro al perder la capacidad de atención frente a tantos estímulos tampoco puede dar una respuesta adecuada a los problemas que se le plantean. En la Universidad de Stanford se realizó una prueba a 500 estudiantes, a un grupo se lo dejó con el celular encendido, otro grupo con el celular apagado y a un tercer grupo sin celular y se observó una notoria diferencia en las respuestas emitidas. El peor rendimiento lo presentó el que conservó el celular encendido.

Por otro lado, se van perdiendo tareas y esto conlleva a una pérdida de conexiones neuronales y por lo tanto de habilidades.

Un estímulo lleva a otro estímulo y esto es el aprendizaje. Al afrontar algo nuevo las conexiones entre las neuronas cambian y el cerebro estructuralmente también cambia, ello nos permite percibir al mundo de otra forma.

Enfermedad de Parkinson

Según la OMS la prevalencia de la enfermedad de Parkinson se ha duplicado en los últimos 25 años.

Se observa un aumento de su aparición sobre todo en áreas rurales. Los estudios iniciales se realizaron en Alemania, en el área vitivinícola de Francia y en el Valle Central de California, donde se produce el 25% de las hortalizas de Estados Unidos.

Tienen en común ser zonas agroindustriales de alto rendimiento, en las que se utilizan pesticidas, herbicidas y fungicidas.

El mecanismo de acción de los insecticidas es la neurotoxicidad y se considera que, ante una exposición prolongada, los trabajadores rurales pudieron haber desarrollado una enfermedad neurodegenerativa.

Los pesticidas no desaparecen, se encuentran en el aire, las semillas, el suelo, el polen y los alimentos. Se han encontrado restos de pesticidas en la leche.

Además, hay herbicidas que pueden tener algún componente neurotóxico y se desconoce el efecto que puede tener sobre la salud humana la combinación de estos productos.

En síntesis, se desconoce la causa de la enfermedad pero el riesgo de padecerla es mayor en las personas con antecedentes familiares. Según la OMS, la exposición a la contaminación atmosférica, los plaguicidas y los disolventes puede aumentar el riesgo.

Trastorno del espectro autista

El trastorno del espectro autista está conformado por un grupo de afecciones y es resultado de una alteración del desarrollo cerebral. En el mismo, se encuentra alterada la percepción y la socialización, conduciendo a problemas tanto en la comunicación como en la interacción social.

Comprende a entidades como el autismo, el síndrome de Asperger, el trastorno desintegrativo infantil y el trastorno generalizado del desarrollo.

Cada niño con TEA presenta un comportamiento y una gravedad únicos, manifestándose desde casos leves a graves.

Según la OMS se calcula que a nivel mundial 1 de cada 100 niños padece autismo.

El Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos, estableció que en el año 2014 la prevalencia es de 1 cada 68 niños. Estos resultados provienen del seguimiento de 363.749 niños de 11 centros localizados en diferentes estados de ese país.

En el año 2018 la prevalencia fue de 1 cada 44 niños (2.3 %).

En un comunicado del 23 de marzo del 2023, el mismo centro ha identificado TEA, en 1 de cada 36 niños de 8 años de edad.

No se conoce una causa única de TEA y se considera que sobre una base de predisposición genética, lo epigenético contribuye a alterar el desarrollo cerebral. Actualmente se investiga si factores ambientales, medicamentos, contaminantes del aire, déficit de ácido fólico, complicaciones del embarazo que lleven a un déficit de la hormona placentaria alopregnanolona o infecciones virales, pueden estar implicados en el origen del TEA.

En síntesis, el análisis de esta patología nos permite inferir que la misma en su origen responde a la multicausalidad, donde lo epigenético tiene un rol preponderante.

Habrá que profundizar en la investigación médica para dar una respuesta y precisar con exactitud las causas, pero, lo que es

innegable, es el incremento exponencial en que esta patología se viene presentando.

Algo está pasando y ese algo enferma al sustrato biológico de la inteligencia, la empatía y la intersubjetividad. Rasgos propios de la humanidad sobre los que se asienta la civilización.

El Plástico: ¿un nuevo caballo de Troya para la salud?

Lukas Kenner, patólogo e investigador de la Universidad de Medicina de Viena y del Hospital General de Viena, y autor del estudio sobre "Desperdiciar o no desperdiciar: cuestionar los riesgos para la salud de los microplásticos con un enfoque en la ingesta y carcinogenicidad", publicado en la Revista *Exposure and Health* en el año 2018, expresó que:

"El ser humano ha introducido una cantidad masiva de plástico en los entornos atmosféricos, terrestres y acuáticos, lo que hace que los desechos plásticos son tan ubicuos que incluso contribuirán a un rastro fósil identificable para las generaciones venideras."

Además del impacto en los ecosistemas, el tema de la exposición a los plásticos, tiene repercusión no sólo en la salud humana, sino en la salud de todos los seres vivos.

Los plásticos son materiales de descomposición muy lenta (entre 100 y 1000 años) y se encuentran en todo el planeta, sobre todo en los océanos. Se van fragmentando en partículas cada vez más pequeñas, por ejemplo los microplásticos que tienen un volumen entre 0.001 mm y 5 mm y los nanoplásticos que tienen un tamaño de hasta 0.001 mm. Estos últimos no son visibles para el ojo humano.

Es en la Universidad de Medicina de Viena, donde se detecta en el año 2018 por primera vez, la presencia de microplásticos en las heces humanas. El 90 % de los plásticos ingeridos a través de los alimentos son eliminados, pero un porcentaje, por su tamaño y características moleculares, atraviesan la pared intestinal.

A nivel local los plásticos provocan:

- a) Alteración de la absorción de nutrientes
- b) Reacción inflamatoria local
- c) Cambios en el microbioma intestinal
- d) Alteración de la respuesta inmune

En marzo de 2022 se publica el artículo "Descubrimiento y cuantificación de la contaminación por partículas plásticas en la sangre humana" realizado en la Universidad Libre de Ámsterdam, por la investigadora Heather Leslie y su equipo.

Se estudió la sangre de 22 donantes anónimos y se encontró en 3/4 partes de los mismos, un promedio de nanoplásticos de 1.6 microgramos/ml.

Los plásticos más frecuentes encontrados fueron:

- a) Tereftalato de Polietileno (PET)
- b) Polímeros de Estireno
- c) Polimetilmetacrilato
- d) Polipropileno

Un estudio realizado en ratones, en el año 2023, por Lukas Kenner y su equipo de la Universidad de Medicina de Viena, permitió el hallazgo de nanoplásticos a nivel cerebral, tan sólo 2 hs después de su ingestión.

Utilizando modelos informáticos para rastrear la dispersión de los plásticos se descubrió que los nanoplásticos podían atravesar la BHE e ingresar al cerebro de los ratones, a través de un mecanismo de transporte biológico, que consiste en su adhesión a moléculas de lípidos. Una vez que han atravesado la BHE, se depositan en diferentes áreas cerebrales, provocando fenómenos inflamatorios y apoptosis celular. En los ratones se ha detectado su presencia en el área del hipocampo (relacionado con la formación de la memoria reciente) y en ganglios basales (neuronas dopaminérgicas relacionadas con el control del movimiento).

Las afecciones de estas áreas están relacionadas en seres humanos con la aparición de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y la enfermedad de Parkinson.

Además, la neuroinflamación puede afectar la plasticidad sináptica, proceso relacionado con el aprendizaje.

En agosto de 2023, se publica en la revista *International Journal of Molecular Science*, un trabajo realizado por el investigador Jamie Ross y su equipo de la Universidad Rhode Island, titulado: "La exposición a microplásticos indujo cambios en el comportamiento y la inflamación en ratones jóvenes y viejos".

Al administrar a un grupo de roedores de diferentes edades, agua con poliestireno bioluminiscente, se observó su depósito en el hígado, bazo, riñones y cerebro. En la prueba de campo los ratones que recibieron Poliestireno mostraron un comportamiento errático.

Concluye el trabajo que: "Los datos de estos ensayos sugieren que la exposición a corto plazo a microplásticos induce tanto modificaciones de comportamiento como alteraciones en los marcadores inmunológicos en los tejidos de hígado y cerebro."

El 20 de julio de 2022, se publicó un estudio en la revista *Ciencia del Medio Ambiente*, realizado en la Facultad de Medicina Hull York del Reino Unido, en el que se informó del hallazgo por espectroscopía de microplásticos en tejido pulmonar humano.

En el mismo año, se realizó un estudio en la Universidad Politécnica delle Marche, en Ancona, en el que se detectaron en muestras de leche materna humana, residuos de plástico. El estudio se realizó en 34 muestras de leche materna de madres sanas, una semana después del parto.

Por otro lado, según un estudio realizado en el Trinity College de Dublín, en el que se analizó el potencial de liberación de microplásticos desde los biberones de polipropileno para lactantes, estableció que un lactante está expuesto a gran cantidad de partículas de plástico por día.

La esterilización y la exposición a temperaturas de entre 25 a 95° centígrados aumentan la liberación de microplásticos de 0.6 a 55 millones de partículas por litro.

Un estudio realizado por el investigador Xiaozhong Yu y su equipo de la Universidad de Nuevo Mexico y publicado en la Revista Toxicological Sciences, estableció la presencia de 12 tipos diferentes de partículas de plástico en tejido testicular humano, siendo el más frecuente el Polietileno. Habrá que estudiar su repercusión en la fertilidad humana.

En síntesis: un estudio de la Universidad de Newcastle mostró que en promedio ingresa al cuerpo humano a través de la ingesta de alimentos y por vía inhalatoria un promedio de 5 gramos de plástico por semana. Se ha detectado su presencia a nivel del aparato digestivo, hígado, bazo, sangre, pulmón, riñón, sistema

reproductor masculino, placenta y leche materna. Atraviesan la Barrera Hematoencefálica y se han encontrado en el tejido cerebral en modelos de ratones.

Habrà que proseguir con la investigación médica para poder establecer la repercusión en la salud humana de esta exposición.

El Ecosistema y la humanidad

"Por consiguiente, urge una mirada más amplia que nos permita no sólo admirarnos por las maravillas del progreso, sino también es apremiante prestar atención a otros efectos que probablemente ni siquiera podían imaginarse un siglo atrás. Se nos pide nada más que algo de responsabilidad ante la herencia que dejaremos tras nuestro paso por este mundo....todo está conectado y nadie se salva solo." Francisco

En los últimos 50 años hemos alterado como nunca el ecosistema provocando cambios desfavorables en la biosfera y la biodiversidad. Nosotros somos parte del ecosistema y tenemos responsabilidad en la generación del problema y por lo tanto, tenemos que asumir ser parte de la solución.

Características de los fenómenos antrópicos:

Afectan las actividades, condiciones de vida y la salud

Muestran tasas rápidas y aceleradas

No ocurren aisladamente

Son con causales

Sus consecuencias son concatenadas

Constituyen desafíos para la política pública

Frente a estos problemas tan complejos que ponen en riesgo la sustentabilidad y nuestra propia supervivencia, se requiere de un cambio de paradigma, donde la naturaleza en general y la naturaleza humana en particular, sean consideradas como un don, un bien que se nos es dado para custodiar.

Hasta ahora vivimos creyendo que somos los dueños de la naturaleza, y que podemos disponer de todos sus recursos sin responsabilidad, que solo es un objeto para satisfacer nuestras necesidades. Pero la naturaleza está exhausta, los recursos se agotan y nosotros nos estamos enfermando.

Frente a esta fragilidad, no alcanza con una respuesta que provenga sólo de la innovación tecnológica, ni con un cambio de estilo de vida de la población mundial, ni siquiera con la implementación de políticas públicas para la preservación del ecosistema; es necesario entender que el problema de fondo es ético.

Cada uno desde lo personal y la humanidad en su totalidad, tenemos que dar una respuesta ética.

Si pensamos que el ecosistema está enfermo podemos aplicar los principios de la Bioética para abordar sus problemas.

Por ejemplo desde el Principialismo:

Beneficencia no maleficencia, o sea no dañar con nuestras acciones al ecosistema.

Justicia, como reparto equitativo de las cargas, el problema es que las acciones que deterioran el ecosistema son de origen humano, por lo tanto, es la humanidad la que se tiene que hacer cargo de la reparación y de la preservación de la naturaleza.

Autonomía, para un problema de un ecosistema, la visión en la que prevalece en forma exclusiva la autonomía, tendría que ser superada por la búsqueda del bien común.

Desde el Personalismo:

El respeto por la vida se extiende a todos los seres vivos del ecosistema. El principio de libertad y responsabilidad puede ser aplicado comprendiendo que la libertad es una autodeterminación en el sentido del bien. La responsabilidad en el cuidado de la "Casa Común" y de toda la vida acompaña como una hermana a la libertad.

El principio de totalidad o terapéutico puede ser aplicado supeditado a la búsqueda del bien común y por último, el principio

de subsidiaridad, se puede aplicar por ejemplo, a la preservación de las especies en peligro de extinción.

La Asamblea General de la ONU declaró el día 28 de julio de 2022, "que todas las personas del mundo tienen derecho a un medio ambiente saludable"

Los principios de una Bioética basada en los derechos humanos están plenamente vigentes, todas las personas humanas tenemos derecho a habitar en un planeta saludable. Pero puede ser superada por una Bioética en la que todos los seres vivos del ecosistema tengan derecho a habitar en un planeta saludable y la humanidad adquiriría el rol de "curadora" en el camino de la protección de toda la naturaleza

El cambio de paradigma consiste entonces, en dejar de lado lo autorreferencial y ejercitar la conciencia en la búsqueda del bien común.

Reflexiones conclusivas

"Yo os he elegido a vosotros, y os he destinado para que vayáis y deis fruto, y vuestro fruto permanezca..." Jn 15,16

Algunos países de Europa entre los que se encuentran Italia, España y Alemania y de Asia como Japón, están sufriendo un invierno demográfico. En forma reciente, la University College

de Londres, ha realizado un estudio sobre la decisión de limitar o directamente no tener hijos, como consecuencia de la incertidumbre que ocasiona la crisis medio ambiental. Son muchos los jóvenes, que renuncian al bien máspreciado, el del hijo propio, ante el temor que les ocasiona, la situación del mundo en el que sus hijos tendrían que habitar. Este hecho, sumado a otras causas que determinan la disminución de la natalidad en los países con mayor nivel de desarrollo, es muy significativo.

A finales de diciembre del año 2019 el mundo se sorprendió por el avance de una nueva enfermedad procedente de la ciudad china de Wuhan. El 11 de marzo del año 2020 la OMS declaró que el brote de COVID-19 puede ser considerado como una pandemia.

El agente etiológico de la misma, el SARS-CoV2 es un virus ARN monocatenario de polaridad positiva, cuya secuencia genómica comparte genes con otros agentes.

Con un coronavirus detectado en el murciélago de herradura (96 % de similitud) y con el VIH teoría defendida por Luc Montagnier, ganador del Premio Nobel de Medicina 2008. Pero lo más llamativo es su proteína S que se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) específico de la especie humana. La secuencia genética que codifica a la proteína S es la llave que permitió el salto a nuestra especie. El SARS-CoV 2 y el SARS-CoV1 (agente etiológico del síndrome respiratorio

agudo grave del año 2003) comparten esta proteína. Pero, como resultado de la mutación en el SARS CoV 2 se observa una mayor afinidad por el receptor del ECA2.

El origen del SARS-CoV 2 es controversial, hay quienes argumentan que a través de un huésped intermedio habría llegado a infectar a los seres humanos, para otros es poco probable que el mosaico que constituye el genoma del SARS-CoV 2 se haya dado de forma fortuita en la naturaleza.

Lo cierto es que, tan solo tres días después de que se conociera la existencia del Covid-19, la investigadora Shi Zhengli y su equipo del Instituto de Virología de Wuhan, lograron secuenciar el genoma del SARS-Cov2. Tres días. Tiempo récord, aún para el centro de investigación de virología más importante de China, en el cual se conservan más de 1500 cepas de virus letales, entre ellos, los que tienen a los murciélagos como sus huéspedes.

Sería ingenuo pensar, que un instituto de investigación en virología, como el de la ciudad de Wuhan, es único en el mundo. Cada potencia mundial tiene el suyo.

Han pasado unos años desde el inicio de la pandemia y actualmente se está estudiando en Estados Unidos de Norteamérica, la posibilidad de una contaminación de lotes de vacunas con ADN plasmídico, existiendo el riesgo de su incorporación al ADN humano.

Habrá que continuar los estudios, pero de ser así, millones de personas, entre ellas niños, fueron vacunadas con esos lotes, desconociéndose el efecto a largo plazo.

Durante la pandemia se registró la mayor ca da de la historia reciente en la emisión de CO₂, uno de los principales gases que origina el cambio climático. La Agencia Internacional de Energía (EIA) estimó que en el año 2020 se utilizó a nivel mundial un 6% menos de energía. Esta ca da de la emisión, proviene en su mayor parte de la disminución del transporte terrestre (50 % en el 2020 con respecto al 2019) y en menor medida del transporte aéreo. Por ejemplo en Europa se cancelaron el 90 % de los vuelos.

En el mismo periodo la NASA detectó una disminución entre el 20 y 30 % de las emisiones de dióxido de n trgeno, gas tóxico emitido por motores, plantas de energía e industriales, en China, Estados Unidos y países de Europa.

Volviendo al tema de la pandemia, no se puede asegurar que su origen y propagación hayan sido intencionales, pero si fuera así, en comparación con la aniquilación ocurrida en el año 1945, nos habríamos vuelto más selectivos.

Ahora, la devastación no está dirigida a todo el ecosistema, sino que los seres humanos tenemos la exclusividad. Estamos aprendiendo a "cuidar" el ecosistema, pero con un costo muy alto: la humanidad queda afuera.

Pareciera que se juega a los dados con nuestro destino y esta falta de moral y de corazón hace mucho daño.

Lo que hace que el problema de fondo, no sea solo el de la falta de moral, sino que también es, un tema de falta de bondad.

¿Cómo lograr un cambio de paradigma?

¿Cómo evitar que acciones de este tipo se repitan?

¿Cómo hacer para que como humanidad, podamos dar el salto ético que implica dejar de lado las motivaciones autorreferenciales y buscar en equipo el bien común?

Y la verdad es, que al menos en lo personal, no se la respuesta.

Lo que sí se son dos cosas:

La primera es que tomemos nota. No nos dejemos anular por lo intrascendente y reflexionemos acerca de nuestra responsabilidad en el cuidado de toda la naturaleza; incluida la naturaleza humana, porque "todo está conectado y nadie se salva solo".

La segunda observación es que desde el origen de la humanidad, nuestra especie era una aliada de la naturaleza y se maravillaba al contemplarla.

Si pudiéramos hacer que los niños y adolescentes apaguen sus celulares, sus computadoras y mirasen al cielo, tendríamos parte de la batalla ganada.

Se enamorarían de la belleza del universo, descubrirían la armonía perfecta de la creación. Se preguntarían por la inteligencia absoluta que acompaña a todo lo creado. Hasta se sentirían amados y reconfortados por haber sido elegidos como partes privilegiadas del todo. Los niños valorarían esa creación que se nos brinda como un don, con generosidad y gratuidad.

Y, desde la valoración al amor, hay un paso.

Y uno, uno cuida lo que ama.

BIBLIOGRAFÍA

- Francisco. *Carta Encíclica Laudato Sí. Sobre el cuidado de la Casa Común. IV, 43.*
- Chersich Matthew Francis. Asociaciones entre altas temperaturas durante el embarazo y riesgo de parto prematuro, bajo peso al nacer y muerte fetal: revisión sistemática y metanálisis. *BMJ* 2020, 371: m 3811.
- UNICEF Cambio climático. El desafío.
- UNICEF Medio ambiente y cambio climático. Para cada infancia, un planeta saludable.
- Francisco. *Exhortación Apostólica Laudate Deum. A todas las personas de buena voluntad sobre la crisis climática. 1, 18 y 19.*