

# LA CATASTROFE ECOLÓGICA

**DESALIENTO**



**Y**

**PERSPECTIVA**



**Guillermo Agudelo Murguía**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA EVOLUCIÓN  
HUMANA, A.C**

## **DEDICATORIA**

**A todos aquellos que han perdido su vida en defensa de la vida y de la naturaleza.**

**A quienes siguen en la lucha por evitar la destrucción de la naturaleza.**

**A mis descendientes y a las próximas generaciones que vivirán la crisis.**

## **AGRADECIMIENTO**

**Agradezco a todos los que consciente o inconscientemente me han nutrido del conocimiento necesario para haber podido escribir este trabajo**

## **ACLARACIÓN**

**Se ha tratado de dar el crédito correspondiente a los trabajos que se han citado aquí. Si se ha pasado involuntariamente por alto alguna cita, o no se ha podido pedir la autorización en caso necesario, pido disculpas. Este es un trabajo sin fines de lucro.**

# ÍNDICE

Resumen -- Abstract

## **PRIMERA PARTE: DESALIENTO**

**INTRODUCCIÓN**

**I. ECOLOGÍA**

**II. ECOLOGISMO**

**CONCLUSIÓN**

**III.- BIODIVERSIDAD**

**IV.- SISTEMA y ECOSISTEMA**

**IV.1.- Sistema**

**IV.2.- Ecosistema**

**V.- EXTINCIÓN**

**VI.- ACCIONES HUMANAS QUE INCIDEN EN LA EXTINCIÓN**

**VII.- CONCLUSIÓN**

## **SEGUNDA PARTE: PERSPECTIVA**

**I.- INTRODUCCIÓN**

**II.- LA EVOLUCIÓN SEGÚN TEILHARD DE CHARDIN**

**III.- ESTRUCTURAS DISIPATIVAS Y ENTROPÍA**

**IV.- COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS**

**V.- LA ECOLOGÍA DE TEILHARD DE CHARDIN**

**VI.- LA TEORÍA “GAIA”**

**VII.- EL RITMO DE LA EVOLUCION**

**VIII.- LAS POSIBLES VIAS HACIA EL FUTURO DE ACUERDO CON TEILHARD DE CHARDIN.**

**IX.- CONCLUSIÓN**

**Apéndice A.- Unas palabras más sobre la Complejidad**

**Apéndice B.- Entropía**

**Apéndice C.- Experiencias directas de IIEH**

**Referencias**

# LA CATÁSTROFE ECOLÓGICA

## Desaliento y perspectiva

Guillermo Agudelo Murguía

Instituto de Investigación sobre la Evolución Humana, A. C.

### Resumen

El objetivo de este trabajo, en la primera parte, es mostrar los obstáculos que ha enfrentado y seguirá enfrentando una posible, pero cada vez más lejana, solución a la catástrofe ecológica la extinción de la vida en la Tierra, consecuencia de acciones del ser humano que han desequilibrado la naturaleza. Mucho se ha escrito sobre el tema, pero fragmentando y proponiendo acciones que sólo se llevan a cabo local y parcialmente y sin señalar la importancia de las poderosas razones, políticas y económicas, que se imponen para negar, impedir o eludir esta catástrofe, este fundamental problema, que ya está afectando a grandes núcleos de población. Y otra razón importante para que no se le dé prioridad a este problema es el tiempo, ya que nadie que esté vivo hoy en día, sentirá las terribles consecuencias que tendrá la extinción de especies, la destrucción de la naturaleza.

En la segunda parte, tratamos de mostrar como la naturaleza está organizada para evitar la extinción de la vida, como las leyes de la naturaleza permitirán que el ser humano pueda seguir mejorando su conocimiento, lo que podría hacerlo consciente de que debe suspender la destrucción de la naturaleza, y (a largo plazo), revertir la complejidad del ecosistema global.

### Abstract

The objective of this work, in the first part, is to show the obstacles that it has faced and will continue to face a possible, but increasingly distant, solution to the ecological catastrophe, the extinction of life on Earth, a consequence of human actions. that have unbalanced nature. Much has been written on the subject, but fragmenting and proposing actions that are only carried out locally and partially and without pointing out the importance of the powerful reasons, political and economic, that are imposed to deny, prevent or avoid this catastrophe, this fundamental problem, which is already affecting a large part of humanity. An important reason why this problem is not given priority is time, since no one who is alive today will feel the terrible consequences that the extinction of species, the destruction of nature will have. In the second part, we try to show how nature is organized to prevent the extinction of life, how the laws of nature will allow human beings to continue improving their knowledge, which could make them aware that they must suspend the destruction of nature, and (in the long term), reverse the complexity of the global ecosystem.

Las cosas tristes y espantosas que han sucedido en otros lugares, en muchas partes del mundo: imperialismo biológico, destrucción masiva del hábitat, fragmentación, depresión endogámica, pérdida de adaptabilidad, declive de poblaciones silvestres a niveles inviables de población, decadencia de ecosistemas, cascadas tróficas, extinción, extinción, extinción .....

David Quammen

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el principal problema que debería enfrentar la humanidad es la catástrofe ecológica que ha provocado la pérdida de la diversidad y que cada día se agrava, pero la población en general, no le da la importancia que amerita, ya que es apática por aburrimiento, por ignorancia, o por la incompleta información de los medios. Pero el motivo principal por el cual no se le da la importancia que tiene la pérdida de la biodiversidad es el antropocentrismo, el sentirnos una especie única y totalmente enemigos de la naturaleza, a la cual hay que dominar. Cuando se discute el incierto futuro de la humanidad, los motivos que se aducen se refieren únicamente a lo que afecta al materialismo humano: cambio climático, crisis de petróleo, crisis de sistemas de salud por la actual pandemia, reorganización de empresas, etc. y no nos damos cuenta del verdadero peligro, la pérdida de muchos tipos de vida en el planeta.

Aunque lo anterior puede interpretarse como una predicción, no pretendemos ser futurólogos, solamente señalaremos posibilidades que pueden evitar la extinción del ser humano. Posibilidades que se basan en la observación de las leyes que guían la evolución cósmica.

## EXTINCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

“A finales del siglo XX, debido a una serie de problemas globales que dañan la biosfera, la extinción **en gran escala de especies de animales y plantas, la reemergencia y emergencia de agentes infecciosos y la desigualdad alarmante entre los seres humanos, los temas del ambiente adquirieron una importancia primordial.** Cuanto más se estudian los problemas de nuestro mundo, más nos damos cuenta de que no pueden ser entendidos aisladamente. Se trata de problemas sistémicos, lo que significa que están interconectados y son interdependientes... organismos vivos.”<sup>1</sup>

# PRIMERA PARTE: DESALIENTO

## I. ECOLOGÍA

*Los orígenes de la ecología como ciencia empezaron con la aplicación de métodos experimentales y matemáticos para el análisis de las relaciones organismo-ambiente, estructura y secuencia de la comunidad y la dinámica poblacional.*

*La palabra “oecología” fue acuñada por primera vez por el zoólogo alemán Ernst Haeckel. El interés por la descripción matemática de los procesos ecológicos es bastante antiguo. El matemático italiano del siglo XII Leonardo Fibonacci derivó la famosa serie que lleva su nombre contemplando poblaciones de conejos en reproducción. Podemos acreditar a Fibonacci como el primer ecologista teórico. En los procesos ecológicos, Fibonacci se concentraría en aspectos del crecimiento de la población para ilustrar el vínculo natural entre los procesos ecológicos y sus descripciones numéricas.*

*Desde mediados de la década de 1950, la teoría ecológica contemporánea se ha desarrollado en torno a un núcleo de cuestiones que han dado forma al espectro actual de experimentos de laboratorio y de campo. Los teóricos inicialmente se centraron en seis problemas generales:*

- 1.- teoría del nicho*
- 2.- el número y abundancia relativa de especies en una comunidad.*
- 3.- la demografía y dinámica poblacional de una sola especie*
- 4.- interacciones multiespecies*
- 5.- estructura poblacional, incluyendo el efecto de la estructura espacial en las poblaciones junto con el problema de escala en los procesos ecológicos, y*
- 6.- las implicaciones del comportamiento individual en los fenómenos poblacionales*

*Como cualquier ciencia, la ecología es una empresa tanto social como intelectual, y el vivo intercambio de ideas es una parte tan integral de nuestra ciencia como los experimentos preliminares o las observaciones de campo. La observación casual de cualquier sala de reuniones científicas o sala de seminarios revela que, como el sillón y el taburete de la barra, la ecología, sigue viva y coleando a pesar de la mala prensa.<sup>1</sup>*

Actualmente la ecología incluye también el estudio de cómo influye el medio en la distribución, la abundancia, la biodiversidad, el comportamiento, Los intercambios y flujos de materia y energía en los ecosistemas y entre las especies, los ciclos biogeoquímicos, la cadena trófica o la producción y productividad de un ecosistema. En general se enfoca en ecosistemas específicos, en el conjunto de sus poblaciones biológicas que coexisten en espacio y tiempo.

La ecología ha sido muy útil para que, quienes la estudian, adquieran parte del conocimiento de cómo funciona la naturaleza. Ha sido una ciencia fundamental para intentar deducir los efectos de los cambios que se están dando en los ecosistemas como respuesta a las acciones humanas, pero en la ciencia ortodoxa, el observador es ajeno a lo estudiado y el reduccionismo y las ideologías, han impedido lograr una amplia visión, y poder dar una propuesta para una acción efectiva que aminore la inminente amenaza, que para la vida en el planeta, representa la catástrofe ecológica, esta sexta extinción que podría definirse como la “extinción entropicozoica”, después de la cual, a diferencia de las anteriores extinciones, ya no habrá una explosión de nuevas especies, ya que el *homo sapiens* ha ocupado todos los nichos ecológicos o sea, las posiciones relacionales de una especie en un ecosistema.

Actualmente, a partir de la ecología y la antropología, de manera reduccionista, se han desarrollado corrientes de pensamiento como la ecología cultural, la etno-ecología y la antropología ecológica.

Sin negar la gran importancia de la ecología en el conocimiento de cómo funciona la naturaleza, la frialdad con que la ciencia trata la relación de sus observaciones y experimentos con los hechos prácticos para conservar la biodiversidad, se ve claramente en la siguiente cita:

Veamos un simple ejemplo del reduccionismo de los estudios ecológicos:

*Un manifiesto científico solicita que los chimpancés y bonobos del género ‘PAN’ Sean incluidos al género ‘HOMO’ del que el Hombre ostenta su reinado como única especie y pide que su hábitat sea declarado Patrimonio Mundial de la UNESCO. En el manifiesto se argumenta ampliamente el porqué los chimpancés y los bonobos deben estar incluidos en el género ‘HOMO’, y fue publicado en la prestigiosa revista científica ‘Human Evolution’.*

No es probable que, para evitar la explotación y extinción de bonobos y chimpancés, el loable estudio para cambiarlos de género tenga importancia. El pedir preservar su hábitat si la tiene, pero es ineficaz, pues pocos respetan adecuadamente los Patrimonios Mundiales de la UNESCO, y en el mismo caso están multitud de estudios y propuestas de la ecología.

## **II. ECOLOGISMO**

El ecologismo podría definirse como, el activismo para la defensa de la naturaleza, incluido el ser humano. Se suponía que el ecologismo fuera integral, es decir, que enfrentara los problemas de la destrucción del medio ambiente natural desde todas las perspectivas posibles, pero ha derivado en una multitud de movimientos y

corrientes filosóficas, políticas y hasta religiosas. También ha sido definido como una filosofía de vida. Por consiguiente, el ecologismo no hace una defensa de la naturaleza *per se*. Esta continua confusión presente en los medios y en el lenguaje cotidiano genera muchos problemas a la hora de la comunicación científica.

Entre una variedad de corrientes ecologistas se pueden citar las siguientes:

- Ecología profunda: corriente filosófica a finales de los años sesenta, vinculada con la revolución ecologista y los movimientos contraculturales de la época. Según Naess, creador del término, la ecología profunda o de amplio alcance (deep, long-range ecology) se distingue de la ecología superficial o de corto alcance (shallow, short-range ecology) en un cuestionamiento más hondo de las causas y fundamentos de la crisis ecológica. Partiendo del reconocimiento del valor inherente de la diversidad ecológica y cultural de todos los seres vivos, su enfoque no se limita a aquello que pone en peligro el bienestar o la supervivencia de la especie humana. La ecología profunda declara la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos inmersos en (y finalmente dependientes de) los procesos cíclicos de la naturaleza.
- Ecologismo tecnológico: Es el que trata de reducir la contaminación combatiendo las energías fósiles para sustituirlas por energías “limpias” utilizando los avances tecnológicos.
- Ecologismo naturalista: es una corriente filosófica ecocentrista que busca evitar extinciones de especies animales.
- Ecologismo liberal: su principal tema de estudio son los recursos limitados de los que el ser humano dispone. Busca alternativas, entre las que se encuentra la posibilidad de viajar a otros planetas.
- Ecologismo socioeconómico: se centra en el estudio del ser humano como especie, y estudia problemas de superpoblación, hambruna en el mundo y el agotamiento de los recursos.
- Ecologismo humanista: es un movimiento que considera al ser humano como una criatura solidaria.
- Ecologismo espiritual: sus objetivos son la protección de la vida anímica y la riqueza espiritual, promoviendo una filosofía de amor y respeto por la naturaleza.
- Ecologismo político: estudia *“las concepciones de la relación sociedad-naturaleza que coexisten en el pensamiento moderno, analizando las dimensiones ontológicas, éticas y metafísicas de esta relación. Emergen dos grandes ontologías (el naturalismo «bipolar» y el «dialéctico») y tres visiones dominantes: la tecno-centrista, la conservadora y la social-construccionista. Este se abre en tres corrientes: los ecologismos liberales, los*

*conservacionismos y los ecomarxismos, que, de manera transversal, son herederos de las tres visiones precedentes. A pesar de que la ontología naturalista bipolar y la visión conservadora sean las que más han influido en el pensamiento ecologista, este comprende un espectro ancho y complejo de propuestas y subcorrientes híbridas que recorren numerosas vertientes del pensamiento moderno y todo el abanico político desde el neoliberalismo hasta el socialismo.”*

*“La ecología[el ecologismo] ha pasado a ser hoy uno de los principales temas de la actualidad y de la agenda política global, si no el principal. En los ámbitos político, institucional, académico, económico, social y cultural, una pléyade de actores pretende defender la naturaleza: la Organización de las Naciones Unidas; agencias de cooperación y organizaciones no gubernamentales internacionales; presidentes y ministros de Gobiernos neoliberales; las élites económicas globales reunidas en Davos, militantes ecosocialistas anticapitalistas; ecofeministas; «colapsólogos» a favor del decrecimiento; survivalistas libertarios; «etnonacionalistas ecofascitas». A pesar de la diversidad de estos sujetos, todos y todas reclaman de una manera u otra la necesidad de proteger la naturaleza y el planeta y, por lo tanto, promueven una agenda «ecologista».<sup>2</sup>*

La ecología y el ecologismo han tenido un éxito limitado y parcial en la defensa de la naturaleza, han servido para estimular su defensa, pero los avances logrados quedan neutralizados porque de manera nefasta, todo el tema ecológico se ha politizado y está profundamente influido por las ideologías. En vez de tratar con hechos, se trata con creencias y opiniones, no se toman en cuenta el conocimiento que han aportado miles de científicos, climatólogos, geofísicos, hidrólogos y expertos en estudios ambientales. No hay lugar a dudas sobre la influencia que la presencia y actividades del ser humano han tenido sobre la naturaleza. Según el científico ruso Vladímir Ivánovich Vernadsky, la humanidad se ha convertido en «una potentísima fuerza geológica», pero a diferencia de las fuerzas geológicas naturales, cuyas catástrofes son constructivas, la humanidad ha sido solamente una fuerza destructiva para la naturaleza y esto ha servido para el beneficio puramente material de una élite de la humanidad.

El camino de un supuesto progreso general, que han seguido quienes han tenido y tienen el poder, reforzado por la ideología neodarwinista, no es adecuado, aunque el sistema económico actual no funciona si no se utilizan los combustibles fósiles que todavía están lejos de agotarse. Ya no hay vuelta atrás, no hay manera de cambiar el rumbo, con el agravante de que hemos evadido enfrentar el problema fundamental, la pérdida de la biodiversidad y con ello la complejidad del planeta, como veremos adelante.

### III. CONCLUSIÓN

El Homo Sapiens se considera un ser aparte de la naturaleza, muchos filósofos y científicos han llegado a proponer que somos la culminación de la evolución y que no necesitamos de la naturaleza ¡craso error! que nos ha llevado a ser insensibles y más aún, a promover la pérdida de la biodiversidad.

*“Los medios de comunicación ofrecen continuamente noticias sobre desastres ecológicos, si bien éstas presentan, muchas veces, una información puntual, a veces contradictoria, vagamente desarrollada y ampliamente desligada. Por otra parte, la difusión general y no especializada sobre el tema parece permitir que cualquier persona, sin importar su formación o sus conocimientos reales sobre estos fenómenos, pueda pronunciarse de forma aparentemente consistente y válida. Así pues, es extremadamente frecuente oír tesis infundadas a personajes públicos sin ningún tipo de formación científica, provenientes del mundo de la política, la economía, el periodismo o la televisión, relegando los datos y estudios científicos al mismo nivel que estas opiniones subjetivas. Como consecuencia, la percepción del verdadero problema queda minimizada para muchas personas que no observan en los “pequeños” cambios producidos en su entorno inmediato ningún síntoma preocupante”.*<sup>3</sup>

Los psicólogos han observado algunos comportamientos inquietantes de la naturaleza humana, como la tendencia a mentir, y más aún, han demostrado que es posible hacer que sientan y creen cualquier cosa, sin que importe lo falso que pudiera ser la cosa. Para quien lo cree, adquiere la validez de una verdad.

### III.- BIODIVERSIDAD

#### PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

La biodiversidad continúa disminuyendo en el planeta, mientras sus amenazas siguen aumentando. La pérdida de hábitat y la degradación de los suelos son algunos de los factores que ponen en peligro a plantas y animales. La situación es aún más crítica en América Latina y el Caribe, donde se ha registrado que las poblaciones de aves, mamíferos, peces, reptiles y anfibios se han reducido en un 94% en los últimos 46 años.

Para efectos del presente trabajo la biodiversidad es “*La variedad y variabilidad entre los seres vivos, incluidos el número de especies, el número de clados<sup>I</sup> distintos, la variación genética dentro de las especies y la diversidad "funcional" (las innumerables formas en que los organismos funcionan e interactúan entre sí y con su entorno)*”<sup>II</sup> Y muy importante, la biodiversidad tiende (o tendía) a una mayor complejidad. Biodiversidad, desde el punto de vista de los ecosistemas es sinónimo de complejidad

Más claramente: La biodiversidad es la variedad de formas de vida en el planeta. Incluye los ecosistemas terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte. La biodiversidad varía según las distintas regiones ecológicas, y es mucho más alta en las zonas tropicales que en climas templados.

La biodiversidad es el factor principal del equilibrio de los ecosistemas de todo el mundo, y nosotros, la especie humana dependemos de la biodiversidad para sobrevivir. Irónicamente, la principal amenaza para la biodiversidad es nuestro modo de vida, basado en la destrucción de la naturaleza a través de múltiples acciones.

El daño causado a la biodiversidad afecta no sólo a las especies que habitan un lugar determinado, sino que perjudica la red de relaciones entre las especies y el medio ambiente en el que viven. Debido a la destrucción de los ecosistemas, muchas especies se han extinguido antes de que pudieran ser estudiadas, o antes de que se tomara alguna medida para tratar de preservarlas.

La biodiversidad no era estática, era dinámica; era un sistema en evolución constante, tanto en cada especie como en cada organismo individual.

La importancia de la biodiversidad se puede sintetizar en dos rasgos esenciales. Por un lado, es el fruto del trabajo de millones de años de la naturaleza, por lo que su

<sup>I</sup>Un clado es una agrupación que contiene un antepasado común y todos los descendientes (vivos y extintos) de ese antepasado.

<sup>II</sup>Anónimo. Edward Wilson en 1992 ya había dado una definición integral del concepto parecida a la anterior

valor es incalculable e irremplazable. Por otro, es garantía para el funcionamiento correcto del sistema que forman los seres vivos, junto con el medio en el que viven y al que contribuyen para su supervivencia.

Actualmente se conocen casi 3 millones de especies distintas de seres vivos, aunque se cree que puede llegar a haber más de 5 millones de especies, sin contar las ya extinguidas. Esta variedad de seres vivos es la biodiversidad.

## **IV.- SISTEMA y ECOSISTEMA**

### **IV.1.- Sistema:**

Un sistema es un conjunto de 2 o más elementos que interactúan entre sí para funcionar como un todo. Un sistema puede ser, a su vez, un elemento de otro sistema.

El sistema más simple es el de dos bits “sí” y “no”, a partir de aquí todo es un sistema o un elemento de un sistema más complejo.

Para el tema que nos ocupa, dividiremos los sistemas en 2 tipos:

a).-sistemas noéticos (o mentales), que incluyen las leyes de la naturaleza, teorías, símbolos. En general, todo lo relativo a lo mental, incluida la conciencia.

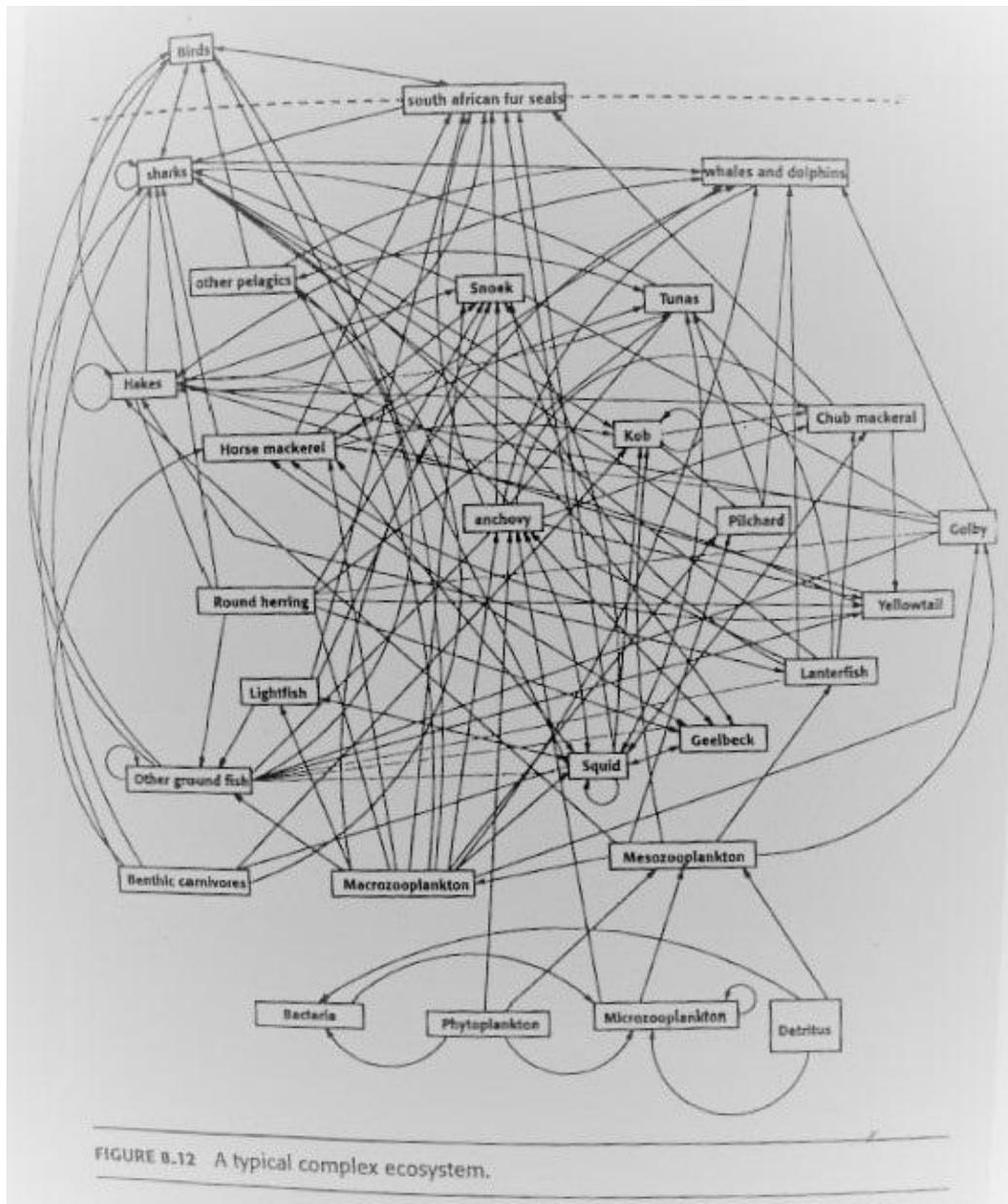
b).-Sistemas materiales, que pueden estar formados por materia orgánica o inorgánica

Trataremos aquí solamente los sistemas materiales y en la segunda parte analizaremos el comportamiento de estos sistemas.

### **IV.2.- Ecosistema**

El concepto de ecosistema es más específico porque un ecosistema se constituye con seres vivos y su ambiente (clima, agua, tierra, atmósfera y condiciones geológicas, sustancias químicas, etc.) y de las interacciones entre ellos.

En la siguiente figura se muestra un típico ecosistema complejo. En el diagrama se observa un ecosistema marino en el extremo sur de África. Está constituido por 29 elementos y 290 interacciones entre ellos, sin incluir la interacción con el ambiente. Los elementos que lo constituyen van desde aves (gaviotas, alcatraces, etc.), varias especies de peces (desde sardinas hasta tiburón blanco), macroplancton, microplancton etc.<sup>4</sup>



Podemos afirmar que la biodiversidad no sólo es significativa para los seres humanos, sino que es esencial para la vida del planeta, por lo que debemos tratar de no seguir destruyéndola. La biodiversidad de las especies nos provee bienes tan necesarios como el alimento o el oxígeno, nos proporciona materias primas que favorecen el desarrollo económico, produce energía que utilizamos como combustible, es el origen de algunos medicamentos y, finalmente, pero no por ello menos importante, nos colma la retina de hermosos paisajes que podemos disfrutar. Al igual que los virus, los microorganismos como bacterias arqueas y eucariotas, son indispensables para la vida.

En una entrevista al Dr. Máximo Sandín, se le preguntó:

“Si Frank Ryan habla de ‘virolución’ (la evolución de los virus) e incluso de una ‘virofera’ (una esfera de virus), ¿Qué reconsideración fundamental propone para comprender mejor la centralidad de bacterias y virus?”

## MICROBIOMA

El microbioma humano se refiere al conjunto de bacterias, arqueas y virus que habitan en nuestro sistema digestivo, en nuestra piel, en las glándulas mamarias, saliva y otros biofluidos. La mayoría de estos microorganismos se encuentran en los intestinos donde cumplen con varias funciones en beneficio del individuo, estimulan el sistema inmune y ayudan a digerir la comida y a sintetizar micronutrientes esenciales. Incluso hay evidencia de que la depresión severa puede en parte originarse en el intestino, causada por la perturbación del microbioma, compuesto por billones de microorganismos que viven en y alrededor de nuestros cuerpos y que influyen en nuestra salud y bienestar. La colección variada de microbios puede ayudar a regular la función cerebral.

*Me limito a recopilar los datos recientes sobre las relaciones de bacterias y virus entre sí, con los ecosistemas y con los organismos vivos... y la enumeración es asombrosa. Las células eucariotas, las que nos constituyen, están formadas por una fusión de bacterias. El núcleo celular se completó con secuencias génicas procedentes de virus. Los virus aportaron a las bacterias las secuencias génicas relacionadas con la fotosíntesis bacteriana, responsable de la mayor parte del oxígeno de nuestro planeta. Los genomas de los seres vivos están formados por secuencias de origen bacteriano y viral. Las secuencias del desarrollo embrionario fueron aportadas por virus... En cuanto a su actividad en los ecosistemas, las bacterias existen, en números astronómicos, desde las rocas más profundas de la corteza terrestre hasta las profundidades marinas. En la superficie, las bacterias purifican el agua, detoxifican las sustancias venenosas, reciclan los desechos orgánicos, devuelven el dióxido de carbono a la atmósfera y hacen disponible el nitrógeno de la atmósfera para las plantas. Sin ellas no existiría vida en la Tierra.*

México, China, India, Colombia y Perú, son los cinco países llamados “megadiversos”, los cuales, en conjunto, albergan entre el sesenta y setenta por ciento de la diversidad biológica conocida del

planeta. En México se encuentra representado el 12% de la diversidad terrestre del planeta. Prácticamente todos los tipos de vegetación terrestres conocidos se encuentran representados en México, pero tristemente es uno de los países que más rápidamente está extinguiendo sus ecosistemas.

Los estudios ecológicos nos muestran la importancia de la biodiversidad y su equilibrio, lo cual podemos apreciar en las conclusiones de un artículo clásico:

*Se sugiere que la diversidad de especies animales locales está relacionada con el número de depredadores en el sistema y su eficiencia para evitar que una sola especie monopolice algún requisito importante y limitante. En la rocosa marina inter-mareas, este requisito suele ser el espacio. Cuando faltan depredadores capaces de prevenir los monopolios, o se eliminan experimentalmente, los sistemas se vuelven menos diversos ... A escala geográfica, una mayor estabilidad de la producción anual puede llevar a una mayor capacidad de los sistemas para sustentar carnívoros a niveles más altos. Por lo tanto, los ecosistemas tropicales, u otros, son más diversos y están caracterizados por una cantidad proporcionalmente mayor de carnívoros.*<sup>5</sup>

Ya es difícil encontrar un ecosistema en armonía, pues como veremos adelante, la Tierra era un ecosistema global, constituido por ecosistemas locales que interactuaban entre sí, y el cual ha sido destruido por la acción humana.

Como ejemplos de la interacción entre ecosistemas citamos los dos siguientes:

1.- “El polvo del desierto alimenta los bosques amazónicos”<sup>6</sup>



*Un nuevo video de ScienceCast examina un inverosímil vínculo entre dos continentes*

*El desierto del Sahara es uno de los climas más inhóspitos de la Tierra. Sus áridas mesetas, sus picos rocosos y sus arenas en constante movimiento envuelven una tercera parte del norte de África, que tiene muy poca lluvia, vegetación y vida.*

*Mientras tanto, del otro lado del océano Atlántico, prospera el bosque lluvioso más grande del mundo. La exuberante y vibrante cuenca amazónica, situada en el*

*noreste de América del Sur, posee una amplia red de inigualable diversidad ecológica.*

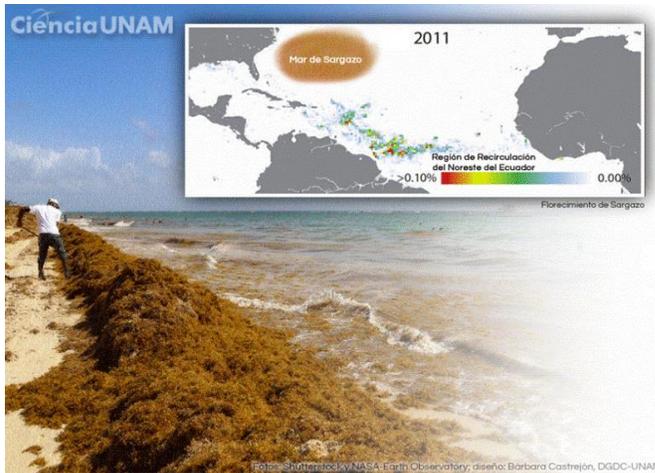
*Entonces, ¿qué tienen en común estos climas aparentemente tan diferentes? Están íntimamente conectados por un río de polvo atmosférico intermitente de casi 17.000 kilómetros (10.000 millas) de longitud.*

*Cada año, intensos vientos del Sahara envían enormes nubes de polvo en un viaje transatlántico hacia la cuenca del Amazonas. Este polvo, en gran parte originario del lecho de un antiguo lago en Chad, es rico en fósforo. Cuando llega al bosque lluvioso, los restos de los organismos del Sahara muertos hace mucho tiempo proporcionan nutrientes cruciales para la flora viva del bosque lluvioso. El fósforo,*

*que es esencial para el crecimiento de las plantas, escasea en el Amazonas. El polvo del desierto que se deposita en el bosque cada año ayuda a reducir este déficit.*

Y surge una pregunta ahora que se está extinguiendo el ecosistema amazónico: ¿Qué rol tendrá el polvo del Sahara sobre los posibles cultivos y ganadería que están sustituyendo al ecosistema amazónico?

## 2.- El sargazo, un problema ambiental en el Caribe



El sargazo es un alga marina que se ha vuelto uno de los mayores problemas ambientales en casi todo el Mar Caribe, excepto cerca de las costas de Venezuela y Colombia, una especie de epidemia de alga fuera de control.

Esta especie de macroalga parda ha afectado los ecosistemas costeros, causando la muerte de especies marinas como tortugas y

peces. El sargazo también ha ocasionado afectaciones económicas a través de su impacto en las actividades turísticas de la región y representa una amenaza para la salud humana, debido, entre otros factores, a su descomposición en las playas y a su alto contenido de arsénico y metales pesados.

Sin embargo, el sargazo en sí mismo no es el problema; de hecho, es necesario en ecosistemas marinos. Es el hogar y la protección de otros seres vivos. El sargazo en el Atlántico, por ejemplo, funciona como refugio y alimento para miles de tortugas marinas bebés que mientras crecen se protegen en esa alga de sus depredadores.

Las algas del litoral del estado de Quintana Roo son las más espectaculares en términos de diversidad y abundancia, con 40 especies distintas de macroalgas. Según un reporte, las cantidades importantes de potasio y fósforo, debidas a la alta diversidad de algas pardas, brindan posibilidad de generar alimento para aves, compostas para abono en el cultivo de hortaliza y posibles usos en la elaboración de alimentos y fármacos.

El mar de los sargazos es un ecosistema que alberga a peces, camarones, cangrejos, tortugas e incluso seres que no habitan en otro lugar del planeta; y el movimiento del sargazo es importante para la conectividad de estos seres en el sistema marino.

Entonces el problema del sargazo que llega masivamente a las costas de Caribe, procede del sureste del Atlántico, Brasil y África, y el crecimiento acelerado de esta

macroalga parece estar relacionado con la gran absorción de nutrientes y materia orgánica provenientes de las desembocaduras de los ríos de África, del Amazonas y del Orinoco (que se han incrementado a partir de la creciente deforestación), y por el aumento de temperatura del agua. Este incremento en la temperatura del agua también produce cambios en la dirección de corrientes oceánicas, lo que explicaría su presencia en el Caribe.

Y como los ejemplos descritos, prácticamente todos los ecosistemas del planeta están íntimamente relacionados. Y cuando las acciones humanas perturban los ecosistemas, se perturban en menor o mayor medida todos los demás.

## V.- EXTINCIÓN

*El Homo sapiens, en su corto tiempo sobre este planeta, ha llevado a límites intolerables la explotación, uso y abuso de la biodiversidad, no habrá tiempo suficiente para el restablecimiento o "aparición" de formas nuevas.*

*El grave problema con algunas de las posturas necias es considerar que, si la biodiversidad se ha recuperado, como en el caso de las cinco grandes extinciones,<sup>III</sup> entonces también podrá recuperarse de la crisis actual.*

*...algunas de las medidas consideradas para paliar el efecto exterminador de nuestra especie, han sido duramente criticadas por sectores de "nuestra" sociedad y otras aún están en su etapa primigenia como para poder evaluar el impacto que pudieran tener en un futuro cercano.<sup>7</sup>*

Las medidas que se han propuesto, o son inviables o insuficientes, pues muchos factores inciden para impulsar la pérdida de la biodiversidad que afecta a todos los ecosistemas y por supuesto a todos los reinos biológicos, a saber: Archaeobacteria, Eubacteria, Protista, Fungi, Plantae y Animalia.<sup>IV</sup>

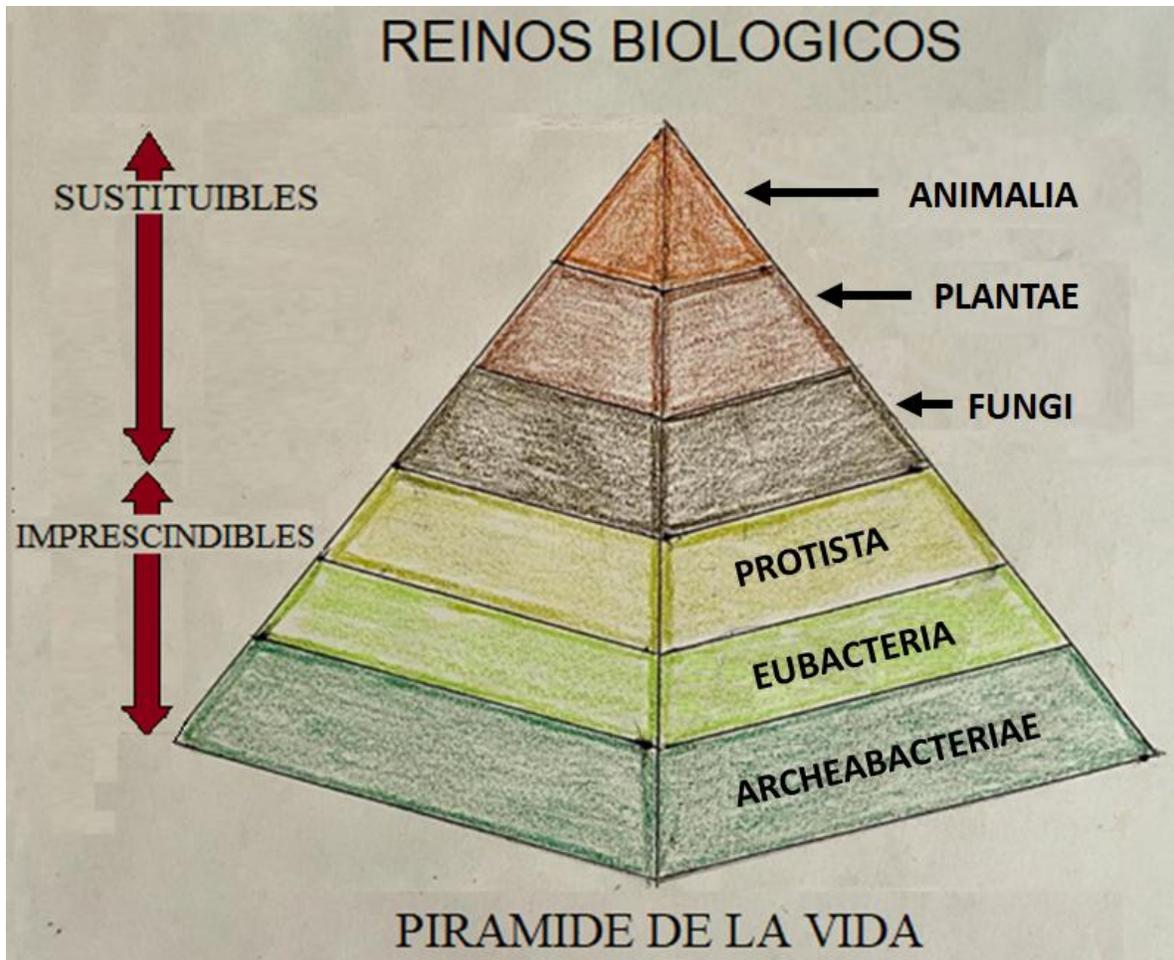
Existe el peligro de que reinos enteros desaparezcan si continúa la extinción de especies. El ser humano es un caso especial como veremos en la segunda parte.

En la siguiente figura se muestra la pirámide de la vida y su susceptibilidad a la extinción.

---

<sup>III</sup>Extinción del Ordovícico, del Devónico, del Pérmico, del Triásico y del Cretáceo

<sup>IV</sup>Existen varios sistemas de clasificación, que van desde 4 a 8 reinos. El que parece ser más adecuado para nuestro objetivo es el sistema de clasificación de 6 reinos. 2 procariotas y 4 eucariotas



Los reinos superiores, al estar más alejados del equilibrio son más complejos, pero al mismo tiempo son más susceptibles a la entropía y son sustituibles. Mientras que los reinos inferiores de la pirámide son indispensables para la vida, son los cimientos de donde surgen los sistemas biológicos más complejos.

### **Reino Animal(Animalia)**



El más evolucionado de los reinos y se divide en dos grandes grupos: vertebrados e invertebrados. Los animales son seres pluricelulares. Este reino es uno de los más biodiversos e incluye peces, aves, reptiles, anfibios, insectos, moluscos, anélidos, a los mamíferos y al género *Homo* al cual pertenecemos. Son organismos heterótrofos, es decir, consumidores de otros organismos.

## Reino vegetal (Plantae)



Los árboles, las plantas y demás especies vegetales forman parte de este reino, uno de los más antiguos y que se caracteriza por su naturaleza inmóvil, pluricelular y eucariota. Estos seres son imprescindibles para la vida en la Tierra al liberar oxígeno a través de la fotosíntesis. Los vegetales colonizaron la tierra y prepararon el ambiente para que los animales tuvieran oportunidad de salir del océano. Son organismos fotoautótrofos

## Reino fungi (hongos y setas)

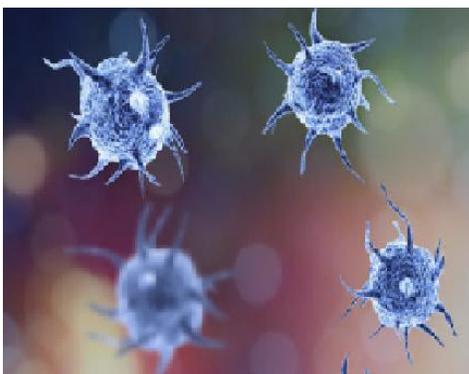


En el Ecosistema, estos organismos tienen el rol de descomponedores primarios, actuando generalmente en la materia muerta que se presenta en los animales y plantas, actuando como un agente fundamental en los ciclos geoquímicos, degradando la materia y formando además nutrientes para el suelo que permite el cultivo. Los hongos, incluyen a las levaduras, los mohos y todas las

especies de setas. Estos organismos pluricelulares, aerobios, eucariotas parasitan a otros seres vivos para alimentarse y se reproducen mediante esporas.

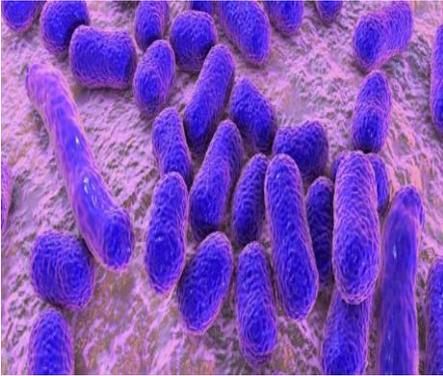
El ser viviente más grande encontrado resultó ser un hongo, un solo organismo que cubría varias hectáreas. Son organismos heterótrofos.

## Reino Protista



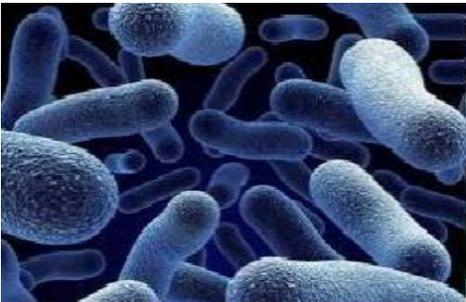
Este grupo es el más primitivo eucarionte y de él provienen todos los demás, las plantas, los hongos y los animales. Incluye las algas verdes y rojas más primitivas, precursoras de la vida vegetal, sobre todo la terrestre. Engloba también a aquellos organismos eucariotas que no se consideran ni animales, ni plantas ni hongos, como los protozoos (organismos microscópicos que habitan en ambientes húmedos).

## Reino Eubacteria



El reino Eubacteria, incluye un gran grupo de organismos unicelulares microscópicos. Las bacterias procariotas carecen de núcleo por lo que su material genético está disperso en el citoplasma. Aunque las bacterias son extremadamente pequeñas, pueden existir millones de individuos de cada tipo y se estima que la biomasa total de bacterias sobre el planeta tierra supera a las de las plantas y animales juntos. Las bacterias se clasifican en 3 tipos: forma esférica (cocos), forma de bastón (bacilo) y forma curva. Algunas bacterias están relacionadas a enfermedades tanto de animales como de vegetales, pero la gran mayoría de las especies son inocuas e, incluso, cumplen un rol muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, en el suelo suelen existir grandes cantidades de bacterias que participan en la descomposición de la materia orgánica. Algunas de estas bacterias son fundamentales en el ciclo del nitrógeno, y de otros elementos.

## Reino Archaeobacteria



El más primitivo de los reinos procariotas, al cual pertenecen organismos más simples, carentes de núcleo celular, con estructuras celulares mucho más simples, no patógenos, presentes en todos los hábitats del mundo, incluso en los más extremos. Su nutrición se basa en la quimio síntesis y fotosíntesis, son anaerobios, y llevan una existencia saprófita, es decir, que vive sobre materia orgánica en descomposición y se alimentan de ella. Son quimioautótrofos.

## VI.- ACCIONES HUMANAS QUE INCIDEN EN LA EXTINCIÓN

Múltiples factores han provocado la pérdida de biodiversidad. La mayoría de estos factores son debidos al comportamiento humano. La enumeración de estos factores se presenta en la siguiente lista no limitativa:

## VI.1) Deforestación por incendios



Incendio en California, Estados Unidos



Incendio en Australia

*Los incendios forestales tienen un impacto devastador. Una de las consecuencias más visible es la destrucción del ecosistema y del paisaje. La vegetación destruida aportaba oxígeno, capturaba CO<sub>2</sub>, sostenía el suelo y daba cobijo y alimento a una gran variedad de organismos.*

*La pérdida de suelo por erosión es la más grave de todas las consecuencias de incendios forestales. La destrucción de la estructura superficial del suelo y arrastre de cenizas origina una compactación que impide la penetración del agua, reduciendo así su humidificación. Las lluvias torrenciales arrastran las cenizas y las aguas aumentan su turbidez contaminándolas.*

*Los incendios forestales liberan a la atmósfera importantes cantidades de CO<sub>2</sub>, además de otros gases y partículas, lo cual favorece el efecto invernadero y el cambio climático. Las partículas de carbón y las cenizas en suspensión tienen, por otro lado, un efecto perjudicial en la salud de las personas.<sup>8</sup>*

Obviamente los incendios son una amenaza para la biodiversidad, pues además de la deforestación, mueren muchos animales y los que logran salvarse tienen que migrar a otro ecosistema donde, o no pueden sobrevivir, o desequilibran el ecosistema al que emigran, produciendo la muerte de otras especies.

## VI.2) Destrucción por las guerras.



Desde el surgimiento del Homo Sapiens, la guerra le ha sido inherente. Es impresionante el dolor y sufrimiento que han causado en gran parte de la humanidad. Y hay otras consecuencias que nos han pasado inadvertidas: el desastre ecológico que provocan. En la primera fotografía se muestra los efectos del napalm en la guerra de Vietnam que se utilizaba para eliminar el follaje con la consiguiente pérdida de flora y fauna. La fotografía inferior (de la I guerra mundial) muestra la misma devastación ecológica. Y lo mismo ha sido en todas las guerras de la historia.

## VI.3) Deforestación por tala



La tala ilegal requiere de redes criminales, implica violaciones a los derechos humanos, condiciones de trabajo esclavo y contribuye a la degradación de los bosques tropicales, donde existe la mayor biodiversidad del planeta. La tala ilegal, el cultivo de la palma aceitera, expansión de la frontera agrícola para la ganadería y los cultivos de coca para el narcotráfico están entre las actividades responsables de la deforestación. Poco se ha avanzado en detener esta actividad que está depredando bosques y asesinando personas y la maraña burocrática aunada a los intereses políticos y económicos ha ido encontrando nuevas formas para que siga funcionando esta actividad que acelera la extinción de especies animales y vegetales

#### VI.4) Caza furtiva



*El cadáver putrefacto de un elefante asesinado por cazadores furtivos*

*El descorazonador rastro de la caza furtiva alcanza niveles insostenibles que esquilman el planeta a una velocidad cada vez mayor. La creciente avaricia arrastra al límite de la extinción a miles de especies, con más de 30.000 elefantes, 100 tigres y 1.000 rinocerontes asesinados cada año, según afirma el World Wild life Crime Report, elaborado por la Oficina de las Naciones Unidas contra*

*la Droga y el Delito (UNODC). En las últimas décadas, la extinción de especies se ha acelerado hasta tal punto, que la tasa promedio de pérdida de vertebrados es hoy hasta mil veces más alta que las tasas de referencia. Algunos expertos consideran que nos encontramos ante la sexta extinción más grande de la historia de la Tierra. Entre las filas de la larga cadena de animales en peligro de extinción, muchos se hallan gravemente amenazados por la caza furtiva que alimenta el tráfico ilegal de animales. Según afirma un estudio publicado en 'The Royal Society', más de 300 especies de mamíferos están al borde de la extinción debido a la caza furtiva.<sup>9</sup>*

#### VI.5) El tráfico de especies

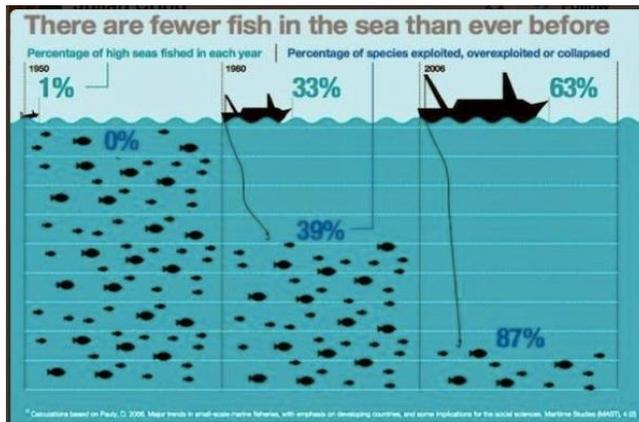


La captura y el tráfico de especies silvestres protegidas, se ha convertido en una crisis internacional a partir de la última década. El comercio involucra a cientos de millones de plantas y animales silvestres de decenas de miles de especies. Para dar una idea de la escala del tráfico de vida silvestre,

existen registros de más de 100 millones de toneladas de peces, 1,5 millones de aves vivas y 440.000 toneladas de plantas medicinales en el comercio en solo un año. El tráfico de especies, animales y plantas, es uno de los negocios ilícitos más dañinos y rentables del mundo. Este delito contra la naturaleza mueve entre 10.000 y 20.000 millones de dólares cada año, una cifra equiparable a la que mueve el tráfico de armas y de drogas. Plantas y animales son capturados o recolectados de la naturaleza y luego vendidos como alimento, mascotas, plantas ornamentales, cuero,

curiosidades turísticas y medicina. Si bien parte de este comercio es legal y no daña a las poblaciones silvestres, una proporción preocupantemente grande es ilegal y amenaza la supervivencia de muchas especies en peligro de extinción. La sobreexplotación es la segunda amenaza directa más grande para muchas especies después de la pérdida de hábitat.<sup>v</sup>

## VI.6) La sobrepesca



La sobrepesca no solo afecta a las comunidades pesqueras individuales y amenaza a determinadas especies de peces, sino que provoca desequilibrios en todo el ancestral sistema biológico marino en una reacción en cadena

En los últimos 55 años, a medida que la pesca de todas las especies ha tenido rendimientos cada vez

menores, el hombre ha empezado a comprender que los océanos que antes creíamos infinitamente inmensos y ricos son en realidad muy vulnerables y sensibles. Si a eso le sumamos la sobrepesca a la contaminación, el cambio climático, la destrucción de hábitats y la acidificación, nos encontramos con una biósfera en crisis.

## VI.7) La contaminación atmosférica y el cambio climático

La contaminación atmosférica causada por las actividades industriales, afecta a los animales y a los humanos. Es un fenómeno que incide en el cambio climático pues es causa y consecuencia. Los países desarrollados acuerdan en reducir las emisiones de gases con efecto de invernadero. Pero las naciones, desarrolladas siguen y seguirán dependiendo mucho de los combustibles fósiles al igual que los países subdesarrollados´

La idea de que el cambio climático puede ser controlado para no causar daño es un sueño del pasado

Michael E. Mann

Exponemos brevemente algunos malentendidos, aunque las profundas preocupaciones de los científicos del clima están fácilmente disponibles para aquellos que no prefieren esconder la cabeza en la arena.

<sup>v</sup>Fuente WWF



Contaminación por tráfico aéreo. Londres



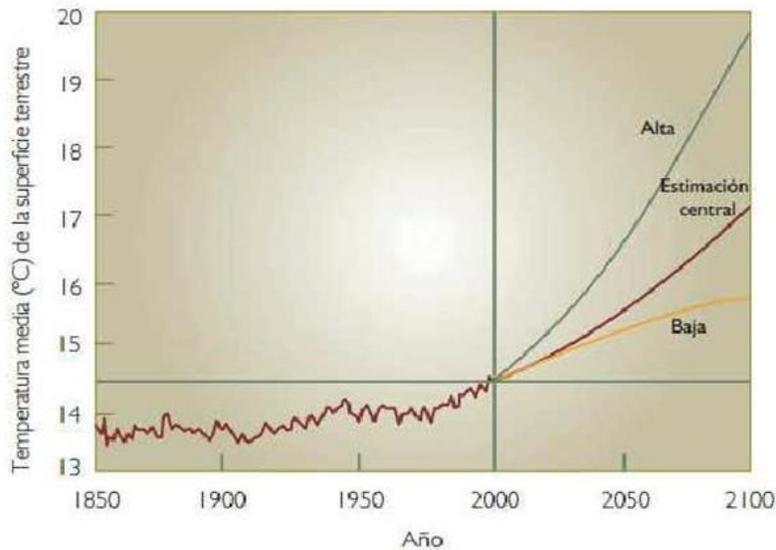
El Presidente Xi Jinping prometió hacer que China sea neutral en carbono, pero nación aún depende mucho del carbón.

*China sigue dependiendo mucho del carbón*

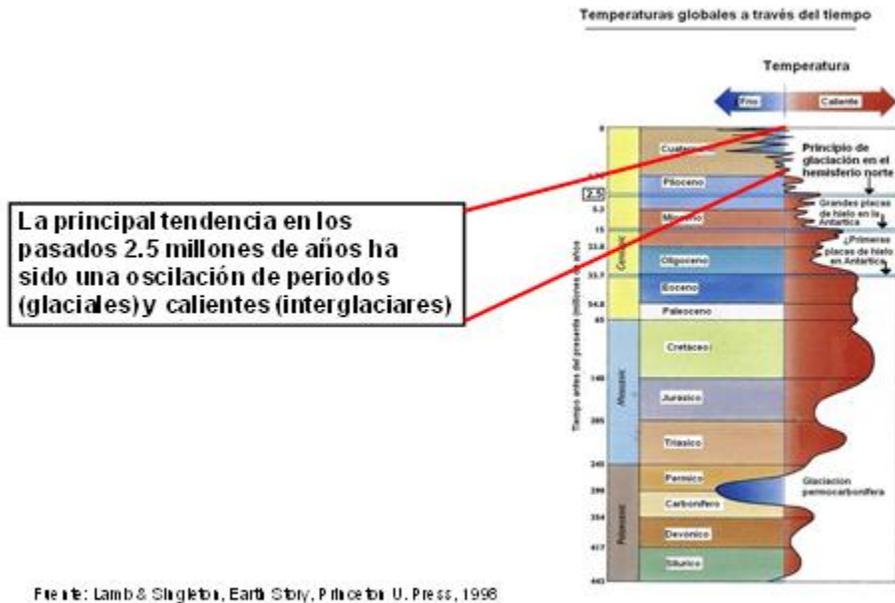
VI.7.1.- Aunque suponemos que la mayoría de quienes esto lean, ya lo saben, es necesario dejar en claro qué es el clima, pues en español se confunde con “el estado del tiempo”, que son las condiciones meteorológicas en un lugar y tiempo determinado. El “clima” es la conclusión del registro de los datos meteorológicos de una región durante un periodo mínimo de 30 años. En inglés también se confunde “weather” que es el estado del tiempo, con “climate” que es el clima. Además, existe otro factor que incide en nuestra sensación sobre el estado del tiempo, se llama ‘temperie’ y es el estado de la atmósfera, según los diversos grados de calor o frío, sequedad o humedad.

VI.7.2.-Un importante estudio acaba de aparecer en “Nature” sobre **puntos de inflexión**, momentos en los que los terribles efectos del calentamiento global se han vuelto irreversibles... Mientras tanto, el mundo observa cómo avanzamos hacia una catástrofe de proporciones inimaginables. Nos acercamos peligrosamente a las temperaturas globales de hace 120.000 años, cuando el nivel del mar era de seis a nueve metros más alto que el actual. Perspectivas verdaderamente inimaginables, incluso descontando el efecto de tormentas más frecuentes y violentas, que acabarán con los restos que queden. El cambio climático no se ha detenido y sigue siendo un problema urgente.”<sup>10</sup>

VI.7.3.- El debate sobre si el cambio climático es producto de la acción humana o no, es cosa pasada. Actualmente se debate cual será el aumento global de temperatura para el año 2100, las posibilidades se muestran en la figura siguiente:



VI.7.4.- El clima de la Tierra ha sido siempre dinámico. Actualmente nos encontramos en un periodo de glaciaciones, específicamente en un periodo interglaciar que sigue a la última glaciación conocida como la “Era del hielo”, que duró cerca de 110,000 años y terminó hace aproximadamente 11,000 años.



En la figura anterior nos podemos dar cuenta que, a partir del cretáceo, la tendencia global de las temperaturas ha sido hacia un enfriamiento.

Lo que las acciones humanas han provocado, es una aceleración de la oscilación del periodo interglaciar, de manera que el ciclo natural, que está en proceso, en vez de extenderse en un lapso de 32,000 a 162,000 años, como han sido estos periodos, este

periodo interglaciario durará menos de 12,000 años, con la consecuencia de que los fenómenos naturales inevitables tenderán a sobreponerse.

Y algo muy importante a nivel geológico: un periodo de oscilaciones de un sistema, antecede a una catástrofe, antes de volver a un estado estable, y conlleva otro peligro, llegar a un enfriamiento tal que la Tierra llegue a ser, como ya ha sucedido, una “Snow ball”, una bola de nieve.

En la siguiente figura se muestra un ciclo de calentamiento a enfriamiento:



Adaptado de Föllmi Karl B. et al. Phosphorus a servant Faithful to Gaia? Biosphere Remediation Rather Than Regulation. *Scientist Debate Gaia*

VI.7.5.- Cada día aumentan los gases de invernadero que provocan el calentamiento global del clima, el más estudiado es el CO<sub>2</sub>, sin embargo, hay otros gases que tienen efecto de invernadero:

- El agua es el más importante gas con efecto de invernadero, pero en los ciclos naturales, pues tiene la doble acción, de efecto de invernadero y un alto albedo (porcentaje de reflexión de la energía solar que promueve el enfriamiento.)
- El Metano es 23 veces más fuerte por molécula que el CO. Es menos abundante en la atmósfera, pero se incrementa más rápido.

- El óxido nitroso, el ozono, y los CFCs también son gases con efecto de invernadero.
- El gas usado en la fabricación de las pantallas planas para televisión tiene 43 veces más potencia en su efecto de invernadero.
- Y un contaminante poco conocido pero que va en aumento, es el producto de la desintegración en la atmosfera superior de los cada día más numerosos satélites artificiales que orbitan por miles al planeta.

Las promesas hechas por países en la conferencia sobre cambio climático en París inevitablemente se quedarán cortas en cuanto a lo que se necesita. "La aritmética es realmente brutal", dijo Jeffrey D. Sachs, destacado economista de la Universidad de Columbia, en Nueva York. "*Nos encontramos en una situación tan terrible que cada país tiene que hacer esta transformación, o de lo contrario esto no va a funcionar*". Y efectivamente, no funcionará. Hay demasiados intereses en juego.

#### VI.8.-La contaminación de los ríos, lagos, océanos y aguas subterráneas



Imagen del río de los remedios en el municipio de Ecatepec, Estado de México

La gran mayoría de los ríos en los países subdesarrollados presentan un panorama tan desolador como el que se muestra. En vez de ser fuente de vida se han convertido en desagües de aguas negras, desechos químicos y biológicos que han acabado con las especies que incluían.

Los mares son vertederos de toda clase de desechos. Los grandes barcos contaminan usando combustibles de mala calidad. Los derrames de petróleo debido a la extracción. que se cuentan por centenas. Aunado esto a la sobrepesca se han afectado todos los ecosistemas marinos Gran mortalidad de fauna marina ha producido esto. Ahora se añade una nueva fuente de contaminación de los mares, las mascarillas.

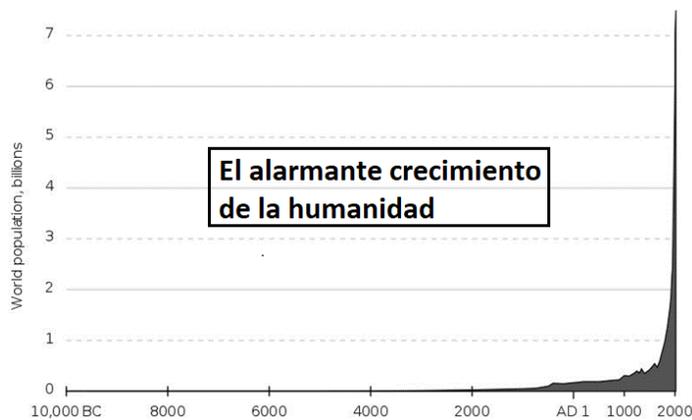




Foto: Anton Sorokin / The Big Picture 2018 / Academia de las Ciencias de California

Una serpiente de agua de la especie *Nerodia erythrogaster* posa sobre las ruedas arrojadas a un humedal convertido en basurero en las inmediaciones de la localidad de Greenville, al norte de California. Anton Sorokin, graduado en biología y autor de esta fotografía, expresa que "su imagen trata de denunciar miles de situaciones qué, como ésta, no pueden ignorarse".<sup>11</sup>

## VI.9.-La gran expansión de la población



Un tema sumamente delicado, pero que es indispensable tratar lo cual haremos aquí y en la segunda parte del escrito.

*La Tierra no puede sustentar el actual número de seres humanos, e inevitablemente, de una forma u otra, dicho número debe reducirse.... Con un aumento del nivel del mar entre*

*1 y 1.5 m., la mayoría de los deltas del mundo serán abandonados, las regiones del sur de Florida serán inhabitables, Bombay (Mumbai) será abandonada. Hace poco, algo así podría haber sido descartado como las divagaciones de un chiflado. Pero el peor escenario posible previsto en 2007, un aumento de medio metro en el año 2100 actualmente está siendo reconsiderado. Al cabo de apenas un año que se hiciera la predicción, las costas no sólo de Atlantic City, sino de Nueva York, sucumbieron a los encrespados mares.*

*O tomamos el control nosotros mismos y reducimos humanitariamente nuestro número reclutando a menos nuevos miembros de la especie humana para ocupar nuestro sitio o la naturaleza va a repartir infinidad de cartas de retiro.*<sup>12</sup>



Una zona de la Ciudad de México

espacios azules (por la contaminación) y tampoco espacios verdes. El mismo problema en todos los cerros que rodean el Valle de México ¿Qué hacer? No vemos ninguna solución viable.

En la fotografía se aprecia el actual hacinamiento en una zona de la Ciudad de México, metrópoli que alberga más de 20 millones de habitantes. También es muestra de un barrio de la ciudad donde se puede observar el peligro que corren los habitantes por el cambio climático, ya que han invadido barrancos donde el agua de lluvia es un problema creciente. No hay



Las fotografías muestran los hacinamientos en Nueva Delhi, ciudad que tiene también más de 20 millones de habitantes y la tendencia es que la población se concentre en las ciudades, hasta hacerlas incontrolables.

Estamos conscientes que la población debe reducirse, pero esta reducción debe ser de manera humanitaria y esto es a largo plazo, de manera natural, es decir, reduciendo la tasa de natalidad a base de educación, para que sea libre decisión de la humanidad. Por lo tanto, mientras, seguirá creciendo y siendo uno de los principales factores de los problemas que afrontará cada vez de manera más dramática la propia humanidad.



De acuerdo con Leonardo Boff: *Cada año, desde 1984, el World watch Institute de los Estados Unidos. publica un informe sobre el «estado de la Tierra». Este estado es cada vez más alarmante. La Tierra está enferma y amenazada. De entre las múltiples constataciones, vamos a hacer referencia sólo a dos.*

*La primera: el ser más amenazado de la naturaleza hoy en día es el pobre. El 79% de la humanidad vive en el Gran Sur pobre; 1.000 millones de personas viven en estado de pobreza absoluta; 3.000 millones (de 5.300 millones) tienen una alimentación insuficiente; 60 millones mueren anualmente de hambre y 14 millones*

*de jóvenes de menos de 15 años mueren anualmente a consecuencia de enfermedades derivadas del hambre. Frente a este problema, la solidaridad entre los seres humanos es prácticamente inexistente.*

*La mayoría de los países ricos ni siquiera destina el 0,7% de su Producto Interior Bruto (PIB), preceptuado por la ONU, a la ayuda a los países necesitados. El país más rico, los EE.UU., destina únicamente el 0,150% de su PIB.*

*La segunda: las especies de vida experimentan una amenaza similar. Cálculos estimativos afirman que entre 1500 y 1850 presumiblemente se eliminó una especie cada 10 años. Entre 1850 y 1950, una especie por año. A partir de 1990 está desapareciendo una especie por día. De seguir este ritmo, en el año 2000 desaparecerá una especie por hora. También es importante por otra parte constatar que el número de especies, de acuerdo con los criterios de los especialistas, oscila entre los 10 y los 100 millones, de las cuales sólo han sido descritas 1,4 millones. Como quiera que sea, existe unamáquina de matar dirigida en contra de la vida bajo sus más variadas formas.<sup>13</sup>*

La catástrofe ecológica no sólo afectara a los pobres, aunque desde luego serán los primeros que sufrirán las consecuencias. Y una de las acciones que se deben tomar urgentemente es reducir al mínimo la pobreza a nivel mundial, pero esto es cuestión únicamente de voluntad política. Hay que tomar en cuenta que estamos tratando de una catástrofe que nos afectará como especie y que los pobres, a nivel de comunidades e incluso de países, también han contribuido a incrementar los factores

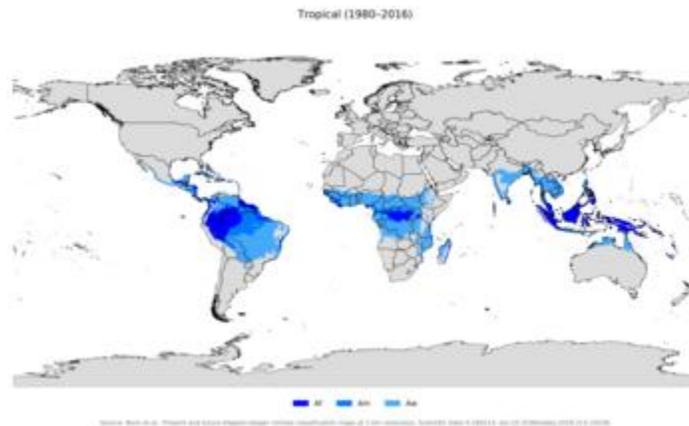


que han propiciado esta catástrofe. Los recursos naturales de la Tierra están siendo destruidos por los pobres porque no tienen alternativas para su supervivencia, y por los poderosos, por su ambición, ignorancia y un completo desinterés por el sufrimiento que padecerán las generaciones futuras.

Lo que podemos, con un grado aceptable de certeza, es predecir que una consecuencia debida a la destrucción de los ecosistemas aunada a la inevitable creciente invasión de asentamientos humanos, especialmente en las selvas tropicales, es y será la aparición de nuevas pandemias, lo cual es fácilmente comprobable si se estudian a profundidad las causas de las pandemias y epidemias como la malaria, el cólera, el dengue, la fiebre amarilla, la enfermedad de Chagas, el

ébola, la filariasis linfática la esquistosomiasis, la chikungunya, la cisticercosis, el zika, etc.

¿Por qué no se da tanta información a estas pandemias que padecen los habitantes de las zonas tropicales como se ha dado a la pandemia del Covid-19? ¿Será porque sólo afectan a los pobres que por necesidad se establecen en zonas selváticas y las desmontan, pero no afectan a países desarrollados?



### **Las zonas de mayor destrucción de ecosistemas coinciden con las zonas de mayor incidencia de las epidemias y pandemias citadas<sup>VI</sup>**

Las pandemias venideras tenderán a ser más frecuentes, a extenderse más rápidamente, a cobrar más víctimas y a infligir más daño económico si la humanidad no detiene de manera crítica la destrucción del ambiente y la explotación de la vida



silvestre en nuestro planeta. Un grupo de científicos de diferentes partes del mundo ha advertido sobre los peligros que enfrenta la humanidad ante el advenimiento de nuevos virus.

La actual pandemia de Covid-19 que padece la humanidad se ha atribuido a los murciélagos, no obstante:

*Algunas personas, principalmente desde la comodidad de la distancia y la ignorancia, encuentran a los murciélagos repelentes y espeluznantes. Otras personas les temen con o sin motivos racionales.*

---

<sup>VI</sup>Wikipedia

*Los murciélagos a veces son sacrificados en grandes cantidades, indefensos en sus refugios colectivos, si se les considera amenazantes, inconvenientes, nocivos o deseables como alimento... en Malasia, en los últimos años, han sido cazados legalmente, como deporte o por su carne. O llevados al borde de la desaparición en Guam y las islas vecinas, no solo por la pérdida de su hábitat, sino también por la introducción de una serpiente arborícola que se alimenta de ellos....*

*Se culpa a los murciélagos por los patógenos peligrosos que transportan, incluyendo al precursor del coronavirus SARS-CoV-2*

*Este virus puede haberse infiltrado en nosotros de uno de varios tipos de murciélagos de herradura del sur de China. Los virus de los murciélagos no buscan a los humanos. El contagio generalmente ocurre cuando nos entrometemos en sus hábitats, excavamos su guano para fertilizante, los capturamos, los matamos o los transportamos vivos a los mercados, o de cualquier otra manera iniciamos una interacción disruptiva.*

*Los científicos aún no han descubierto (y quizás nunca lo hagan), exactamente que encuentro trajo este coronavirus a la humanidad. Pero puede estar seguro de que no sucedió porque un murciélago de herradura rufo chino voló a Wuhan y mordió a un hombre en el dedo gordo del pie....*

*Hay mucho que se puede decir a favor de los murciélagos. Hay más de 1400 especies vivas de murciélago registradas por los científicos...uno de cada cinco mamíferos en la Tierra, por conteo de especies, es un murciélago... viven en todos los continentes excepto la Antártida.*

*Desempeñan un papel descomunal en la perpetuación de los bosques superiores del reino vegetal. Al consumir 600mil escarabajos del pepino en un año, una sola colonia de murciélagos marrones en el Medio Oeste de los Estados Unidos, evita que 33 millones de larvas de escarabajos se alimenten de las cosechas del siguiente año.*

*Sin embargo, se están perdiendo murciélagos en muchas partes del mundo debido a la destrucción de su hábitat y a la matanza directa, y a un ritmo catastrófico en América del Norte debido a un nuevo problema: una enfermedad contagiosa. Se llama síndrome de la nariz blanca y es causada por un hongo patógeno que parece haber llegado de Europa.*

*En este caso, los humanos son el vector y los murciélagos son las víctimas...se ve aquí la espantosa simetría: el Covid-19 es una catástrofe sanitaria para los humanos, con su probable origen en los murciélagos, desencadenada por la acción humana; el síndrome de la nariz blanca es una catástrofe sanitaria para los*

*murciélagos, desencadenada nuevamente por la acción humana. Los humanos somos una especie, abundante, maravillosa y poderosa. Los murciélagos son muchas especies, diversas, maravillosas y vulnerables.*

*Esto nos impone cierta responsabilidad. Nuestras vidas y nuestra salud están entrelazadas con las de ellos.*<sup>14</sup>

El potencial de pandemias futuras es, dicen, enorme, y el sufrimiento que ha causado el coronavirus “puede ser sólo el principio”. Los autores del reporte, de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés), aseguran: “Una sola especie es responsable de la pandemia de Covid-19, nosotros. Al igual que las crisis del clima y la biodiversidad, las pandemias recientes son una consecuencia directa de la actividad humana” (ya sea por la destrucción de ecosistemas o por los experimentos de ingeniería genética que se realizan con indeterminados fines.)

Muchos reportes insisten:

La opinión dominante de estos expertos es que la humanidad deberá realizar cambios profundos en su relación con la naturaleza para evitar que se produzcan nuevas pandemias que amenacen su propia existencia.

El ser humano siempre ha convivido con patógenos de la naturaleza, unos beneficiosos, otros mortales. Algunos fueron tan mortales como la peste bubónica y la gripe española. Esta situación se repite con la pandemia del nuevo Coronavirus. En este artículo, también se informa que una encuesta de 2008 identificó 335 nuevas enfermedades que surgieron entre 1960 y 2004, de las cuales el 60% provino de animales.

Y, si la destrucción no se nota, es probable que enfermedades aún más mortíferas y destructivas golpeen a la humanidad en el futuro, con mayor rapidez y frecuencia. La alerta proviene de los principales expertos en biodiversidad del mundo. Los investigadores dijeron que "la deforestación desenfrenada, la expansión descontrolada de la agricultura, la agricultura intensiva, la minería y el desarrollo de infraestructura, así como la explotación de especies silvestres" crearon lo que llamaron una "tormenta perfecta" para la propagación de enfermedades.

#### **VI.10.-La falta de una educación ecológica**

*Los habitantes de los países occidentales, hoy en día, pertenecen mayoritariamente a la cultura Judeocristiana, que tiene una concepción profundamente antropocéntrica del mundo. Para nuestra civilización es tradicional la visión de que el mundo natural, plantas, animales y otros recursos han sido creados para nuestro beneficio y no tienen en sí otro valor que el que nuestra sociedad les atribuye. Por*

*la falta de un profundo contenido científico en la educación, no hemos entendido el funcionamiento de la naturaleza, el estrecho vínculo que guardan entre sí los seres vivos, el mundo inorgánico y nuestra propia existencia y posibilidades de sobrevivir. No se ha comprendido el valor intrínseco de todos los seres vivos, ni se ha aprendido a respetarlos.*<sup>15</sup>

Si se tuviera una educación que, además, hiciera hincapié en el control de la población y en reducir las necesidades humanas a aquellas que fueran indispensables, estaríamos en camino de llegar a un 2100 con los niveles más bajos posibles de catástrofes. Pero nos parecen metas inalcanzables.

### VI.11.-El uso inadecuado de la tecnología

No estamos en contra de la tecnología, estamos convencidos que *per se* no es “buena” o “mala”, de hecho, el *homo sapiens* ha evolucionado de la mano con ella. Y actualmente se ha vuelto indispensable en su aplicación constructiva. Los problemas con nuestro actual sistema tecnológico es que éste nos maneja más de lo que nosotros lo manejamos. Y además con frecuencia con este sistema tecnológico tratamos a la naturaleza de modo destructivo. El desarrollo tecnológico está liderado por las grandes multinacionales y centros de poder. Se basa en la transmisión de la



*Tecnología vs. Naturaleza*



*Los países ricos exportan su basura tecnológica a África*

idea de que la tecnología es buena en sí misma, que solucionará todos nuestros problemas, aunque no existan evidencias objetivas de que eso vaya a ocurrir.

Vivimos en un planeta finito y maravilloso que nos brinda la fotosíntesis, la biodiversidad sistémica, la fertilidad de los suelos o el ciclo del agua, una tecnología planetaria que se ha ido ajustando tras millones de años para permitir la vida tal y como la conocemos. Nuestra tecnología nunca podrá sustituir el entramado de la vida.

La tecnología, lejos de ser percibida como causante de una buena parte de los problemas, es propuesta como solución de estos. La tecnología de las

telecomunicaciones traerá las soluciones al problema de la incomunicación. La tecnología genética resolverá el desorden genético que está provocando. La industria química resolverá los problemas de contaminación. La tecnología de la muerte servirá para instaurar la paz. Los problemas de insostenibilidad provocados por la tecnología serán resueltos por ella misma...La fe tecnológica nos lleva a una aceptación acrítica: “es imparable”, “es el motor del desarrollo y del bienestar”, “no te puedes oponer al progreso”, “ya se inventará algo para solucionar el cambio climático...”<sup>16</sup>

Y, aunque muchos disientan que es factor directo sobre la pérdida de la biodiversidad, es factor indirecto pues:

*“La capacidad cognitiva de la humanidad ha disminuido. Para comprobarlo, basta ver el elenco de mandatarios que gobierna el planeta... Antes de la revolución digital, ir de un lugar a otro requería de orientarse en el espacio y retener informaciones. Ahora el GPS hace la tarea y la telefonía celular elimina destrezas memoriosas. Hace décadas, una persona podía tener diez números de teléfonos en la cabeza. Sin representar un gran virtuosismo, eso ejercitaba la retentiva. La dependencia de las máquinas ha rebajado varias facultades mentales y de conciencia.”*<sup>17</sup>

Mucho se ha dicho sobre los beneficios de la tecnología para curar enfermedades, pero nada se ha dicho sobre que la mayoría estas enfermedades que cura la tecnología son producto de nuestro modo de vida.

En cuanto a la tecnología genética, el principal problema de la manipulación genética son los efectos a largo plazo que pueden provocar los cambios que realicemos en el ADN de los organismos vivos. Al ser una tecnología desarrollada hace relativamente poco tiempo, aún es difícil conocer los efectos que tendrán estas modificaciones a largo plazo. Además, los organismos modificados alteran en gran medida el equilibrio de los ecosistemas que aún persisten.

Las tecnologías de la información y de la industria farmacéutica han generado una gran cantidad de desechos peligrosos para la vida. Y hay quienes afirman que “la revolución digital fue el error más desastroso que jamás hayan cometido los seres humanos. Terminará destruyéndonos a nosotros y a todo el conocimiento acumulado.”

## VI.12.- El enorme aumento de la ganadería

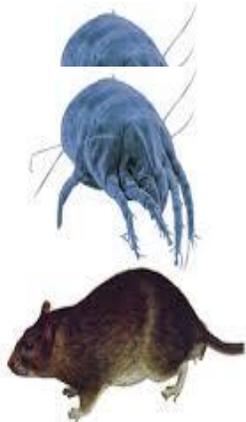


*Hace no mucho tiempo, un almuerzo cuyo principal platillo era la carne se trataba de un lujo inesperado. A partir de la segunda mitad del siglo XX esto cambió por completo. Casi todos en el Occidente comemos carne todos los días, incluso más de una vez al día. Otros países, tradicionalmente menos carnívoros, han*

*desarrollado su gusto por la carne: en China ya se puso de moda comer carne de res. La producción mundial de carne de res ha aumentado de 21 millones de toneladas por año en 1963, a 69.2 millones de toneladas en 2019, y la demanda crece. El gran problema, sin contar el dilema moral de comer animales genéticamente muy similares a nosotros, es que el planeta ya no puede sostener este apetito feroz. Los pastizales que alimentan el ganado ya ocupan el 26% de la superficie terrestre no congelada del planeta. La industria de la carne es, por sí sola, responsable de la emisión de más del 15% de gases de efecto invernadero.<sup>18</sup>*

Se destrozan ecosistemas completos para convertirlos en pastizales o para cosechar alimento para el ganado que se enjaula para engorda.

## VI.13.- La monopolización de fauna nociva en ecosistemas decadentes



Lo opuesto a la complejidad, no es solamente, como muchos podrían pensar, el desorden, sino la basura, el desgaste, o sea la entropía. La entropía aumenta cuando los sistemas se salen de balance. Imaginemos un ecosistema como puede ser un parque en medio de un área urbana, sus habitantes incluyen muchas plagas, como pueden ser ratas, palomas, insectos nocivos, etc.

Si el parque es suficientemente grande, puede ser capaz de albergar mamíferos grandes como mapaches o aún venados. El parque Fairmount en la ciudad de Filadelfia en los Estados Unidos, es el parque municipal más grande del mundo y nos servirá de ejemplo. Los grandes mamíferos requieren grandes espacios para recorrer y alimentarse. Pero hay más que esto, requieren una revisión, un control en

la diseminación de su población. En el parque Fairmount, el problema actual de la sobrepoblación de venados, es un buen ejemplo de un sistema que ha perdido el balance. El lobo, principal depredador natural del venado, ha sido llevado muy cerca de la extinción, debido a una obsesiva y patológica caza desde el principio del siglo XX. Sin control o con la escasez de alguna especie (en este caso de carnívoros), cualquier población subirá vertiginosamente, y esto ha sucedido en el parque en cuestión. La falta de balance ha afectado varias especies en él. Algunas han prosperado bien y otras, al contrario. La garrapata del venado, un animal nocivo y con gran capacidad de adaptación, ha llegado a ser una de las más peligrosas molestias, que produce enfermedades como la “enfermedad de Lyme”. La vegetación, tampoco ha sido afortunada, el bosque que cubre la mayor parte del parque se está muriendo, y se morirá si no se toman medidas para reducir la población de venados. Los venados, que se vuelven fauna nociva por falta de depredadores, están acabando con sus propios recursos. Y esta situación es la ejemplificación del desgaste, de la basura. Este es un sistema que utiliza la energía en su propio perjuicio. Si se permite que el venado siga depredando el bosque sin control, el venado mermara y morirá. Y al final, la suma de toda esta energía llegará al mínimo. La entropía al máximo. El material genético tanto de las plantas como de los animales no pasará más. El desgaste es cuando la energía se consume tendiendo a la “suma-cero” total.<sup>19</sup>

#### VI.14.-La Minería



Un minero saliendo de una mina de carbón en México



El abuso de la minería se puede resumir en la ambición desmedida por la explotación inmediata de los recursos naturales, tanto de la biósfera como de la litósfera:

*Durante las dos últimas décadas, la idea de Vladimir Vernadsky de que “Vivimos en una época en la que el efecto humano en el planeta Tierra, puede ser comparada al efecto de las fuerzas geológicas” se hizo realidad. El proceso natural de la evolución se ha vuelto secundario. Las acciones humanas tienen un impacto en el planeta Tierra y los procesos que le ocurren, pero la escala del impacto humano se ha vuelto enorme. Un crecimiento gigantesco en población,*

*rápida velocidad del progreso científico y técnico, así como el desarrollo industrial, han llevado a un crecimiento masivo del consumo e incluso a un aumento del déficit de recursos naturales y minerales. Hoy en día la sociedad depende en gran medida de los materiales y la energía extraídos de recursos minerales...*

*El futuro de la biodiversidad es muy incierto, incluyéndonos los animales clasificados como Homo sapiens.<sup>20</sup>*

La minería trabajada sin las debidas protecciones al ambiente y al ser humano, ha sido fuente de contaminación y factor importante en la pérdida de la biodiversidad.

## VII.- CONCLUSIÓN

Todo lo anterior se puede resumir en la ambición desmedida por la explotación inmediata de los recursos naturales, tanto de la biósfera como de la litósfera:

No se vislumbra ninguna solución real al desastre ecológico que enfrentará la humanidad. Son demasiados frentes por los que se está atacando a la naturaleza. Y a todos los ataques que sufre la naturaleza, se añaden cada día actividades más depredadoras y contaminantes. Como ejemplo podemos citar los tours de “contacto con la naturaleza” donde prometen que el turista podrá tocar tomar o montar a los animales. Estos tours a menudo son parte de un paquete, y si bien algunas compañías de viajes han hecho un esfuerzo para filtrar los tours menos éticos, todavía hay una gran demanda de experiencias íntimas que no ofrecen ningún beneficio a la vida silvestre.

*“Biólogos y paleontólogos hablan de niveles de extinciones de fondo a través de la historia de la vida. Estos niveles de fondo son las tasas rutinarias promedio a la cual las especies desaparecen. Esto está generalmente balanceado por la velocidad a la que las especies se desarrollan. Junto con la extinción, esto constituye otra forma de rotación. Las tasas de extinción en el remoto pasado no pueden ser calculadas con precisión por los huesos que existen en el registro fósil. Pero el paleontólogo David Jablonski ha elaborado un informe aproximado y colocado las anteriores extinciones en “quizá unas pocas especies por millón de años”. Unos pocos mamíferos, unos pocos peces, etc. cada millón de años. Tales pérdidas a tales proporciones pueden ser contrarrestadas por la velocidad de desarrollo de las especies. La extinción a estos niveles es un proceso sustentable. Y si esta fuera el único tipo de extinción, el argumento de Gaia sería sostenible.*

*Pero hay otras extinciones. Junto a las extinciones de fondo, un cierto número de grandes eventos ha emergido Estos cataclismos son como periodos en la historia de la vida, cuando suceden en tiempos adecuados son eventos o catástrofes constructivas.*

*Esto fue muy probablemente la causa de la expansión de los mamíferos. Cabe aclarar aquí que la teoría de la desaparición de los dinosaurios debida al impacto de un gran meteorito cerca de la península de Yucatán, es una teoría sensacionalista que ha sido aceptada a pesar de tener dos grandes defectos: primero, al parecer los dinosaurios murieron por lo menos dos millones de años antes de la caída del meteorito, o por lo menos el dominio de los dinosaurios había declinado mucho para esa época. Es desafiar la lógica el pretender que el impacto de un meteorito, cuando los dinosaurios iban cuesta abajo, haya sido la causa de su desaparición. La pregunta importante es ¿por que los dinosaurios declinaban? Segundo, no se ha establecido una relación causal entre la caída del meteorito y la extinción resultante. Todo lo que tenemos, son especulaciones insustanciales y sueltas acerca de cambios de clima causados por el meteorito. Y en última instancia ¿por qué el fenómeno afecto a los dinosaurios y no a otras especies?*

*Según Per Bak, sus cálculos demuestran que es más concebible que el comportamiento intermitente de la evolución, con sus extinciones masivas se deba a la dinámica interna de la biología. (la entropía de las especies)*

*En el gran marco nada es externo, por lo que en un análisis final las catástrofes se deben explicar endógenamente en cualquier modelo cosmológico.*

*Por supuesto, las extinciones que tienen lugar en todo tiempo no tienen nada que ver con impactos extraterrestres. Las extinciones masivas tienen lugar solamente debido a que la escena ha sido decidida por la historia evolutiva previa, preparando la ecología global en el estado crítico.*

*Estas extinciones masivas, que son famosas, generalmente sirven como ejemplo en los libros de texto. Lo que caracteriza a estas extinciones masivas es que suceden en breves periodos de tiempo. Consecuentemente, la tasa de extinción excede a la tasa de crecimiento y desarrollo de las especies. Cuando esto sucede, hay dos resultados calamitosos, la riqueza de la biósfera se desploma y los ecosistemas se salen de balance. Con los ecosistemas destrozados, les toma a las especies millones de años llenar los huecos. Después de esta sexta extinción no habrá huecos que llenar, y si los hubiera, no habrá tiempo para llenarlos.”<sup>21</sup>*

También debemos aclarar la tendenciosa versión de que la complejidad no ha aumentado pues han desaparecido 95% de las especies. Esto puede ser cierto, pero se debe analizar de la siguiente forma: A partir de la aparición de la vida, surgió una gran cantidad de especies, es decir múltiples combinaciones de dos dominios y por consiguiente el índice de complejidad era bajo. De estas especies sólo han sobrevivido unas pocas. Al emerger los seres multicelulares, lo hace también un nuevo reino y prolifera una gran multitud de especies, de las cuales la mayoría se

extinguieron y han sobrevivido una pequeña parte. De la misma manera, después de las grandes extinciones van surgiendo nuevos reinos y el proceso se repite. Por lo tanto, la complejidad va aumentando, pues la diversidad de especies se incrementa. La biósfera aumenta su complejidad, así no importa cuantas especies hayan desaparecido, igual puede haber desaparecido el 99.99 por ciento de las especies, si cuando surgió el homo sapiens la complejidad ya era mucho mayor, por la diversidad de especies de cuatro u ocho reinos diferentes.

Todo lo que la ecología y el ecologismo han aportado y seguirán aportando para beneficio de la naturaleza, las acciones encomiables que realizan ecologistas y ecólogos se ven contrarrestadas por el aumento progresivo de los factores destructivos antes citados.

¿Cómo vamos a detener la catástrofe ecológica si quienes gobiernan ignoran los hechos o tienen otros intereses? Como ejemplo de que no se hará nada realmente efectivo para paliar la pérdida de la biodiversidad baste comentar lo que sucede en el país más desarrollado del planeta y en un país del tercer mundo.

Por órdenes del aún presidente de Estados Unidos, en este momento (diciembre de 2020), contratistas privados, bajo los auspicios del *Cuerpo de Ingenieros del Ejército* están trabajando día y noche para agregar al menos 50 millas de muro (entre USA y México) en California, Texas, Nuevo México y Arizona antes de que este mandatario deje el cargo. Para mantener el ritmo, la administración ha renunciado a docenas de regulaciones con respecto a especies en peligro de extinción y sitios de enterramiento de nativos americanos. Se han talado partes de los bosques de cactus saguaro que alguna vez estuvieron protegidos y se ha cortado el acceso de las comunidades al Río Bravo y los canales.

Algunas de las construcciones más invasivas ahora se están llevando a cabo en el remoto Cañón de Guadalupe de Nuevo México, a 30 millas de la ciudad más cercana de Douglas, mientras los equipos de voladuras abren un camino a través de la roca. El área, según un informe del Fondo Mundial para la Naturaleza, incluye algunos de los "hábitats más críticos y amenazados de América del Norte".

Otro ejemplo: En una entrevista en 1996, el actual presidente de México Andrés Manuel López Obrador argumentó que el problema real en el estado no era estrictamente ambiental; *“más bien es la forma en que el daño ambiental ha afectado el bienestar social”*:

*“No hay conciencia ambiental, per se, pero existe una preocupación generalizada sobre el daño material causado por la destrucción ambiental”, dijo. Le pregunté si pensaba que había alguna ventaja política en ser percibido como el “candidato ambientalista”. “Quizás en Europa, pero no aquí”, dijo. “No hay un impulso para la*

*conservación o defensa del medio ambiente por su propio bien. Es un tema que no le importa a la gente de este estado”.*<sup>22</sup>

Y ahora como presidente está impulsando el uso de combustibles fósiles y devastando ecosistemas, entre los cuales se encuentra uno de los más asombrosos y bellos del planeta.

En Brasil se fomentan los incendios y la tala en un ecosistema vital para el planeta, y estas tendencias se dan en la mayoría de los países, exceptuando Europa, donde ya devastaron desde hace mucho tiempo el 70% de sus ecosistemas.

Hemos presentado un sombrío panorama, pero veamos ahora como se podría atenuar y lograr un mejor futuro para la humanidad.

## SEGUNDA PARTE: PERSPECTIVA

### I.- INTRODUCCIÓN

Una de las cosas más frustrante acerca de llevar a cabo una conversación analítica sobre la concepción del mundo, es darnos cuenta de cuántos de nuestros conciudadanos (incluidos muchos con quienes se comparte una ideología) ven el mundo desde un conjunto completamente diferente de supuestos. Muchos de estos supuestos tienen que ver con una serie de teorías extrañas que la gente tiene sobre cómo funciona el mundo. El mundo es cambiante y los cambios ocurren cuando el conocimiento cambia a través de la difusión de nuevas ideas. El verdadero poder para crear cambios en el común de la humanidad, en la actualidad pertenece a los medios de comunicación, que editan, enmarcan y difunden ideas, sean estas



adecuadas o no. Además, la ciencia ortodoxa que tiene gran influencia en la política está inmersa en un paradigma (el neodarwinismo) que elude los cambios que el conocimiento, siempre en aumento, propicia.

Debido a que cada uno de nosotros tiene sus propias teorías de cómo funciona el mundo, diferentes personas pueden ver la misma situación, y llegar a conclusiones completamente diferentes sobre lo que es probable que suceda a continuación. Dado que estos supuestos, a menudo tácitos, son algunas de las cosas que los futuristas profesionales aducen, vamos a tratar de visualizar un futuro realista para la humanidad basándonos en el pensamiento del gran científico y sabio jesuita Pierre Teilhard de Chardin, aclarando que, sin **cambiar su esencia**, para aproximarnos

adecuadamente a ese futuro realista, será necesario tratar brevemente su teoría de la evolución y algunos conceptos que formuló, unos que están siendo tratados (sin reconocérselos) por la ciencia actual, y otros que han sido ignorados o rechazados por motivos ideológicos. Adaptaremos su terminología y ampliaremos definiciones sobre algunos de sus conceptos. Introduciremos conceptos de la Teoría de Sistemas, de la Teoría de la Complejidad, de la termodinámica de Ilya Prigogine y la nueva Teoría de la Información.

## II.- LA EVOLUCIÓN SEGÚN TEILHARD DE CHARDIN

*“...Cincuenta años de paleontólogo le permitieron Teilhard tener una visión del cosmos, de la vida y del hombre que jamás pretendió que fuera metafísica, pero que obligadamente era ultrafísica. De manera tal que, como otros científicos renombrados – Poincaré, Einstein, Jeans–, insensiblemente pasó de la ciencia a la filosofía.*

*Fue esto lo que provocó el gran debate alrededor de su obra desde sus primeras publicaciones en revistas especializadas, en las que la originalidad y profundidad de su planteamiento, la seriedad y hondura de la observación y el análisis de los hechos, ejemplo de impecable rigor lógico, provocaron y fueron objeto de apasionados debates en diversos niveles del conocimiento general, y que demostraron que Teilhard siempre procuró, y logró, ser uno y el mismo.*

*Hay que señalar que una de sus ideas principales es que la evolución, al igual que en la obra de otros autores como Bergson y Le Roy, constituye la dimensión temporal de lo real y, por lo tanto, el universo es en sí mismo una historia, en la que la cosmogénesis, la biogénesis y la antropogénesis son capítulos de la misma. En la evolución, constreñida entre los dos infinitos tradicionalmente aceptados, lo inmenso y lo ínfimo, se presenta de forma constante el infinito de la complejidad. Gracias a esta complejidad, la materia llega a ser capaz de recibir la vida y la vida llega a ser capaz de recibir el pensamiento, en ese fenómeno que llamamos evolución, la cual es dirigida, irreversible y constante.<sup>23</sup>*

*“La evolución enseñó a la humanidad lo que significa el tiempo, dado que lo real no sucedió de una sola vez sino que surgió y sigue surgiendo a través de millones de años, lo que hizo señalar a Teilhard que nos encontramos en un proceso no terminado, sino en uno de cosmogénesis, que entendió perfectamente como un proceso dentro del tiempo y el espacio... Es este significado de la evolución el que nos dice que el universo es un fenómeno temporal, que está siendo creado, no algo*

**El hecho de la evolución es la más central de las asignaturas y ciencias, y es de especial relevancia para el futuro de la humanidad.**

**Sir Julian Huxley**

ya finalizado, sino un proceso creativo. Teilhard así lo da a entender cuando afirma: “La evolución no es creadora, sino la expresión en el tiempo y en el espacio de la creación, en los cuales hay una unión orgánica para tejer el conjunto de la trama del Universo.”

En ese contexto, y sin pretender hacer metafísica, se plantea la cuestión del sentido de la evolución. En la obra de Teilhard se trasluce que la mera lectura científica del fenómeno en sí representa una investigación del sentido, que no deja de ser la originalidad de toda su obra de investigación. Toda su obra científica se caracteriza por ser un esfuerzo para leer, en la misma realidad, el sentido de la evolución. Así lo afirma cuando dice: **“Nos encontramos frente a un problema de la naturaleza, descubrir, si en realidad existe, el sentido de la evolución, se trata de resolverlo sin abandonar el terreno de los hechos científicos. Esto es lo que trataré de hacer aquí”.**<sup>VII</sup>

En su libro “El fenómeno humano” apunta: “La ciencia en sus ascensiones y hasta, como lo demostraré, la humanidad en su marcha, están estancadas, porque los espíritus vacilan en reconocer que hay una orientación precisa y un eje específico de evolución.”

“Teilhard consideró la imagen evolutiva del universo como un hecho científico. Esto significa que nos enfrentamos a la asombrosa comprensión de que los seres humanos hemos evolucionado a partir de partículas elementales. Estaba convencido de que este importante descubrimiento era nuestra clave para comprender el universo. Además, estaba convencido, de que la única forma de hacer inteligible esta asombrosa comprensión era ver la evolución como un proceso que se esfuerza continuamente por producir criaturas cada vez más complejas con niveles crecientes de conciencia, teniendo en cuenta la de una mayor complejidad en la evolución animal. Formuló así la “Ley de la Complejidad y la Conciencia.”<sup>24</sup>

Ésta es una ley constructiva, de crecimiento, que en la evolución del universo impulsó el orden a partir del caos primordial. Esta ley aplica en los sistemas materiales, por medio de las estructuras disipativas, a los sistemas materiales.

A partir de esta ley, para el tema de la biodiversidad, es posible establecer el siguiente principio:

“La biodiversidad de un sistema es directamente proporcional al conocimiento que contiene dicho sistema”

Biodiversidad = Complejidad

---

<sup>VII</sup> Esbozo de un universo personal, 1937.

Conocimiento = Conciencia <sup>VIII</sup>

*“La destrucción del medio ambiente heredado es una consecuencia inevitable del éxito evolutivo de la especie más depredadora, la especie humana.*

### **III.- ESTRUCTURAS DISIPATIVAS Y ENTROPÍA**

*Los seres humanos somos estructuras disipativas, altamente evolucionados y, al serlo, estamos acelerando el proceso inevitable hacia el equilibrio y la muerte térmica. Con la visión de la termodinámica moderna, caen todos defensores del mito del progreso y mejoramiento permanente, pasando por los filósofos naturales alemanes, los defensores del lamarckismo, los creyentes en el mejoramiento adaptativo, darwinistas y neodarwinistas, los marxistas del siglo XX y los neoliberales del XXI.”<sup>25</sup>*

Somos, desde un punto de vista planetario, el agente más colaborador de la entropía. Por lo tanto consideramos, de acuerdo con Teilhard, que la evolución de la materia es un proceso termodinámico. *“El flujo de entropía que nos inunda es igualada y compensa por la marea creciente de una Noogénesis.”<sup>26</sup>*

Aquí podemos sustituir Noogénesis por estructuras disipativas, ya que estamos tratando sólo la evolución material.

Los fenómenos termodinámicos que propician la complejidad, están más allá de la región lineal de los sistemas cercanos al equilibrio, en un área poco estudiada, que los termodinamistas llaman sistemas lejos del equilibrio. Al igual que los sistemas cercanos al equilibrio, estos sistemas dependen de los flujos de energía y materia. Pero mientras que los procesos lineales cercanos al equilibrio varían proporcionalmente entre sí, las relaciones entre procesos en sistemas lejos del equilibrio son, no lineales, cíclicos, impredecibles... Los Sistemas disipativos se mantienen alejados del equilibrio termodinámico, mantienen su estado estable de baja entropía transfiriendo materia y energía a través de sus fronteras. Los sistemas biológicos, conectados. pero separados por membranas, piel, corteza o caparazón, son ejemplos de tales sistemas. El estado más organizado y de baja entropía dentro de una estructura disipativa, viva o no, depende del aumento de la entropía de un sistema global más grande en el que se insertan estas estructuras disipativas. La segunda ley no se viola: aumenta la entropía total.<sup>27</sup>

---

<sup>VIII</sup>La palabra conocimiento alude a la información acumulada en un sistema. También es la información adquirida y organizada para responder a las leyes de la naturaleza que correspondan al nivel de complejidad del sistema.

Podemos entonces darnos cuenta de que la evolución de la materia es una interacción entre las estructuras disipativas que tienden a un mayor orden y a una mayor complejidad y la entropía, que tiende a reducir la complejidad y al desorden.

Lo anteriormente mencionado resuelve la aparente contradicción que la física moderna sostiene: que *“el universo globalmente considerado, de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica tiende de forma irreversible hacia el desorden, es decir la entropía siempre aumenta. Esto implica una aparente contradicción, ya que en las muchas y variadas estructuras que contiene se observa una tendencia hacia un orden evidente de complejidad creciente.”* Lo que sucede es que las estructuras, al completar su ciclo físico natural de crecimiento hacia una mayor complejidad, inician un proceso de desorden que podrá dar origen a un nuevo orden en un plano de complejidad superior. No obstante, estos ciclos de aumento de complejidad tienen un límite, pues cuando un sistema está altamente ordenado, la entropía lo conduce inevitablemente al desorden que eventualmente lo conducirá a la extinción.

Esto da lugar a un hecho importante: quienes sobreviven y evolucionan en los ciclos de alta y baja entropía, son quienes más conocimiento poseen.

*El estado de desorden máximo que caracteriza al universo en el momento de su desaparición puede ser interpretado como signo de la presencia, más allá del universo material, de una cantidad de información igualmente máxima.*

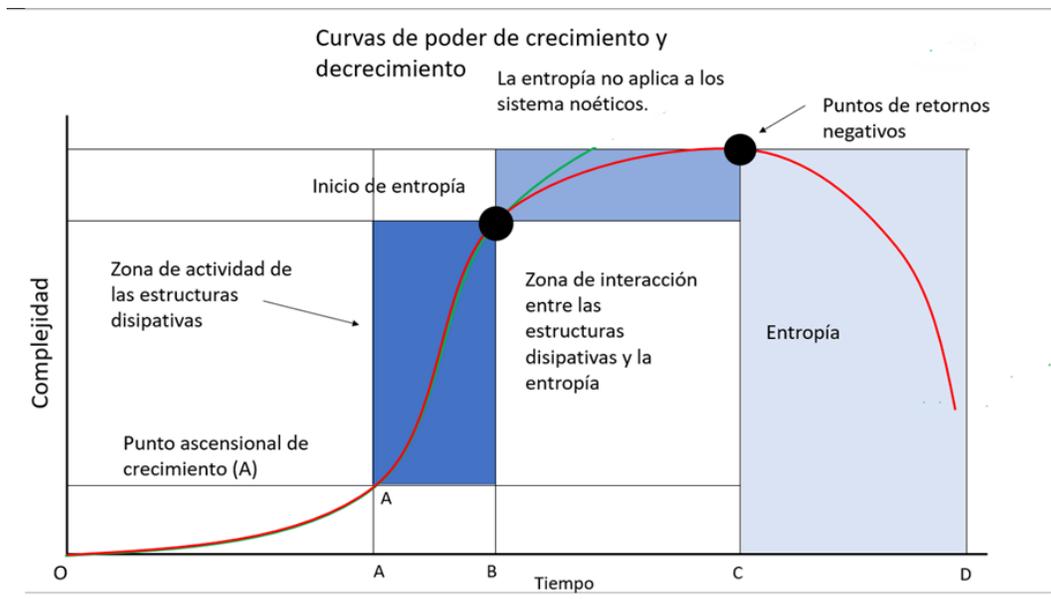
*La finalidad del universo se confunde aquí con su fin: producir y liberar conocimiento. En esta última etapa, toda la historia del cosmos, su evolución durante centenares de miles de millones de años, se convierten en una Totalidad de Conocimiento puro.<sup>28</sup>*

Esto corrobora la ley de la Complejidad y la Conciencia, ya que el conocimiento y la conciencia están íntimamente relacionados.

#### **IV.- COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS**

En el siguiente esquema se ilustra el comportamiento general de los sistemas materiales la evolución del conocimiento que generan siempre aumenta.

Para que se pueda interpretar mejor este esquema aclaramos que todo sistema material está sujeto a la entropía, de manera que es inevitable su declive y desaparición. No así los sistemas noéticos, que no están sujetos a la entropía y son Conocimiento puro, a diferencia del conocimiento que está conexo a la materia. Y estos sistemas noéticos nunca decrecen y se alojan en la Noosfera.



En la figura se pretende mostrar el comportamiento de la mayoría de los sistemas en su derivaciones, material. El desarrollo material tiene cuatro etapas definidas:

OA – Etapa de acondicionamiento (estructuras disipativas y entropía)

AB – Etapa de desarrollo en la que dominan las estructuras disipativas

BC – Etapa de interacción entre estructuras disipativas y entropía. Etapa de incertidumbre.

CD – Etapa en la cual domina la entropía y conduce a la extinción del sistema.

Estas etapas varían mucho y las líneas solo indicarían un promedio del conocimiento/complejidad que puede tener ascensos y descensos, es decir, pueden tener muy diferentes caminos y duraciones, pero siempre que completan su ciclo, pasan por los puntos marcados en O, A, B, C y D

Aunque el esquema es para cualquier sistema que cumple todo el ciclo, cada sistema tiene su propia duración y puede extinguirse en cualquier punto de su proceso y los periodos de tiempo pueden variar de manera muy significativa. La evolución de los sistemas noéticos es un aumento de conocimiento, y sólo termina cuando el sistema que lo produce se extingue.

Es muy importante darnos cuenta de que, en cualquier etapa del desarrollo del sistema, la entropía puede intervenir causando una catástrofe que puede ser controlada sustentando al sistema con materia y energía. Sin embargo, si el sistema no es suficientemente sustentado, la entropía lo conduce a la extinción.

## V.- LA ECOLOGÍA DE TEILHARD DE CHARDIN



Teilhard de Chardin fue un científico. Su visión, en manera alguna era reduccionista o simplista. Para él, realmente, la actitud de muchos que ven en la evolución la intervención continua de un Creador, podría parecer fuera de lugar. En realidad, nosotros la encontramos un poco peligrosa, pues nos despoja de cualquier responsabilidad más allá de nuestro

alcance y más allá de nuestra empresa, cuando falla en responder la pregunta que, si fuera contestada, podría determinar nuestro futuro comportamiento, porque como asegura Teilhard, el hombre tiene ahora el destino de la evolución en sus manos.

Para Teilhard, el cosmos es un sistema y como existe vida en muchos planetas<sup>29</sup>, se puede decir que es un gran ecosistema y nos advierte:

*“...el “Sistema” es inmediatamente perceptible a cualquier observador de la naturaleza.*

*La ordenación de las partes del universo ha sido siempre ...un motivo de sorpresa. Ahora bien: esta ordenación se va descubriendo cada día como más sorprendente a medida que le es posible a nuestra Ciencia la realización de estudios más precisos y penetrantes de los hechos...Cada elemento del Cosmos está positivamente entrelazado con todos los demás... Es imposible romper esta red, imposible aislar una sola de sus piezas sin que se deshilache toda ella y se deshaga por todos sus extremos...el universo se sostiene por su conjunto. Y no existe más que una sola manera realmente posible de considerarlo: es la de considerarlo todo él como un solo bloque.*<sup>30</sup>

Estas declaraciones de Teilhard nos hacen comprender que, al estar disminuyendo la biodiversidad de la Tierra, este insignificante subsistema del cosmos puede volverse estéril.

Si la visión de Teilhard de Chardin ha sido molesta para muchos, no es a causa de sus apuntalamientos teológicos, ni por su interpretación de la evolución. Si la teoría es amenazadora para muchos es porque da respuesta a las preguntas de una manera muy específica, y haciendo esto, nos descubre el modo en el que tenemos que proceder como especie, como cultura, como civilización. La esencia de la visión de Teilhard es lo que podríamos llamar ecológica, pero no una ecología ramplona y mediocre. Su ecología no se limita a ecosistemas o incluso al planeta, es una ecología cósmica. Unos pocos científicos han seguido las indicaciones de Teilhard y muy pocos los que las han aplicado en toda su amplitud.

Además Teilhard también apreció profundamente tanto la investigación biológica, que ayudó a descubrir los procesos detrás de la complejidad de la vida, como la geobiología que formaron la ciencia de la biosfera en evolución. Es importante ver cómo ha sido usada la visión de Teilhard, de manera que podamos darnos cuenta de los peligros y los beneficios según las interpretaciones que se den a los resultados de aplicarla.

## VI.- LA TEORÍA “GAIA”

El más famoso científico que tiene una visión similar a la de Teilhard puede ser J. E. Lovelock, que emitió su teoría de Gaia en 1965:

En su libro, *Gaia: A New Look at Life on Earth*, Lovelock razona que *“la Tierra es un organismo viviente, el aire, los océanos y la tierra, forman un sistema complejo, que puede ser visto como un solo organismo”*. Lo que Lovelock, en otras palabras, llama Gaia es, *“un inmenso ser, que en su*

## TEILHARD Y LA NATURALEZA

A pesar que Teilhard dedicó mucho tiempo al estudio de la rocas, fue además un observador muy fino para estudiar la naturaleza en todas sus formas, sin dejar pasar nunca una oportunidad para gozar de la perfección de la Tierra. Sus cartas para sus amigos o su familia, están repletas de observaciones sobre las personas que encontraba, sobre su trabajo, o los pensamientos que nacían en él. Además están llenos de detalles preciosos y sensibles cuando habla de los paisajes. Por ejemplo en una carta dirigida a su prima Margarita, le habla de "grullas, cisnes, ocas, espátulas y patos magníficos, con un plumaje esplendido que se esconden y nadan sin ningún miedo, como si estuvieran en un jardín público". Durante sus largos viajes, dedicaba mucho tiempo a contemplar la belleza del mar y del cielo. El cantar de los pájaros y su plumaje, el zumbido de los insectos, la incansable exuberancia de las flores, le emocionaba enormemente. Sus sentidos eran sensibles a los colores, a los perfumes, a los sonidos que le rodeaban. En uno de sus ensayos sobre la guerra, dice "he mirado tanto la Naturaleza y he amado tanto su rostro"

*totalidad tiene el poder de mantener el hábitat apto y confortable para la vida*". Para razonar su punto de vista, Lovelock observa gran cantidad de imposibilidades que Gaia ha tenido que superar. La atmósfera es una de estas. Basado en la composición química total de la Tierra, ciertos gases atmosféricos que son escasos, deberían ser más comunes y ciertos gases comunes, deberían ser escasos. La ley de la entropía pareciera estar en suspenso. De acuerdo con Lovelock, la única explicación a este fenómeno es que la *"vida ha tomado una mano conductora"*. El más familiar ejemplo podría ser el bióxido de carbono: Además de ser un subproducto de la respiración de muchos seres vivos y de la oxidación de combustibles fósiles, este gas se produce naturalmente como resultado de varios procesos no biológicos, por lo tanto, debería ser un gas muy común. Dejando entrar y luego aprisionando la radiación solar, la Tierra se ayudó a mantenerse caliente. La concentración de oxígeno puede ser otra prueba para la teoría de Gaia. El oxígeno es un gas escaso que se volvió común "artificialmente". Hace alrededor de tres mil quinientos millones de años, en el amanecer de la evolución orgánica, la vida se sostuvo en la forma de unas simples criaturas anaeróbicas específicamente adaptadas a un ambiente pobre en oxígeno. Durante más de mil millones de años, dichas criaturas transformaron los gases comunes en oxígeno, y entonces, hace aproximadamente dos mil millones de años, pudo tener lugar una de las más drásticas transformaciones de la evolución, el cambio a un metabolismo económico que quema oxígeno, lo cual hace posible el suministro de grandes cantidades de energía química y mecánica que posibilita un amplio rango biológico. El cambio fue posible porque el ecosistema que Lovelock llama Gaia balanceó la escasez de oxígeno reduciendo el dióxido de carbono a la mitad durante la fotosíntesis y sacando el carbono para enterrarlo como turba, carbón o petróleo. En otras palabras, a través de la vida y muerte de las plantas.

La visión de Lovelock de una tierra como una forma viviente que se autoorganiza encaja bien con el argumento de Teilhard. Sin embargo, la visión de Teilhard es más vasta, más lograda. Aún, pese al optimismo de Teilhard, evita muchas de las trampas inherentes a la teoría de Gaia. Para Lovelock, el dogma central es que la Tierra posee una potente, cibernética y muy subestimada capacidad para mantenerse saludable. Lovelock cree que la Tierra se puede curar a sí misma cuando su ambiente ha sido dañado. Es este optimismo el que ha confirmado la disyuntiva en la interpretación de Lovelock a la teoría de Teilhard. Lovelock insiste en que lo que concierne al efecto de invernadero, es trivial. La preocupación por la reducción de la capa de ozono es igualmente ridícula. La contaminación que las chimeneas eructan y que las tuberías vomitan en los ríos son, de acuerdo con Lovelock, achaques menores que Gaia puede reparar. Lovelock comete aquí una imperdonable omisión. Olvida que las catástrofes pueden ser constructivas o destructivas y los sistemas se

pueden autoorganizarse, o no, después de las catástrofes destructivas, según éstas ocurran en largos o cortos lapsos de tiempo.<sup>31</sup>

La teoría de Lovelock que parece ecológicamente razonable se empaña bajo su propio argumento al “aclarar” sus primeras afirmaciones en un escrito posterior.

En sus propias palabras:<sup>32</sup>

*Al destacar la importancia del ecosistema bacteriano de la Tierra y que es la infraestructura fundamental del planeta, Lynn Margulis puso carne al esqueleto de Gaia... me apoyó en las feroces discusiones con los neodarwinistas que estaban tan seguros de que ellos tenían razón y nosotros estábamos equivocados. Y tenían razón al decir que no había forma de que los organismos evolucionaran por autorregulación a escala global mediante la selección natural, porque la unidad de selección es el organismo individual, no el planeta... me di cuenta de que lo que evoluciona no era el organismo o incluso la Biosfera, sino todo el sistema, los organismos y su entorno material acoplados.*

*No estaba tratando de ser perverso cuando presenté la **metáfora de una Tierra viva**. Los sistemas de autorregulación son muy difíciles de explicar, y era natural utilizar la metáfora de una Tierra viva. Vi su aparente capacidad para mantener una temperatura y composición constantes, a pesar del calentamiento solar, los impactos de pequeños objetos celestes y otras catástrofes, como la homeostasis de un animal. Esto fue demasiado para los biólogos y se lanzaron. Aquí está la falacia de Gaia: Lovelock afirma que la Tierra está viva. La idea de la Tierra como viva en un sentido biológico se convirtió en la hipótesis fuerte de Gaia, mientras que la hipótesis de un sistema autorregulado se convirtió en la hipótesis débil de Gaia. Al establecer estas dos hipótesis de relleno, fue fácil para ellos destruir la hipótesis fuerte, que nunca había pretendido, y dejarme con la hipótesis débil de Gaia, condenada a la ignominia por el adjetivo "débil".*

## MICROBIOMA HUMANO

El microbioma humano se refiere al conjunto de bacterias, arqueas y virus que habitan en nuestro sistema digestivo, en nuestra piel, en las glándulas mamarias, saliva y otros biofluidos. La mayoría de estos microorganismos se encuentran en los intestinos donde cumplen con varias funciones en beneficio del individuo, estimulan el sistema inmune y ayudan a digerir la comida y a sintetizar micronutrientes esenciales. Incluso hay evidencia de que la depresión severa puede en parte originarse en el intestino, causada por la perturbación del microbioma, compuesto por billones de microorganismos que viven en y alrededor de nuestros cuerpos y que influyen en nuestra salud y bienestar. La colección variada de microbios puede ayudar a regular la función cerebral.

*Hay una ironía intrigante aquí, porque fue por esta época cuando el gran biólogo evolutivo William Hamilton acuñó las poderosas metáforas de los genes egoístas y rencorosos, que hicieron tanto para establecer el poder de la perspectiva del neodarwinismo entre el público. Todos sabemos que el gen egoísta es una metáfora tan propensa a la mala interpretación como cualquier otra en la ciencia. Pero se introdujo en un mundo donde, al menos en los círculos científicos, se enfrentó a una mezquina oposición, por lo que sus defensores se salvaron de interminables debates sobre si un gen podía ser verdaderamente egoísta o no, si un fuerte egoísmo, etc. Gaia no tuvo tanta suerte. Llame a Gaia débil si lo desea, pero déjenos ver qué predicciones de esta pequeña teoría se han confirmado.*

- 1.- Que la Tierra fue, y en gran parte aún lo es, manejada por su ecosistema bacteriano.*
- 2.- Que la atmósfera del período Arcaico estuvo químicamente dominada por el metano.*
- 3.- Que el desgaste rocoso forma parte de un sistema de autorregulación que involucra a la biota que sirve para regular el dióxido de carbono en la atmósfera y mantener una temperatura equilibrada.*
- 4.- Que los niveles de oxígeno necesitan regulaciones dentro de una proporción de mezcla de 15 a 25 por ciento.*
- 5.- Que los ciclos naturales de los elementos azufre y yodo se producen a través de los productos biológicos dimetilsulfuro y yoduro de metilo.*
- 6.- Que el clima regional de la tierra se acopla al crecimiento de árboles tanto en las regiones tropicales como en las boreales.*
- 7.- Que la biodiversidad es parte necesaria de la autorregulación planetaria.*

La hipótesis también destaca la importante influencia que los seres vivos tienen sobre su entorno geológico para especular sobre la posibilidad de una regulación del entorno planetario. Desde el principio, Lovelock vio a Gaia como una gran idea, desafiando la forma en que la biología y la geología deberían llevarse a cabo, y desafiando hasta nuestra propia concepción de la naturaleza.

La teoría de Gaia nos parece correcta y está bien fundamentada. No obstante, diciendo que el considerar la Tierra como un organismo vivo era sólo una metáfora, la teoría Gaia llega a ser una fría visión de la evolución y de la Tierra. Por esto falla y no puede responder a una pregunta fundamental: Si el planeta es un ser viviente, cuando el comportamiento equivocado de la humanidad hacia la Tierra progresa hasta el punto donde las heridas en Gaia sean lo suficientemente profundas para que siga con vida, pero esta vida ya no pueda sustentarnos ¿Deberá ser la ausencia del Homo Sapiens, o la ausencia de cualquier ser viviente, la prueba de una herida irreparable? ¿Deberá esto ser la prueba de que Gaia no pudo reparar todo el daño?

La visión de Gaia finalmente es algo irresponsable en su optimismo y nos muestra el peligro inherente de tomar a la ligera una profunda visión como la de Teilhard.<sup>33</sup>

## VII.- EL RITMO DE LA EVOLUCION

Finalmente, para fortalecer la visión de Teilhard sobre la evolución(aunque ya lo hemos tratado en otro artículo), tenemos que referirnos brevemente a la meritoria teoría planteada por José Diez Faixat, titulada “El ritmo oculto de la evolución”. “Este trabajo “desvela, de forma sorprendente, la existencia de un ritmo espiral muy preciso en la emergencia de los saltos evolutivos que jalonan, cuánticamente, la historia universal.”<sup>34</sup> Ajustando nuestra “tabla periódica” de ritmos con las fechas de aparición de la materia —Big Bang— y de la vida orgánica, observamos que se van marcando, con una precisión absoluta, todos los momentos de surgimiento de los sucesivos grados taxonómicos de la filogenia humana”:

<b>Taxón</b>	<b>Nombre</b>	<b>(hace) en millones de años</b>
<b>Dominio</b>	<b>Eukaria</b>	<b>4725</b>
<b>Reino</b>	<b>Animal</b>	<b>1575</b>
<b>Filum</b>	<b>Cordado</b>	<b>525</b>
<b>Clase</b>	<b>Mamífero</b>	<b>175</b>
<b>Orden</b>	<b>Primate</b>	<b>19</b>
<b>Familia</b>	<b>Homínido</b>	<b>6.5</b>
<b>Género</b>	<b>Homo</b>	<b>2.1</b>

Observemos que una vez determinada con precisión la emergencia de un taxón es fácil determinar con bastante precisión la emergencia de los demás taxones.

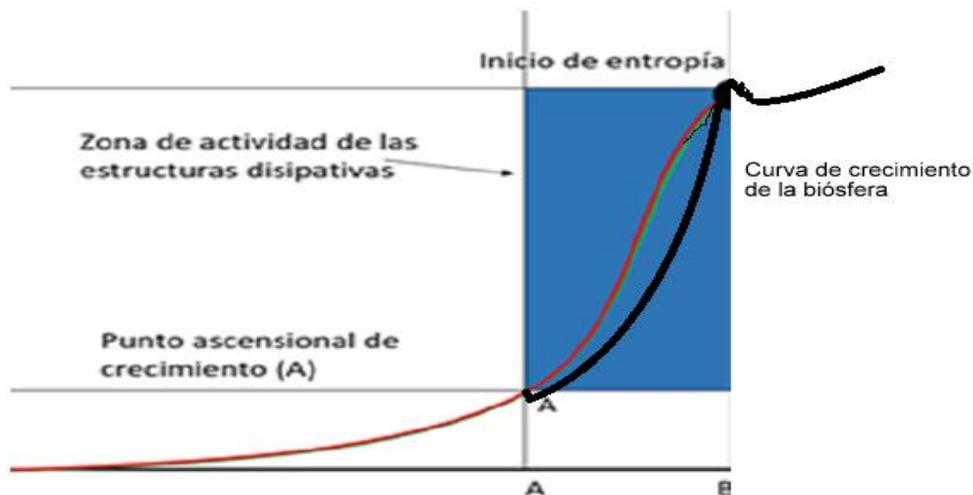
De manera fractal, sucede lo propio con todas las fases de maduración de nuestros primitivos ancestros, aunque todavía la paleoantropología tiene varias teorías al respecto.

Y una vez más, se repite la precisión de la hipótesis con las sucesivas etapas vividas por la humanidad en su historia más reciente:

Llegamos así, a la conclusión de que la evolución no solo tiene una dirección y un propósito, sino también un ritmo preciso para realizar los aumentos de Complejidad-Conocimiento. De aquí en adelante, como lo visualizó Teilhard de Chardin, todo depende del ser humano. Entramos a la tercera etapa del comportamiento de los sistemas.

En el caso de la biósfera, vemos, basados en el ritmo de la evolución, que el siguiente salto evolutivo debería ocurrir hacia el año 2200 (+/- 50). Esto sería si no hubiéramos llegado al punto de inflexión que se dio con el surgimiento del *homo sapiens*, que ha sido el principal agente de la entropía al disminuir en gran medida la complejidad de la biósfera, como ya anteriormente lo señalamos.

Con los datos de la tabla se puede obtener un esquema de la curva de la evolución de la biósfera, pero será imprecisa puesto que no conocemos los aumentos cuantitativos de la complejidad, sin embargo nos da una idea aproximada de su evolución



La biósfera se encuentra ahora en el punto de inflexión. Con la complejidad disminuyendo por la pérdida de especies. De cualquier manera, es inevitable que los sistemas materiales terminen su crecimiento, pues no lo pueden hacer indefinidamente, no así las estructuras noéticas (conocimiento) que crecen hasta el fin del sistema (hasta el fin del planeta e incluso hasta el final del universo.)

Dado que el ser humano tiene en sus manos la evolución, será quien decida su futuro, y debe tener en cuenta que lo que decida, marcará su duración en el planeta. Por todo lo anterior debe la humanidad seguir la visión de Teilhard, que se fundamenta en los condicionantes que con gran claridad anticipó.

No obstante, hay quien es crítico con el ideal de progreso de Teilhard, que parece cegarlos a los peligros éticos de la tecnología y la ciencia modernas. Por supuesto, era menos consciente de los peligros implícitos en la demanda cada vez mayor de progreso por parte de la humanidad.

## **VIII.- LAS POSIBLES VIAS HACIA EL FUTURO DE ACUERDO CON TEILHARD DE CHARDIN.**

Teilhard ha sido muy acertado en su visión cosmológica. Estuvo muy adelantado a su tiempo, con una gran presciencia y nos obliga a analizar el camino que debemos

tomar como humanidad. Incluso nos hace vislumbrar varios caminos tomando muy en cuenta de manera inequívoca la tecnología, que el ser humano ya no detendrá la pérdida de biodiversidad y nos lo hace ver en un párrafo de *El fenómeno humano*:

*Antaño, los precursores de nuestros químicos se afanaban por hallar la piedra filosofal. Hoy, nuestra ambición es mucho mayor. No ya fabricar oro, sino la Vida. ¿Y quién osaría afirmar ahora, después de ver lo que acontece desde hace cincuenta años, que se trata de un simple espejismo?... Gracias al conocimiento de las hormonas, ¿no estamos ya en vísperas de meter mano en el desarrollo de nuestro propio cuerpo, e incluso en el mismo cerebro? Gracias al descubrimiento de los genes, ¿no vamos pronto a controlar el mecanismo mismo de las herencias orgánicas? Y gracias a la síntesis inminente de los albuminoides, ¿no vamos a ser capaces un día de provocar aquello que la Tierra, abandonada hoy a sí misma, no parece poder ya realizar: una nueva oleada de organismos, ¿una Neovida construida artificialmente? En verdad, por muy intenso y prolongado que haya sido desde los orígenes el tanteo universal, muchas fueron las combinaciones posibles que pudieron escapar al juego del azar y que estuvieron destinadas a aparecer por medio de las calculadas acciones del Hombre. El pensamiento perfeccionado artificialmente, el órgano mismo de su pensar. La Vida rebotando hacia adelante, bajo el efecto colectivo de su propia Reflexión... Sí; el sueño del que se nutre la Investigación humana no es otro, en el fondo, que el de dominar hasta más allá de las afinidades atómicas o moleculares, la Energía de fondo, de quien todas las demás no son más que sirvientes: tomar, reunidos todos, el timón del Mundo al poner nuestras manos sobre el mismo Resorte de la Evolución.*

Teilhard expresó que con el paso de los años, veía más claramente que la gran preocupación secreta del hombre moderno, era, mucho más que luchar por poseer el mundo, encontrar un medio para escapar de él. “... este es el precio que debemos pagar por el crecimiento de la conciencia planetaria” ¿y no vemos claramente que los multimillonarios están invirtiendo grandes cantidades de dinero para viajar a la Luna y a Marte, experimentando para en un futuro no muy lejano emigrar a otros planetas?

Estamos totalmente de acuerdo con Teilhard cuando nos dice:

*Me refiero al futuro humano, ciertamente contiene un elemento impredecible en sí mismo. Debido a la enorme cantidad de variables físicas de las que depende, y más aún al predominio cada vez mayor de lo psíquico (elección individual) sobre lo puramente estadístico, parece ser decididamente el caso de que la evolución humana va más allá de los límites del cálculo exacto. Por tanto, sería un error, digno de una enérgica denuncia, hablar como si la biología en sus pronósticos pudiera comportarse como la astronomía. Pero seguramente no es menos excesivo y*

*peligroso comportarse como si nuestra "libertad" se enfrentara a un futuro completamente indeterminado. Independientemente de lo que puedan afirmar los existencialistas, suponer que la Duración que tenemos por delante se asemeja a una sustancia virgen, "isotrópica", a la que podemos cortar como nos plazca, según lo dicte la conveniencia en cualquier dirección, es positiva y científicamente incorrecto. La vida, y más particularmente el punto extremo de la vida representado por la humanidad, no es simplemente un estado. Es, por el contrario, un vasto movimiento dirigido, ligado a la estructura misma de la Cosmogénesis. Tiene un "hilo" que no puede ser reprimido, y que debe continuar mostrándose, de ninguna manera menoscabado, sino respetado, utilizado y expresado hasta que (y en este punto cada vez más) alcance las formas más altas, más conscientes de su desarrollo.*

Cuando Teilhard escribió sobre el futuro de la humanidad, notó tres tendencias generales en su desarrollo:

- a. Primero, el continuo incremento de la unificación social. Su visión estuvo influenciada por los acontecimientos de la post-guerra, especialmente la fundación de la ONU en 1945. Sin embargo, esta tendencia no perduró pues el ser humano tiende, a pesar de los deseos de Teilhard, a incrementar el abismo social y la brecha del conocimiento.*
- b. Segunda y correlativamente. El crecimiento generalizado de la tecnología y la mecanización. Muy acertada la visión sobre la tendencia al crecimiento de la tecnología. Pero con un agravante: El uso incorrecto de la tecnología, que nos ha hecho dependientes y con el peligro de terminar con el concepto de persona. Además, ha fomentado la separación social.*
- c. Tercero y finalmente –la generalización **del** conocimiento del Universo. Se puede pensar que la visión más profunda que tengo en mente es la que se transmite a nuestros sentidos por el aumento de poder de nuestros instrumentos. Pero en un sentido más amplio y significativo, me refiero a un crecimiento de nuestro concepto reflexivo del Universo.*

Por lo anterior entendemos el crecimiento del conocimiento científico sobre el origen, el funcionamiento y el propósito del Universo. Y al igual que la tendencia anterior, notamos que esto se dará sólo en un pequeño porcentaje de la humanidad, pues el ser humano está mucho más interesado en el poder y en el crecimiento de la economía de mercado.

Teilhard explicó que se requieren tres condiciones para lograr el futuro que previó para la humanidad:

*a Primera –Condición de sobrevivencia. No estoy pensando particularmente en una catástrofe cósmica que haga la Tierra prematuramente inhabitable. Tampoco me propongo detenerme en la posibilidad verdaderamente insignificante de que algún brote o experimento criminal haga estallar el mundo, o incluso de alguna enfermedad infecciosa que provoque la eliminación total de un grupo animal tan visionario, progresivo y omnipresente como la Humanidad en estado adulto. Pero, por otro lado, creo que debemos prestar mucha atención a advertencias como la recientemente pronunciada por el Sr. Fairfield Osborn, en su libro "Our Plundered Planet" (Nuestro planeta saqueado)*

*En nuestro apuro de adelantos, ¿no estamos malgastando nuestras reservas hasta tal punto que nuestro progreso pronto se detenga por falta de suministros?*

*Cuando se trata de la energía e incluso de sustancias inorgánicas, la ciencia puede prever y de hecho ya posee inagotables sustitutos de carbón, petróleo y ciertos metales. Pero los alimentos son otro asunto. ¿Cuánto tiempo (si es que ocurre alguna vez) tardará la ciencia química en encontrar formas de alimentarnos mediante la conversión directa de carbono, nitrógeno y otros elementos simples? El gráfico de la población está aumentando casi verticalmente, mientras que la tierra cultivable en todos los continentes se está arruinando por falta de un manejo adecuado. Hay que tener cuidado: todavía*

## NUESTRO PLANETA SAQUEADO

Hay una belleza en el sonido de las palabras "buena tierra". Sugieren una imagen de los elementos y fuerzas de la naturaleza trabajando en armonía. La imaginación de los hombres de todas las épocas ha sido encendida por el concepto de una "sinfonía terrestre". Hoy sabemos que el concepto de poetas y filósofos de los primeros tiempos es una realidad. La naturaleza puede ser una cosa hermosa y de hecho es una sinfonía, pero arriba y abajo y dentro de sus propias esencias inmutables, sus distancias, su aparente quietud y falta de cambio, es una máquina activa, decidida y coordinada. Cada parte depende de otra, todas están relacionadas con el movimiento del Todo. Bosques, pastizales, suelos, agua, vida animal. Sin uno de ellos, la Tierra morirá, se volverá como la Luna esto se puede demostrar más allá de toda duda. Partes de la Tierra, una vez vivientes y productivas, han muerto a manos del hombre. Otras partes están muriendo. Si provocamos que mueran más, la naturaleza lo compensará a su manera, inexorablemente, como ya comenzó a hacerlo.

Farfield Osborn --

*tenemos pies de barro.*

**b Segunda.** - *Condición de salud. Estoy pensando mucho menos en la higiene y la cultura física, a las que ya se ha dedicado suficiente atención, que en los problemas vitales que plantea la genética, que se ignoran deliberadamente. como mencioné anteriormente después de haber aumentado lentamente hasta el siglo XVII, cuando llegó a unos 400 millones, la población de la tierra comenzó a dispararse de manera alarmante, era de 800 millones a fines del siglo XVIII, 1600 millones en 1900 y más de 2000 millones. para 1940. Al ritmo actual de aumento, independientemente de la guerra y el hambre, debemos esperar otros 500 millones en los próximos veinticinco años. Esta explosión demográfica, tan estrechamente relacionada con el desarrollo de una Tierra relativamente unificada e industrializada, claramente da lugar a necesidades y problemas completamente nuevos, tanto cuantitativos como cualitativos. Desde el Paleolítico en adelante, y más aún después del Neolítico, el Hombre siempre ha vivido en un estado de expansión: para él crecer y multiplicarse tener lo mismo. Pero ahora de repente vemos el punto de saturación delante de nosotros y acercándose a una velocidad vertiginosa. ¿Cómo vamos a evitar que esta compresión de la Humanidad sobre la superficie cerrada del planeta pase ese punto crítico más allá del cual cualquier aumento en el número significará hambruna y asfixia? Sobre todo, ¿cómo podemos asegurarnos de que la población máxima, cuando se alcance, esté compuesta únicamente por elementos armoniosos en sí mismos y mezclados lo más armoniosamente posible? La eugenesia individual (crianza y educación diseñadas para producir solo los mejores tipos individuales) y la eugenesia racial (la agrupación o mezcla de diferentes tipos étnicos no se deja al azar sino que se efectúa como un proceso controlado en las proporciones más beneficiosas para la humanidad en su conjunto), ambas, como bien sé, tropezar con dificultades aparentemente insuperables, desde el punto de vista de la organización técnica y desde el de la resistencia psicológica. Pero lo suyo no altera el hecho de que el problema de construir una Humanidad sana ya nos mira a la cara y se agudiza cada día más. Con la ayuda de la ciencia, y sostenidos por un renovado sentido de nuestra especie, ¿seremos capaces de dar la vuelta a este peligroso rincón?*

**c Finalmente** – *Condición de síntesis. Cósmicamente hablando, como he dicho, el hombre está inmerso colectivamente en un "vórtice" de organización que, operando por encima del nivel del individuo, reúne y eleva a los individuos en su conjunto hacia el aumento de su poder de reflexión mediante un excedente de complejidad técnica. . Pero, dada la naturaleza del fenómeno reflexivo, ¿qué regla debe respetar este proceso evolutivo para cumplir su propósito? Esencialmente lo siguiente: que dentro de la disposición compresiva que los reúne en un único centro de visión complejo, los elementos humanos deben agruparse y apretarse no solo sin distorsionarse en el proceso, sino con una mejora de sus cualidades "céntricas", por*

*ejemplo, su personalidad: operación delicada y que, biológicamente, parecería imposible de realizar excepto en un ambiente de unanimidad o atracción mutua.*

## IX.- CONCLUSIÓN

A corto plazo, los futurólogos no toman en cuenta la biósfera, su visión evolutiva se reduce al ser humano y predicen un progreso continuo hacia el aumento de la inteligencia, la esperanza de vida y la calidad de vida en general. Ven, sin embargo, debido a la acelerada velocidad y complejidad de los cambios que acompañan estos aumentos, junto con otros problemas contemporáneos, que se ejerce una gran presión sobre los individuos y la sociedad. Paradójicamente, la ansiedad resultante fomenta el pesimismo. A un plazo algo más largo, la “Metasystem Transition Theory”, al igual que Teilhard, predice que atravesaremos una nueva transición de metasisistema que nos llevará a un nivel evolutivo superior. Este nivel se caracterizará por la evolución a nivel de memes más que de genes, por la inmortalidad cibernética de los individuos y por el surgimiento del superorganismo social o "cerebro global".

Diferimos de la visión de los futurólogos a corto plazo, pues estamos inmersos en una crisis por no haber seguido las condiciones, para un futuro próspero, que Teilhard de Chardin señaló.

Finamente, es posible todavía, si la ciencia encuentra la forma y los poderes la aceptan, que se mejorara la biósfera utilizando los recursos que nos proporciona la naturaleza, de forma razonable. Y siguiendo a Teilhard de Chardin, difundiendo su visión interpretada para los tiempos que estamos viviendo. Sin embargo llegamos a la conclusión de que el futuro es impredecible porque no se puede saber que camino tomarán los poderosos y, hoy en día, más que nunca, las decisiones sobre el cuidado del planeta parecen ser únicamente demagógicas.

Terminamos este trabajo con una nota de optimismo que Teilhard de Chardin nos legó a través de su amigo y colega, el paleontólogo Helmut de Terra: *El grado en que Teilhard encontraba la felicidad en su investigación es evidente por su impacto personal en los demás y, más especialmente, en su afán por explayarse sobre los distintos tipos de felicidad.*

*La convocatoria de Teilhard es como un toque de clarín: unámonos resueltamente a la vanguardia de aquellos que están dispuestos a arriesgarse a subir a la cumbre.*

*En avant;*

*En otras palabras, **que el cansado y el pesimista se queden atrás y los hedonistas descansan en la ladera de la montaña:** la verdadera felicidad consiste en escalar, en avanzar hacia la cima. En cierto sentido, cada uno puede ser su propio explorador, pues es tarea de cada uno encontrar el camino correcto hacia la mejor cumbre. ¿Dónde están los guías, si no dentro de nosotros mismos?*

*El curso de la evolución debe colocar al individuo en la obligación de dedicarse a ello, en la capacidad que sea, para promover su desarrollo. Al hacerlo, sólo devuelve lo que ha recibido como participe de la fuerza vital progresiva.”<sup>35</sup>*

## Apéndice A

### Unas palabras más sobre la Complejidad

Para Teilhard, la Complejidad (biológica) es el *aumento de orden en los sistemas biológicos*. Es evidente que la organización de los sistemas biológicos no es consecuencia de una evolución hacia el desorden molecular. El orden biológico es arquitectónico, funcional y cognitivo, además, en el nivel celular y supracelular, se manifiesta por una serie de estructuras y funciones acopladas de creciente Complejidad y carácter jerárquico.

*Cuanto más complejo es un organismo vivo, más auto-centrado se vuelve y, al mismo tiempo, aumenta su autoconciencia. Tal forma de complejidad es propia del órgano que controla directamente la percepción, que es el cerebro. Si bien no puede evaluarse por su contenido de átomos o moléculas, puede evaluarse por su nivel de organización.*

*la paleontología nos muestra una progresión en el encéfalo a lo largo de los tiempos geológicos, desde el Primario hasta el presente. "Entre las infinitas modalidades a lo largo de las cuales la complejidad vital está dispersa" escribe Teilhard, "la diferenciación de la sustancia nerviosa se destaca como transformación significativa. Da sentido a la evolución y posteriormente demuestra que es direccional."<sup>IX</sup>*

Debido a que para Teilhard la evolución no sólo es biológica sino cósmica, ampliaremos la definición de Complejidad que varía de acuerdo con diversas fuentes.

Una rama de la ciencia del caos describe las configuraciones cruciales como complejidad. Este concepto postula que el crecimiento autónomo de la complejidad ocurre sólo en la cúspide entre el orden y el desorden. Los sistemas muy ordenados están demasiado cargados para tolerar un crecimiento sofisticado o mucha iniciativa humana. Por el contrario, la mayoría de las situaciones desordenadas rara vez se convierten en orden, y mucho menos en crecimiento. Por lo tanto, es solo en la cúspide entre el orden y el desorden que una configuración de elementos tiene la combinación justa de control y energía para provocar el crecimiento en alguna forma.<sup>36</sup>

Brevemente, los aumentos de complejidad se dan en los eventos críticos (en las grandes crisis).

---

<sup>IX</sup>Piveteau J. en *Science & Synthesis* en An International Colloquium organized by UNESCO on the Tenth Anniversary of the Death of Albert Einstein and Teilhard de Chardin

“La Complejidad es parte de la experiencia diaria que se encuentra en diferentes contextos en todas las manifestaciones de la vida. La Complejidad es la que produce un mundo inestable y fluctuante, responsable en última instancia de la increíble variedad y riqueza de formas y estructuras alrededor nuestro. Esta concepción se opone a la idea tradicional de un mundo físico simbolizado por la noción de un sistema planetario periódico y estable de la física tradicional. *La Complejidad de un sistema depende del número de elementos que interactúan entre sí.* Aunque para nosotros, las interacciones que se dan entre los elementos de un sistema dependen no sólo de su cantidad sino también de su calidad. Es decir, un elemento dado de un sistema puede o no tener relación con todos los otros elementos del sistema con diferentes grados de calidad.”

El crecimiento de la Complejidad de la materia es un proceso dinámico, no lineal (caótico) que tiene etapas de orden y de desorden, así como bifurcaciones, por lo tanto, su desarrollo está sujeto a leyes que la conducen finalmente hacia un atractor.

## **Apéndice B**

### **Entropía**

La entropía es un concepto muy importante, tanto como la energía o el espacio y que aplica en todos los sistemas y puede definirse de varias maneras

- En la física. Función termodinámica que es una medida de la parte no utilizable de la energía contenida en un sistema o materia. La entropía en el universo siempre crece.
- En la informática. Medida de la duda que se produce ante un conjunto de mensajes del cual se va a recibir uno sólo.
- En la mecánica. Medida del desorden molecular de una materia o sustancia: los fluidos tienen más entropía que los sólidos.
- Una medida del desorden en los sistemas

Hasta hace poco tiempo los biólogos negaban que la entropía aplicara a los sistemas vivos, pero ahora es indiscutible, a partir del conocimiento de las estructuras disipativas, que los sistemas vivos, alejados del equilibrio, necesitan un flujo constante de energía, si no, la entropía causaría que llegaran al equilibrio, lo que significa su extinción.

Este concepto se usa en múltiples ciencias y disciplinas, tales como la química, la matemática, la lingüística, la psicología, etc.

Freud la usó en su psicodinámica de igual forma que hoy se usa en la termoeconomía ambas teorías basadas en la primera y segunda ley de la termodinámica que permiten puntos de vista muy interesantes a fenómenos conductuales.



**Equilibrio termodinámico.** Un sistema está en equilibrio termodinámico cuando no se observa ningún cambio en sus propiedades termodinámicas a lo largo del tiempo. Los estados de equilibrio son, por definición, estados independientes del tiempo

Un sistema en equilibrio termodinámico satisface:

1. equilibrio mecánico (ningunas fuerzas desequilibradas)
2. equilibrio térmico (ningunas diferencias de la temperatura)
3. equilibrio químico.

Esto significa que el sistema no funciona y en biología se le llama muerte.

## Apéndice C

### Experiencias directas de IIEH

Tristemente en el transcurso de la investigación hemos visto cómo exponencialmente, es decir, más rápidamente cada día, el ser humano destruye, transforma y explota la naturaleza en aras de un supuesto progreso, que bien podría ser mejor, aprovechando constructivamente todos los recursos naturales y fomentando, en vez de destruyendo, el gran legado de la biodiversidad.

La especie dominante (el *homo sapiens*?) ha sido por supuesto perversa y cruel. Sin ningún tipo de pudor ha destrozado casi la totalidad de los hábitats de las especies.

Hemos podido observar en varios ecosistemas en peligro de extinción, como la interrelación de las especies constituyen una cooperación que aparenta ser competencia. Como ejemplo: el parque Serengeti es un ecosistema que, aunque muy degradado permite observar lo siguiente:

En las áreas en las cuales el equilibrio entre presas y depredadores se mantiene se puede observar cómo los carnívoros grandes como el león matan a las presas grandes como el ñu o la cebra. Cuando todavía están comiendo empiezan a llegar predadores y carroñeros de otras especies que aparentemente quieren competir con el león por la comida. Pero en realidad lo que aparenta ser una competencia es solo el instinto de alimentarse que los hace apresurar su turno para comer, pues los leones hacen la tarea pesada, descuartizan y comen los grandes trozos de carne. Después otros predadores o carroñeros como los buitres comen las entrañas y dejan tendones y cartílagos para hienas o chacales. Después los insectos se encargan de terminar la limpieza para que el equilibrio del ecosistema se sostenga limpio y con un mínimo de especies dañinas. Esto fácilmente se puede comprobar en los lugares donde hay una escasez de predadores. Hemos podido observar una cebra muerta por un auto, escoltada por una bandada de buitres que no podían comer por no estar rota la piel y estaban esperando que se descompusiera la carne para poderlo hacer. En ese lugar el olor era insoportable y había una gran cantidad de moscas y otros insectos que mientras esperaban los acontecimientos no dejaban de atacar a otros animales incluyendo los observadores humanos.

Esta cooperación intraespecies se da también entre vegetales y animales. En las selvas húmedas del bajo Nepal he podido observar la diferencia que hace el paso de un vehículo motorizado con respecto al paso de un elefante o un rinoceronte en los altos pastizales de su hábitat. Es sorprendente ver como la pisada de estos grandes animales en vez de dañar el terreno lo benefician al hundir sus patas en el cieno y producir una oxigenación en éste, lo que mantiene los pastizales en muy buen estado. Y una vez que el animal pasa el pastizal se vuelve a cerrar y no se daña en lo absoluto. Pero cuando un vehículo automotor sustituye al elefante, la superficie de rodamiento se deteriora, se endurece y pierde agua. Los pastos se rompen y el ecosistema se daña gravemente.

Desgraciadamente no supimos aprovechar este principio de cooperación, que se observa en los ecosistemas y mucho menos integrarnos a ellos. En varios viajes de estudio hemos observado que todos los ecosistemas están en un grado irreversible de daño:

- Las Islas Galápagos están en crisis, debido no sólo a los asentamientos humanos, sino a la inmoderada pesca, la introducción de especies ajenas

como los cerdos, los incendios provocados, la rapiña de carne de tortuga por varios siglos, etc.

- Las selvas húmedas de Nepal y la India prácticamente están extintas a causa de la desaparición de los tigres, rinocerontes y la muy próxima de los elefantes, así como por la presión poblacional.
- En la Amazonia la ambición de adquirir tierras lleva no solo a la quema de los bosques con la subsiguiente desaparición de especies, sino que llega al franco asesinato de poblados enteros. En 1997 visitamos un poblado de la etnia Ticuna que ya sólo existía como curiosidad turística. Un año después en un breve y frío reportaje se daba cuenta de cómo, por quitarles sus tierras, todos los habitantes de ese poblado habían sido asesinados. Y mientras esto escribimos, una gran parte de la Amazonia se está consumiendo por el fuego de grandes incendios provocados. Esto parece ser el principio del fin, si no de la humanidad, si de la naturaleza viviente.
- El Archipiélago Svalbard en el Polo Norte un ecosistema que tuvo una gran biodiversidad ha perdido más del cincuenta por ciento de ésta y ha sido convertido en un sistema para el ecoturismo. Es deprimente observar los pocos individuos de especies una vez abundantes, sobrevivir en un ambiente que fue destrozado por la excesiva caza y pesca de ballenas, morsas, zorros y osos polares entre otros.
- En Chile he visto los despojos de un bosque de alerces, donde solamente respetaron un gran árbol porque tenía una gran cavidad y ahora es un icono de lo que fue un gran bosque.
- En Groenlandia se pudo observar el retroceso de los glaciares que actualmente se ha incrementado por la gran pérdida de hielo continental.
- En el lago Victoria, hemos visto el grave problema social que produjo la destrucción del ecosistema lacustre. Niños desnutridos conviviendo con carroñeros, disputándose los despojos de la pesca que se lleva a Europa.
- En México un país que tenía una de las mayores biodiversidades del planeta,



se pueden contar por decenas los ecosistemas que han sido destrozados. Solo algún privilegiado podrá decir que ha visto un jaguar en la tierra del jaguar, un faisán en la tierra del faisán, un oso negro donde se supone que abundaron. Manglares destruidos para construir hoteles, lagunas secadas para desarrollar campo de golf que la mayor parte del tiempo están desiertos.

- Desafortunadamente nos ha tocado ver la extinción de varias especies en el Valle de México: a finales del siglo al recorrer los senderos de la sierra del

Ajusco, contemplamos cómo cayó de un árbol un gran búho cornudo, al acercarnos vimos que estaba muerto y fue la última vez que supimos que alguien hubiera visto un búho en el Valle de México. Igual alcanzamos a ver los últimos teporingos (una especie de conejos), los grandes ajolotes, las últimas serpientes de cascabel que alguna vez alimentaron a los aztecas.

- Los últimos tlacuaches, que merecen una mención especial, pues por tratar de protegerlos en el bosque urbano de Tlalpan, cambiaron varias vidas.
- En Islandia vimos un país de gran belleza natural, pero donde se extinguieron los árboles totalmente, debido a la tala intensiva que hicieron los Vikingos para construir navíos. Además, los mamíferos se limitan a cuatro especies, y animal que llega del exterior a la isla, es animal muerto.
- En China, realizamos el último crucero por el río Yangsé y nos percatamos del gran desplazamiento humano que provocó la construcción de la enorme presa de la Tres Gargantas, Pero lo más llamativo fue notar la ausencia de seres vivos, ni aves ni mamíferos, ni reptiles, ni animales domésticos. Al parecer, según una fuente fueron eliminados para evitar las continuas demandas de los ecologistas.

Los desastres ecológicos que hemos observado directamente son tantos que necesitarían una monografía especial. Y los que no hemos observado, pero de los que hemos tenido información son incontables.

## Referencias

---

<sup>1</sup>Kingsolver J, G, Paine R. T. **Converational Biology and Ecological Debate**en*Foundations of Ecology*. Ed. Leslie A. Real y James h. Brown. The University of Chicago Press, Ltd., London 1991

<sup>2</sup>[https://www.ecologiapolitica.info/?p=12931#\\_ftn3](https://www.ecologiapolitica.info/?p=12931#_ftn3)

<sup>3</sup><https://www.iih.com/manifiesto-por-la-supervivencia/manifiestos/manifiesto-por-la-supervivencia/manifiesto-por-la-supervivencia>

<sup>4</sup>Diagrama tomado de Kauffman Stuart. **Investigations**. Oxford University Press. New York. 2000

<sup>5</sup>Paine R.T. **Food Web Complexity and Species Diversity**.en*Foundations of Ecology*. Ed. Leslie A. Real y James h. Brown. The University of Chicago Press, Ltd., London 1991

<sup>6</sup>[https://ciencia.nasa.gov/ciencias-especiales/29apr\\_amazondust](https://ciencia.nasa.gov/ciencias-especiales/29apr_amazondust)

<sup>7</sup>[https://www.researchgate.net/publication/258566540\\_Biodiversidad\\_Divino\\_Tesoro](https://www.researchgate.net/publication/258566540_Biodiversidad_Divino_Tesoro)

<sup>8</sup><https://fundara.org.ar/incendios-forestales-causas-y-consecuencias/>

---

<sup>9</sup>Garay Cristina. **La caza furtiva, el lucro de la extinción**, *NATIONAL GEOGRAPHIC*, 5 nov. 2020 <https://www.nationalgeographic.es/animales/2018/09/la-caza-furtiva-el-lucro-de-la-extincion><https://www.nationalgeographic.es/animales/2018/09/la-caza-furtiva-el-lucro-de-la-extincion>

<sup>10</sup>Mann Michael E. **Falsa esperanza**, *Scientific American* abril 2014. Mann profesor de meteorología en la Universidad estatal de Pennsylvania y colaborador del Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC)

<sup>11</sup>*NATIONAL GEOGRAPHIC* España. [https://www.nationalgeographic.com.es/fotografia/foto-del-dia/cienaga-cenagal\\_16037](https://www.nationalgeographic.com.es/fotografia/foto-del-dia/cienaga-cenagal_16037)

<sup>12</sup>Weisman Alan. **La cuenta atrás ¿Tenemos futuro en la Tierra?**, Penguin Random House Grupo Editorial S. A. Barcelona 2014

<sup>13</sup>Boff Leonardo. **Ecología: Grito de la Tierra, Grito de los Pobres**. Editorial Trotta 2011

<sup>14</sup>Quammen David, **El virus, los murciélagos y nosotros** *The New York Times International Weekly* 19 diciembre 2020

<sup>15</sup>Vázquez Y, Carlos., Orozco S. Alma **La destrucción de la naturaleza**. Fondo de Cultura Económica, México. 1998

<sup>16</sup>[https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2018/12/99\\_Tecnologia.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2018/12/99_Tecnologia.pdf)

<sup>17</sup> Villoro Juan. **El fin de la inteligencia** en el diario *REFORMA*, 22 Ene. 2021

<sup>18</sup><https://www.iih.com/noticias/noticias-737136/noticias/el-precio-real-de-la-carne-y-los-productos-lacteos>

<sup>19</sup> Agudelo Murguía G, y Agudelo Juan S. **El universo sensible**. Instituto de investigación sobre la evolución humana. México, 2002

<sup>20</sup>Nikitina Nataliya. **Geoethics: Theory, Principles, Problems**. Geoinformmark, Ltd., 2016

<sup>21</sup>Ibid. 19

<sup>22</sup>Joel Simon. **Endangered México: an environment on the edge**. Sierra Club Books. 1997 (Sierra Club es una sociedad dedicada a la protección de los recursos ecológicos. Fue fundada en 1892 por John Muir)

<sup>23</sup>López Rivera Sergio A. **Teilhard de Chardin y el sentido de la evolución**. La Jornada Semanal 16 de agosto de 2015 Núm.: 1067 <https://www.jornada.com.mx/2015/08/16/sem-sergio.html>

<sup>24</sup>Provenzano J. P. *The Philosophy of Concious Energy*. Winston- Derek Publishers, Inc. Nashville. 1993

<sup>25</sup>Andrade Pérez Luis E. **La vigencia de la metafísica evolucionista** de Peirce, *Revista Colombiana De Filosofía De La Ciencia*, 14(28). <https://doi.org/10.18270/rcfc.v14i28.675>

---

Charles Sanders Peirce (1839 – 1914) fue un filósofo, lógico y científico estadounidense. Es considerado el fundador del pragmatismo y el padre de la semiótica moderna o teoría de los signos, junto a Ferdinand de Saussure

<sup>26</sup>NOTA al final: Teilhard de Chardin. **The Future of Man**, Editado por Doubleday, USA

<sup>27</sup>Schneider E. D. Toward a **Thermodynamics of Life**

<sup>28</sup>Guittou Jean, Bogdanov Igor y Grichka. **Dios y la ciencia**. Emecé Editores, S.A. Buenos Aires, 1992

<sup>29</sup> Teilhard de Chardin, **Life and the Planets** en **The Future of Man**

<sup>30</sup> Teilhard de Chardin. **El fenómeno humano**. Taurus Ediciones, S.A. España. 1965

<sup>31</sup>Ibid 19

<sup>32</sup>Lovelock James. **Reflections on Gaia en Scientist Debate Gaia**. Ed. por Stephen H, Schneider, James r. Miller, Eileen Crist, and Penelope J. Boston. The MIT Press Cambridge Massachusetts.

<sup>33</sup>Ibid. xxiv

<sup>34</sup> Diez Faixat J. **El ritmo oculto de la evolución ;Beyond Darwin!**<https://ieh.com/evolucion/evolucion/el-ritmo-oculto-de-la-evolucion>

<sup>35</sup> de Terra Helmut. **Memories of Teilhard de Chardin**. The scientific Book Club, London, 1964

<sup>36</sup>Hall George M. **The Ingenious Mind of Nature, Deciphering the Patterns of Man, Society, and the Universe**. Plenum Press. New York. 1997