

HISTORIA VERDE DEL MUNDO



DR. PEDRO MEDELLÍN MILÁN
Profesor Investigador de la UASLP
pmm@uaslp.mx

*Publicado en Pulso, Diario de San Luis
Sección Ideas, Pág. 4a, varias fechas
San Luis Potosí, México.*

URL: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP-HistVerde.pdf>

I. EL COLAPSO ECOLÓGICO DE DOS GRANDES CIVILIZACIONES DEL VALLE DE MÉXICO

Jueves 14 de octubre de 1999

De la "historia verde" de Ponting, a las "Chinampas" de Ezcurra

Historia Verde del Mundo es el título de un libro de Clive Ponting donde reinterpreta la historia desde un punto de vista ambiental. Ponting apunta en su libro que, al establecer que el mundo actual es resultado del proceso de evolución, Darwin (y Wallace, que es menos reconocido) pone a la historia como eje del acontecer humano y ambiental. El enfoque ecológico-ambiental es crucial a la discusión actual del presente y del futuro del planeta. Por esto, el "cruce" de estas dos vertientes tiene resultados realmente interesantes. Si bien el autor citado hace precisamente este análisis para una serie de acontecimientos mundiales, aquí empezaremos por comentar el trabajo que hace con este enfoque, en México, el ambientalista Exequiel Ezcurra en su libro "De las Chinampas a la Megalópolis, el Medio Ambiente en la Cuenca de México".

No sólo la región más transparente del aire, sino también la región más densamente poblada del planeta

Ezcurra expone que el Valle de México ha sido desde hace tres mil años una de las regiones más densamente pobladas del planeta, en parte debido al manejo ambiental y al alto grado de higiene de los habitantes del valle y de mesoamérica en general, sobre todo en contraste con la pobre higiene que observaban los europeos y que según veremos, jugó un papel crucial en el desenlace de la confrontación entre Cortéz y Cuauhtémoc.

Teotihuacán

La primera parte en poblarse habría sido el noreste de la cuenca, entre el 1700 y el 1100 a.C., en lo que después fue Teotihuacán. Y tuvo, sucesivamente, 15,000 habitantes en 100 a.C.; 30,000 en Teotihuacán solamente, en 100 d.C.; que llegó a más de 100,000 en el año 650. Sin embargo, un siglo después, su población había descendido a sólo 10,000 habitantes, en lo que marcaba el declive de este centro ceremonial. Las diferentes hipótesis plausibles de este colapso convergen en un punto central: la sobreexplotación de los recursos naturales y el consiguiente conflicto por su apropiación, que la metrópolis había resuelto con subyugamiento bélico de los vecinos (esta historia se repetiría con los aztecas).

La llegada de los aztecas y la cultura lacustre

El resto del valle, dice Ezcurra, "florecieron varias culturas antes y después de la llegada de los aztecas", todas lacustres, en lo que debe haber sido uno de los lugares más bellos del planeta (una cuenca de 7,000 km² con 1,500 km² de lagos). Se estima que a finales del siglo XV la población de la cuenca alcanzó el millón y medio de habitantes distribuidos en más de 100 poblados. "La ciudad presentaba una traza cuadrangular" (que ahora incluía Tlatelolco), "de más de tres kilómetros por lado, distribuidos en cerca de 1,000 hectáreas". Y más adelante sigue diciendo que "El desarrollo agrícola y la apropiación de tributos mediante la guerra formaban parte fundamental del universo ideológico y de las necesidades materiales de lo que ya en el siglo XIV era la región más densamente poblada del planeta". Esto, en una cultura lacustre, definía a los dos principales dioses aztecas como Tláloc (dios del agua) y Huitzilopochtli (dios de la guerra).

El factor ecológico, clave en la derrota de Cuauhtémoc y en el colapso de la civilización azteca

Cuando Cortés arribó a Tenochtitlán y Moctezuma, confuso, prácticamente le entregó la ciudad, tuvo que irrumpir Cuauhtémoc para defender a su pueblo del invasor y derrotarlo, en lo que para el conquistador fue "la noche triste". Tuvieron que pasar casi dos años para que Cortés regresara a reintentar la toma de Tenochtitlán y vencer a Cuauhtémoc. En ese tiempo sucedieron dos cosas clave: 1) Cortés fue capaz de armar alianzas con las tribus subyugadas por los aztecas para que aportaran el "subsidio ecológico" que requería la cuenca, ya insuficiente para soportar la población, a pesar de la elaborada y laboriosa cultura de producción. Esta cultura incluía las chinampas, un medio extraordinario de simbiosis entre la tierra y el agua de los lagos para los cultivos vegetales, así como el maíz y muchos otros productos; y 2) la población de Tenochtitlán fue diezmada por las enfermedades contraídas de los españoles dos años atrás, disminuyendo la población total del valle a unos 100,000 habitantes!. La cultura altamente higiénica

de las culturas del valle contrastaban con la enorme proliferación de enfermedades contagiosas de los europeos, producto de su suciedad y hacinamiento. Esto mismo era lo que había hecho que en Europa las ciudades no pudieran poblarse densamente como ocurría en el Valle de México, donde la ausencia de estas enfermedades lo permitía.

Sólo entonces venció Cortés a Cuauhtémoc, en lo que fue el segundo gran colapso de las civilizaciones del valle por razones fundamentalmente ecológicas, tanto desde el punto de vista de la insuficiencia de la cuenca y la cultura guerrera que exigió, su gran higiene y su ausencia de este tipo de enfermedades, como de la proliferación de estas entre los europeos.

II. EL COLAPSO DE LA CIVILIZACIÓN MAYA

Jueves 21 de octubre de 1999

Los Mayas: 2500 aC a 800 dC

Como dijimos el jueves pasado, Clive Ponting se propuso escribir, en su libro Historia Verde del Mundo, una reinterpretación ambiental de la historia. Apuntamos que la historia, eje de los acontecimientos culturales desde Darwin, debe recuperar su dimensión ambiental, lo que le da un nuevo sentido en un contexto más integrado. El primer artículo de la serie trató sobre el colapso de dos civilizaciones del Valle de México: Teotihuacán y Tenochtitlán, basados en un texto de Exequiel Ezcurra. Hoy damos la versión de Ponting sobre las investigaciones que se han hecho acerca de los Mayas en todo el mundo. La civilización Maya alcanzó un alto grado de conocimientos en astronomía y matemáticas y una elaborada organización social alrededor de una élite de sacerdotes, con una organización militar y para la producción agrícola y la construcción de sitios ceremoniales. Su inicio se estima alrededor del año 2500 aC y en 450 aC ya había alcanzado gran tamaño y complejidad. Su colapso ecológico ocurrió en el año 800 dC.

Descifrando la historia de los Mayas

Hasta los años sesenta se tenían acepciones equivocadas sobre la cultura Maya, que los suponían totalmente entregados a las ciencias y al culto, con una población pequeña y dispersa que no requería mucha producción de alimentos, y que esta se hacía a través de una agricultura de roza, tumba y quema, con ciclos de veinte años para no alterar la selva tropical donde se asentaban.

La posibilidad de descifrar más documentos descubrió nuevos elementos muy diferentes a estos, que dieron una imagen muy distinta, y explican su desaparición como cultura en apogeo. Los Mayas habrían llegado a ser unos cinco millones,

extendidos en el actual sur de México y partes de Guatemala, Belice y Honduras. Los textos descubiertos comprenden relatos sobre los gobernantes y los eventos más relevantes de su mandato. Se han llegado a conocer todos los gobernantes de Tikal, por ejemplo, desde el año 376 hasta el 800, aproximadamente y los de Palenque desde el 603 al 799, y otros muchos, así como la existencia de guerras entre las ciudades. Las ciudades no eran pequeños centros de población dispersa, sino centros ceremoniales con una importante población permanente. Tikal habría llegado a tener entre 30,000 y 50,000 habitantes, tantos como los de la Mesopotamia.

La agricultura intensiva, base de la civilización

El cultivo intensivo fue la base de los logros de los Mayas. Obviamente el sistema de roza tumba y quema no habría proporcionado suficientes alimentos para una población de cinco millones de habitantes, con ciudades separadas apenas unos dieciséis kilómetros. Tampoco la caza y la pesca, o el árbol de nuez de pan (para hacer harina), habrían podido ser más que un complemento para los productos de la agricultura intensiva. Los Mayas practicaron la construcción de terrazas para tratar de evitar la erosión del suelo y en los pantanos elaboraron una agricultura muy parecida a la de las chinampas, sólo que los surcos no se encontraban dentro del agua, como en el Valle de México. Los Teotihuacanos tuvieron una influencia importante en los Mayas poco antes de desaparecer, alrededor del año 600 (la cultura Teotihuacana se colapsaría en el año 650 dc). Y poco tiempo después de esto, alrededor del año 800, la propia cultura Maya se colapsó, por razones que ahora se entienden mejor.

El colapso

Las condiciones del colapso se plantean así: aunque la cultura Maya, como ya se vio, desarrolló una agricultura intensiva, en algún momento se le impuso una carga excesiva, se le exigió demasiado y probablemente en esta época ya estaba sufriendo algún deterioro significativo. Aparentemente, las élites religioso militares pusieron demasiado énfasis en la construcción de monumentos, al tiempo que la población aumentaba y estaba teniendo ya limitaciones para alimentarse apropiadamente. Cuando se juntaron estas condiciones a escala suficientemente crítica, se desataron guerras y hambrunas que terminaron con la floreciente civilización. Un recuento más detallado, aunque no muy extenso, se encuentra en el libro mencionado, de editorial Paidós (1992).

¿Se perciben las condiciones del colapso?

Una característica importante de las civilizaciones en proceso de colapso, que menciona Ponting, es doble: a) que este puede durar un largo tiempo y, b) que la civilización en cuestión no se da cuenta de que está viviendo este proceso de

deterioro y colapso, hasta que ya es demasiado tarde. ¿Podría esto estar sucediendo ya a nuestro mundo actual?. Ninguno de los caminos empezados a andar en aras de la sostenibilidad apuntan a una verdadera solución y muchos de los planteamientos "salvadores" en términos de maravillas tecnológicas tienen un gran potencial para acelerar el deterioro que supuestamente frenarían.

III. LA IMPOSIBILIDAD DE COPIAR UN ESTILO DE DESARROLLO INSOSTENIBLE Y LA NECEDAD DE INTENTARLO

Jueves 28 de octubre de 1999

Los factores de tensión y Brasil

Seguimos con el propósito de extraer lecciones importantes de la reinterpretación ambiental de la historia y tomamos como referencia el libro La Historia Verde del Mundo de Clive Ponting, que indagó y estudió durante 20 años en libros de historia y de ecología y medio ambiente para arribar a esta reinterpretación. Hacia el final de su libro, Ponting sintetiza sus descubrimientos y menciona los cuatro principales factores de presión que siguen actuando perniciosamente para acelerar el deterioro ambiental, socavando al base de nuestra actual civilización. Hoy trataremos sobre esto y sobre cómo estamos haciendo un esfuerzo monumental para seguir reproduciendo este modelo insostenible (El primer artículo de la serie trató sobre el colapso de dos civilizaciones del Valle de México: Teotihuacán y Tenochtitlán. El segundo, sobre el colapso de la civilización Maya).

La discusión de los factores

Ponting sintetiza, *"la experiencia pasada sugiere que estas presiones se seguirán dejando sentir en cuatro áreas principales: 1) mayores tensiones sobre los recursos, 2) creación y distribución desiguales de los alimentos y la riqueza, 3) un peso creciente de las cifras demográficas y, 4) la amenaza de los **productos generados por la sociedad industrial en forma de contaminación**"*(énfasis mío). Este esfuerzo de síntesis es particularmente afortunado, sobre todo si se pone en el contexto del resto de las conclusiones del último capítulo. Sólo quiero enfatizar un par de puntos: a) existe una relación orgánica de causalidad entre algunos de estos puntos, que ahí no se explicita y que es clave para entender lo que está pasando. Por ejemplo, la actual forma de organización global, producto del coloniaje europeo *"en los siglos posteriores al 1500"*, según escribe el mismo autor, es causal dominante, aunque no única, de los cuatro factores mencionados, particularmente del punto 4. El punto 4, a su vez, es causal, en forma significativa, de los tres primeros y; b) Ponting distingue acertadamente que los principales causantes de la contaminación son los productos industriales, pero debió incluir también a los residuos industriales directos (o *"point sources"*) que contribuyen con

aproximadamente un 20%. Como hemos mencionado en otras ocasiones, esto es lo que hace que esta sea una crisis civilizatoria, pues es causada por la forma en que producimos y distribuimos los artículos de consumo.

El estilo de desarrollo insostenible de los industrializados

Hemos apuntado antes que, consistentemente con este análisis, se sabe que son precisamente los países altamente industrializados los que contribuyen más a la contaminación y al deterioro ambiental de sus territorios y del planeta. Es ya clásico el argumento de que si el resto del mundo imitara su estilo de desarrollo, la presión sobre la ecosfera sería insoportable y los insumos naturales totalmente insuficientes. Por ejemplo, *"Estados Unidos tiene alrededor del 5% de la población mundial, pero consume el 30% de la energía del mundo y el 40% del resto de sus recursos"* y *"las presiones más serias e inmediatas se están dando en la actualidad bajo la forma de degradación y destrucción de algunos otros recursos vitales de los que dependen las sociedades: reguladores medioambientales globales, suelo, agua, aire y biodiversidad"*.

Brasil también pretende emparejarse

Sin embargo, algunos países sienten una compulsión por "emparejarse" con el mundo industrializado de Europa, Japón y los Estados Unidos y tal parece que también quieren emparejarse en el deterioro histórico acumulado que han producido. Podríamos mencionar a los países asiáticos en general y ahora a China. Pero vayamos a un país que tenemos más cerca, en el ámbito latinoamericano: Brasil.

Después de hacer un recuento de la devastación que ocurrió para que los Estados Unidos se consolidaran como nación industrial producto de la colonización europea, Ponting comenta que *"al proceso de pasar de una sociedad preindustrial a otra industrial, se ha dado en llamarlo desarrollo"*, idea que se asocia con *"el imperativo de maximizar el PIB"*, y describe la frenética actividad que despliega Brasil y cómo *"la marea de destrucción se puede ver (tal vez hasta podría haber dicho sentir, oír y oler) barriando la región amazónica de Brasil"*.

La devastación de la Amazonia

Parte de la descripción dice así: *"A Rondonia (la parte occidental del Amazonas) llegan cada año de 70,000 a 80,000 colonos y a finales de los 80's se había aclarado un tercio del bosque. El ritmo de destrucción del bosque está creciendo rápidamente. Hasta mediados de los sesenta, en el estado de Pará se destruyeron alrededor de 18,000 kilómetros cuadrados durante un siglo. Entre 1975 y 1986 se destruyeron 180,000 kilómetros cuadrados. Probablemente alrededor de una quinta parte del bosque tropical del Amazonas ha sido destruido y cada año el*

total se incrementa en torno a 20 millones de hectáreas (para darnos una idea, esto es una décima parte del territorio mexicano, icada año!). El desarrollo industrial de la región se está produciendo en la actualidad y aumentará aún más la envergadura de la destrucción. Por ejemplo, el proyecto Grande Carajas en el noroeste del Brasil afectará a un sexto de la Amazonia brasileña (una zona del tamaño de Gran Bretaña y Francia juntas) con una serie de plantaciones, ranchos, minas e industrias pesadas. Las presas anegarán grandes áreas para abastecer de energía eléctrica a las nuevas industrias. Se aclararán 28,700 kilómetros cuadrados de bosque para montar ranchos de vacuno y 54,000 kilómetros cuadrados para plantaciones en las que se cultivarán cosechas para la exportación. Una mina de bauxita producirá ocho millones de toneladas al año (sobre todo para Japón), y los dieciocho mil millones de toneladas de mineral de hierro que se calcula que hay en la región (en la que está parte del mineral de mayor calidad que queda en el mundo), formarán la base para la industria de la fundición de hierro. No se han previsto controles de contaminación y las fundiciones serán alimentadas de combustible talando el bosque para hacer carbón; se calcula que unos cuatro millones de toneladas cada año".

¿Dije que copiando el estilo de desarrollo de los industrializados?. Si, pero esto se asemeja más a un híbrido entre país industrializado (por el estilo de hacer las cosas) y país colonizado (por la extracción de materias primas y su inserción en el esquema global).

IV. LOS "CIMIENTOS DE LA HISTORIA" DE PONTING

Jueves 4 de noviembre de 1999

"Todo está conectado con todo lo demás"

Barry Commoner (BC) lo dijo en una sola frase: Todo está conectado con todo lo demás. BC estaba implicando tanto una interrelación que abarca todo lo existente, como otra que se refería a la evolución, a lo que ha pasado a lo largo del tiempo, a la historia. Si entendemos que la naturaleza y la sociedad son dinámicas y perpetuamente cambiantes, aunque estables (salvo eventos abruptos, ej., el que dio por resultado la desaparición de los dinosaurios, o la erupción del Vesubio), se entiende también que esta interrelación ocurre a lo largo del tiempo y del espacio. Ponting, en el libro que le da título a esta serie, enfatiza la parte histórica y hoy reflexionaremos alrededor de lo que él llama Los Cimientos de la Historia.

La interrelación espacial y la histórica: dos enfoques de lo mismo

Se pueden distinguir dos dimensiones de la interrelación entre los seres vivos, sus habitats y su historia: 1) lo actual, la interrelación que existe en este momento entre

plantas, animales, clima, suelos, aguas y atmósfera, por ejemplo y, 2) lo histórico, o la interrelación entre lo que existe hoy y sus orígenes y evolución. Cada momento anterior, a su vez, tenía su propia interrelación "actual". Debemos advertir que este tipo de análisis se tornan artificiosos si los tomamos demasiado en serio, esto es, si se nos olvidara, por ejemplo que, en este caso, estas dos dimensiones de análisis son en realidad una sola, integrada. Este tipo de desarticulación del análisis científico, que frecuentemente no se "re-integra", ha dado pie a errores de interpretación que desestiman y subestiman los efectos ambientales. A propósito del enfoque histórico, ya en otra ocasión había hecho énfasis en que para entender lo esencial de la dinámica ambiental es necesario comprender el proceso de la evolución (a propósito de aquello de que no se debe decir "equilibrio ecológico", sino "estabilidad de la ecosfera" o "estabilidad de los ecosistemas").

Algunos ejemplos de estos grandes efectos

El punto clave aquí es descubrir cómo el ambiente impacta las actividades humanas y estas a su vez impactan al ambiente, y cómo una serie de eventos que se sucedieron en la conformación del planeta como lo conocemos hoy, influyeron para definir los actuales ecosistemas y la ecosfera en su conjunto. Por ejemplo, cómo fue que el movimiento masivo de las capas tectónicas definió la forma de los actuales continentes y cómo esto definió a su vez, por ejemplo, las especies de seres vivos que sobrevivieron y se desarrollaron en cada lugar; o dónde quedaron las reservas de combustibles fósiles que se formaron por el evento único de la descomposición masiva de bosques tropicales hace unos 250 o 300 millones de años.

El clima, las glaciaciones y la contaminación

El clima proporciona un elemento de reflexión muy interesante. Ponting menciona que en los últimos dos y medio millones de años ha habido ciclos de períodos glaciales en la tierra. Los períodos interglaciales (podríamos decir los "tiempos normales") sólo han ocupado unos 250,000 años, es decir la décima parte del tiempo. Y menciona que "la época interglacial más cálida fue la que se produjo hace unos 120,000 años (con temperaturas superiores a las actuales en unos 2°C)". El último período glacial ocurrió entre 70,000 años y 10,000 años AP (Antes del Presente), y fue el que permitió la emigración de asiáticos a América por el estrecho de Behring. Dicho de otra manera, llevamos sólo diez mil años aproximadamente en este período interglacial, en el que se desarrolló la agricultura. Hay varios puntos interesantes de comentar: 1) este período ha tenido una temperatura estable que permitió el surgimiento de la agricultura, base de la civilización actual, con una población humana creciente, 2) la agricultura fue desarrollada por varios pueblos en puntos desconectados del planeta, prácticamente al mismo tiempo, incluyendo Mesoamérica, Asia y el Mediterráneo africano, 3) la estabilización del clima del planeta, que nosotros damos por un hecho incontrovertible y, quisiéramos pensar,

inamovible, es muy reciente y tal vez no tan estable como suponemos. Ponting apunta, por ejemplo, que un descenso de sólo un 2% del calor del sol puede provocar una nueva glaciación.

Tres grandes ciclos astronómicos

Y, ¿porqué ocurren estos ciclos climáticos o astronómicos?. Se menciona en La Historia Verde del Mundo, que hay tres ciclos de largo plazo que se entrelazan en diferentes sincronías y se combinan para modificar (por razones astronómicas) el clima de la Tierra; y son: "un período de 90,000 a 100,000 años en que la órbita terrestre cambia de ser casi circular a ser más elíptica", un segundo ciclo en que "el tiempo de acercamiento máximo de la Tierra al Sol" ocurre cada 21,000 años, y un tercer ciclo que "afecta la inclinación de la Tierra, que varía en un período de unos 40,000 años".

La actividad del hombre desestabilizando todo esto

Esta es la primera vez en la historia del planeta en que la actividad humana está cambiando la composición de la atmósfera por emisión de contaminantes, principalmente por la quema de combustibles fósiles y, de esta manera, impacta el clima. Este efecto es lo que se conoce como "cambio climático" o "recalentamiento global", que ha afectado la estabilidad de la ecosfera y amenaza con afectarla aún más, tal vez hasta lograr una desestabilización grave que ponga en peligro a las personas y a la producción de alimentos. Así que, mientras las grandes corporaciones productoras de tecnología sofisticada tratan de justificar la introducción de especies agrícolas peligrosas tales como las plantas Bt, estamos disminuyendo en forma real y potencialmente desastrosa la producción de alimentos para el sustento de la humanidad por cuestiones como el propio cambio climático, la erosión del suelo, la sobreexplotación y contaminación del agua, las emisiones a la atmósfera que también dañan la salud y que, por ejemplo, reducen la capa de ozono protectora de radiación ultravioleta excesiva, y muchas otras cosas producto principalmente de la actividad industrial de los países ricos.

V. ECOLOGÍA Y EVOLUCIÓN: EL HOMBRE ES UN "ANIMAL IMPERFECTO"

Jueves 11 de noviembre de 1999

Seguimos inspirados en algunas ideas de C. Ponting en su libro La Historia Verde del Mundo, una reinterpretación ambiental de la historia y de Barry Commoner en El Círculo que se Cierra. Ya he insistido en otros artículos sobre la importancia de comprender la ecología con una visión evolutiva, que es esencial para evaluar apropiadamente el momento presente y el significado de los impactos ambientales

impuestos a la naturaleza por la actividad humana. Hoy intentaré explicar algunos eventos cruciales para este propósito.

El origen del planeta Tierra

La Tierra tendría, según las teorías mas aceptadas, unos cinco mil millones de años de haberse formado. Se propone que una masa incandescente original con una atmósfera de vapor de agua, hidrógeno, amonio y metano, iría teniendo cambios graduales que la han llevado a una sucesión de estadios evolutivos. Algunos de estos son particularmente ilustrativos para entender en grandes líneas el mundo de hoy. En algún momento, procesos geoquímicos empezaron a formar diversas sustancias orgánicas que constituyeron la "sopa de Oparin" (en honor al científico ruso que formuló esta teoría), y eventualmente dieron sustento a organismos que se alimentaban de estas sustancias en una atmósfera carente de oxígeno (hace unos dos a tres mil años). Estos procesos serían similares a lo que hoy llamamos fermentación, que siempre forma dióxido de carbono, y que cambió la composición de la atmósfera. Pero este mundo viviente estaba aparentemente destinado a su extinción. Era un proceso lineal que terminaría con el agotamiento del alimento, transformado en su totalidad en gases.

La fotosíntesis y el sol

Esto no ocurrió. En algún momento apareció el primer organismo fotosintético que aprovechaba la energía solar para formar sus propias células, que podían ser a su vez alimento para otros organismos y que al degradarse irían constituyendo el suelo, que sería soporte y sustento a su vez de más organismos fotosintéticos, similares a las plantas que hoy conocemos. Esto tuvo un significado trascendental doble: 1) se había superado el proceso lineal vital anterior y se había inaugurado un proceso cíclico, con capacidad para autoconstruirse e irse haciendo cada vez más complejo y más rico y, 2) el otro factor que permitía esta permanente autoconstrucción era el aprovechamiento de la energía solar en una forma eficiente, mientras el "costo termodinámico" de la generación de la energía era cargado al sol, que camina hacia su extinción. El sol le entrega su energía a la tierra y se inmola por ella. Claro que estamos hablando de tiempos astronómicos, que para nuestro período de vida equivalen a algo permanente. Sólo la acción del hombre ha hecho que cualquiera de nosotros pueda observar un deterioro notable a lo largo de una vida y perturbaciones que destruyen lo que tarda miles o millones de años en construirse. Nuevamente, para nuestro tiempo de vida, esto equivale a que estemos destruyendo recursos no renovables, como el suelo o las especies que se han extinguido.

La fotosíntesis construye el planeta actual y el humano se pone en peligro a sí mismo: el cambio climático.

La fotosíntesis generó otros muchos cambios que le dieron una nueva vida y estructura a la tierra. Unos de los más trascendentales se refieren a la formación de una atmósfera diferente, pues los organismos fotosintéticos consumen dióxido de carbono y producen oxígeno. Consecuentemente, la cantidad y proporción de dióxido de carbono fue disminuyendo gradualmente hasta llegar a la composición estable de 0.028%. Esto significa que La Tierra llegó a tener muchos más árboles y plantas verdes que en la actualidad, pero que su propio éxito determinó la extinción de grandes cantidades de estas plantas cuando ya no hubo suficiente CO₂ para soportar esta masa verde. La fosilización de estas plantas formó lo que hoy conocemos como combustibles fósiles, un evento irrepitable. Todos estos fenómenos conformaron el planeta en que hoy vivimos, complejo y estable, y con una resiliencia suficiente para soportar una actividad humana intensa y agresiva. Que tan estable es, no lo sabremos hasta que lo desestabilicemos, si es que llegamos a ese punto. Por ejemplo, la quema de combustibles fósiles ha hecho que la proporción de CO₂ en la atmósfera suba hasta 0.035% (un 25% de incremento), y los expertos predicen que no podremos parar pronto esta tendencia, ni evitar que el incremento llegue a un 50% en el futuro próximo. Y desde luego no la pararemos mientras sigamos usando combustibles fósiles para producir la energía que consumimos. Los cambios climáticos que esto está provocando no pudieron ser predichos y no se sabe exactamente que pasará en el futuro, pero lo que se sabe es ya suficientemente grave: elevación del nivel de los mares por descongelamiento de las masas polares, daños en la producción de alimentos, cambios demasiado rápidos para que los ecosistemas se adapten exitosamente, fenómenos meteorológicos peligrosos tales como inundaciones y sequías, e invasión de algunas especies de insectos transmisores de enfermedades infecciosas a otras latitudes (esto último ya está ocurriendo en Nueva York).

La nueva atmósfera y la destrucción de la capa de ozono

Otro efecto de esta nueva conformación de la atmósfera, gracias a las grandes cantidades de oxígeno producido (actualmente el 20% es oxígeno), fue la formación de la capa de ozono (O₃) en la estratósfera. La capa de ozono, al filtrar la luz del sol y disminuir la incidencia de rayos ultravioleta sobre la superficie de La Tierra, permitió que la vida que se formó originalmente en el mar pudiera surgir a la superficie, incluyendo tierra firme. Hoy, debido principalmente a la producción de unas sustancias que se llaman clorofluorocarbones (CFC) y que reaccionan con el ozono allá arriba, estamos destruyendo esta capa vital. El agujero de ozono, como se le llama a la disminución de la capa, ha hecho que aumente nuevamente la incidencia de rayos ultravioleta sobre la superficie, lo que se había logrado evitar a lo largo de millones de años. El primer efecto detectado de este deterioro

ambiental, es un aumento de cáncer de piel en los humanos, pero puede afectar toda la vida sobre La Tierra.

La aparición del hombre y la agricultura

Los primeros homínidos pudieron surgir hace unos tres y medio millones de años, el *homo erectus* hace unos dos millones, el *homo sapiens* hace 100,000 y el *homo sapiens sapiens* alrededor de 30,000 años AP (antes del presente). Todos estos vivieron de la recolección y la caza en un ambiente natural ya muy diverso y rico, hasta hace sólo 10,000 años que empezó la agricultura y las sociedades sedentarias. El hombre surge en una naturaleza que ha establecido cadenas alimenticias interdependientes, y está posicionado en la cúspide de esta cadena. Esto es una desventaja, pues, como dice Ponting, "*hay una regla de hierro*": cuanto más alto esté un animal en la cadena, más escaso será. Consecuentemente, la población humana fue escasa mientras el hombre se pareció más a los animales ecológicamente perfectos que componían la naturaleza. Pero el hombre se distingue en términos ecológicos del resto de los animales y, de hecho, de los seres vivos, en que puede escoger ir en contra de las reglas de la naturaleza y actuar en su perjuicio (y de esta manera causarse daño a sí mismo, aunque el hombre no creyó esto). Así, el hombre inventó la agricultura, que le permite producir alimentos intensivamente y crecer en población por encima de los números naturales. Después encontró la manera de sobrevivir aglomerado en grandes núcleos de población y se multiplicó aún con mayor rapidez. Hoy, sin embargo, dando esta forma de organización social como un hecho aceptable, reconocemos que no son los números poblacionales los que han creado la crisis ambiental, sino la tecnología fallida que hemos estado usando a partir de la revolución industrial y sobre todo desde la revolución científica tecnológica que se inicia a mediados del siglo 20 y que estamos proyectando ominosa y tercamente hacia el siglo 21. Seguimos, por ejemplo, con la producción masiva de unas 70,000 sustancias químicas sintéticas distintas, y estamos introduciendo un peligro aún mayor: los organismos genéticamente modificados (OGM), producto de la ingeniería genética, tales como las plantas Bt.

La próxima semana hablaremos sobre las cadenas alimenticias y la productividad de los ecosistemas.

VI. LOS GRUPOS HUMANOS SE ESPARCEN POR EL PLANETA Y -YA AL FINAL- INVENTAN LA AGRICULTURA

Jueves 18 de noviembre de 1999

La fotosíntesis también permite la aparición de los homínidos

Hemos visto como, al estar todo interconectado, los grandes eventos astronómicos y terrestres han ido conformando el planeta y sus ecosistemas. A su vez, un ecosistema se refiere a una comunidad de organismos, su ambiente, y las interrelaciones entre todos estos. Es así como se han generado una gran diversidad de ecosistemas y unas treinta millones de especies de seres vivos, hecho posibilitado por la fotosíntesis (la existencia de los organismos fotosintéticos y la energía del sol). Repasamos brevemente la semana pasada la formación de la atmósfera actual, la estabilidad del clima y cómo las actividades humanas están cambiando muchas de estas cosas de manera prácticamente irreversible. Pero los homínidos, los seres que desde hace unos dos millones de años han ido conformando lo que hoy conocemos como la humanidad, vivieron de una forma estable durante casi todo este tiempo y hasta antes de arribar a esta era moderna de hazañas tecnológicas que sostienen victorias pírricas sobre la naturaleza (como si se tratara de vencer a la naturaleza y no de aliarse para convivir como un todo). Sin embargo, según lo que nosotros podemos entender hoy (mucho y poco al mismo tiempo), aún podría ser tiempo de salvarnos juntos, la humanidad en la naturaleza.

La cadena alimenticia y los grupos nómadas

Los fotosintetizadores forman la base de nuestra compleja cadena alimenticia cíclica y son los únicos organismos que captan la energía solar necesaria para organizar perpetuamente los ecosistemas. Hay animales que se alimentan de estas plantas verdes (los herbívoros) y otros que se alimentan de estos animales (los carnívoros). Existen también animales que comen tanto plantas como otros animales herbívoros y carnívoros (los omnívoros). Conforme se avanza en esta cadena, el número de individuos de las especies disminuye (y los contaminantes que puedan existir en la base de la cadena alimenticia se concentran cada vez más). La ley natural es que cuanto más en la punta de esta pirámide está un organismo, menor será su número (y, según hemos descubierto, en este mundo industrial acumulará cada vez más contaminantes). Por esta razón, la población humana total fue muy pequeña durante el primer millón de años en que sólo existía en el este de África y el sur de Asia.

El nómada evoluciona y se expande

El nómada superó sus limitaciones de número expandiéndose y adaptándose a condiciones muy diversas y extremas: existió en el sur de Europa, el resto de África

y el sureste Asiático hasta hace 100,000 años; atravesó Siberia y entró a América por el estrecho de Behring hace 30,000 años y pobló algunas islas del Pacífico hace apenas 2,000 años. Esta expansión le permitió aumentar sus números por encima de lo que hubiera logrado una especie animal regular, gracias a la fabricación de herramientas y vestido y a una gran adaptación a diferentes habitats. C. Ponting atribuye esto a cuatro rasgos distintivos: a) el incremento del tamaño del cerebro y su consiguiente capacidad de abstracción, b) el mantenerse erguido sobre dos pies, liberando las manos para ejecutar otras tareas y utilizar herramientas, c) el uso del habla, que le da capacidad de colaborar y organizarse y, c) la adopción de medios tecnológicos con fabricación de herramientas específicas para superar un ambiente hostil. Esto le permitió llegar a una población de unos 4 millones en el año 10,000 AP. Ya para entonces la especie humana había tenido un impacto ambiental importante, extinguiendo muchas especies para proveerse de alimento, sobre todo de grandes mamíferos vegetarianos y algunas aves que no volaban.

El hombre se convirtió en la única especie que existe en todos los tipos de ecosistemas, con sólo pequeñas adaptaciones. En sólo unos cuantos miles de años los nómadas cruzaron y poblaron toda América, hasta el extremo sur. Lo que ocurrió en ese tiempo es una historia fascinante de cambios climáticos cuyo antecedente más aparente eran las glaciaciones y que determinaban hacia donde podía emigrar el hombre y que tipo de subsistencia podía llevar o que tanto se podía reproducir. Invariablemente estos grupos nómadas limitaban su reproducción en términos de sus posibilidades de alimentación y fueron haciéndose más invasivos e incrementado su capacidad para aprovechar otras especies que a veces extingüía. Sus métodos de subsistencia eran la recolección, la caza extensiva y la conducción de manadas. Frecuentemente, los grupos humanos de recolección desarrollaron una extrema sensibilidad para detectar y proteger las fuentes de alimento que iba descubriendo y así subsistieron durante esos dos millones de años.

Al final, la agricultura

Sólo hasta hace 10,000 años y casi inmediatamente después de terminar la última glaciación, pudo el hombre inventar y empezar a desarrollar la agricultura. Estos diez mil años corresponden al 0.05% de su historia y a dos millonésimas de la de la Tierra (esta forma aparentemente autónoma de vivir es bastante nueva). En ese tiempo, la población total del mundo era de sólo cuatro millones de personas, cuando la agricultura permitió el asentamiento de comunidades en un lugar y la proliferación de las poblaciones. En cada caso, una mayor producción de alimentos permitió un mayor crecimiento de la población, que se disparó cuando esto se sinergizó con otros factores médicos y tecnológicos. Según estudios de las Naciones Unidas, en las últimas décadas los alimentos que se producen siempre han sido suficientes para alimentar apropiadamente a toda la población del mundo, y casi

todos los países, uno por uno, han producido suficientes alimentos para sí mismos. Las hambrunas siempre se han debido a una deficiente distribución de alimentos.

Hoy, los demagogos de la alta tecnología alimenticia en algunos países industrializados pretenden introducir tecnologías sofisticadas, diseñadas para permitirles un mayor control del mercado, pero que son muy cuestionables y riesgosas para el ambiente. Aducen una gran preocupación por los hambrientos del mundo. ¿Creerán que alguien les cree?.

VII. LOS COLAPSOS AMBIENTALES EN LAS CIVILIZACIONES ANTIGUAS Y EN LAS MODERNAS

Jueves 9 de noviembre de 2000

Es interesante observar cómo se repiten algunos factores clave en la historia del nacimiento de los pueblos. La construcción de sociedades estructuradas a partir del descubrimiento y la práctica de la agricultura siguió un patrón muy similar en sociedades apartadas geográficamente entre sí y sin ninguna conexión aparente. Para empezar, la agricultura se empezó a practicar en varios puntos del planeta en forma prácticamente simultánea hace unos diez mil años: en el sudoeste asiático, en china y en Mesoamérica. En ese entonces la población humana del mundo era de unos cuatro millones y, si bien la especie tenía un origen común en el África y los grupos humanos habían emigrado hacia Asia, después Europa y finalmente América (hace unos 35,000 años), al momento del surgimiento de la agricultura y la consiguiente formación de comunidades sedentarias estos grupos se encontraban dispersos desde hacía varias decenas de miles de años.

La revolución agrícola

La práctica agrícola tuvo dos efectos clave que impactaron la vida de los grupos humanos. El primero fue que permitió los asentamientos, la vida sedentaria en comunidades; y el segundo fue la generación de excedentes alimentarios y su almacenamiento. Estos dos factores aparentemente sencillos generaron una verdadera revolución en el devenir humano. En términos generales, emergió la formación y estructuración de sociedades y se inició la construcción de lo que hoy conocemos como cultura. Este proceso tuvo particularidades en cada una de las tres zonas originarias de la agricultura, pero también tuvo similitudes muy interesantes. Por ejemplo, los tres pueblos formaron estructuras sociales con jerarquías religiosas y militares, y con grupos importantes de artesanos. Así sucedió en Mesopotamia, en los valles del río amarillo y del Yang Tsé, y en las comunidades Mayas; pero también en otras que siguieron más tarde, como el Valle del Indo y Egipto.

Efecto uno: la escritura

En todos los casos, la escritura representó un salto definitivo hacia el establecimiento de culturas notables, y esta se desarrolló por la necesidad que tenían las altas jerarquías eclesiásticas que dominaban la vida de la comunidad, de llevar el registro de los excedentes agrícolas. Tal como lo dice Clive Ponting en su libro *La Historia Verde del Mundo* (Ediciones Paidós, 1992), “...el acontecimiento más importante fue la invención de la escritura, estimulada por la necesidad de los templos de llevar la contabilidad de las complejas transacciones que generaba la obtención, almacenamiento y redistribución del excedente alimentario”. Se refiere a más de 4,000 tablillas encontradas en Eana, Uruk, y que datan de aproximadamente el 3100 aC.

Efecto dos: estructuración y cultura

Sobre la estructuración de la sociedad, Ponting menciona que *“la comida excedentaria era utilizada para alimentar a una cada vez más numerosa élite religiosa y política y a una clase de artesanos cuya principal función era abastecer y atender a esa élite.”* Y continúa diciendo que *“estos procesos se fueron fortaleciendo mientras las élites con poder político y social asumían un grado de control mayor...e imponían una mayor disciplina para el trabajo y servicio obligatorios, primero...para grandes proyectos sociales y después en los ejércitos...(de manera que) sociedades que eran en términos generales igualitarias fueron sustituidas por otras con clases independientes y con enormes diferencias de riqueza.”* Esto tuvo dos efectos principales según el autor: a) la construcción de grandes templos, palacios, teatros y otras estructuras, aunada a un florecimiento en las artes y el pensamiento religioso, la astronomía (sobre todo en los babilonios y los mayas), y el arribo de sociedades complejas; y b) el trabajo masivo coaccionado y la formación de ejércitos en un frecuente estado de guerra.

Efecto tres: colapsos ambientales

Estas condiciones llevaron también, en las culturas originarias de la agricultura y en otras que les siguieron, a presiones de las élites para construir cada vez más templos y palacios, así como mantener cada vez mayores élites jerárquicas, de artistas, constructores, arquitectos, filósofos y científicos y, notablemente, ejércitos. Estas presiones llevaron a exigir demasiado de la agricultura y por lo tanto del valle en que se asentaba cada pueblo, que tenían ecologías frágiles en cada uno de estos casos. En Mesopotamia, el Valle del Indo, China y los Mayas, esto significó el colapso total o la depresión de una civilización de varios miles de años de antigüedad. En un artículo anterior también comentamos sobre el colapso ambiental de las culturas Teotihuacana y Azteca (Tenochtitlán). La cultura Egipcia logró subsistir durante mucho más tiempo e incluso a través de conquistas

externas, gracias a que su sistema agrícola era mucho más simbiótico con sus procesos naturales. Sobre todo porque la irrigación y la fertilización del suelo ocurrían en forma natural a través de los ciclos de lluvias, inundaciones y arrastres de cieno. El gran desastre ambiental agrícola en Egipto vino hasta los tiempos modernos, cuando a mediados de este siglo XX construyeron la gran presa de Asuán, para regular las aportaciones de agua al Valle del Nilo, pero que terminó con estos ciclos naturales y obligó a los egipcios a recurrir a la fertilización artificial (en un claro ejemplo de la destrucción de un capital biológico natural, cosa que estamos haciendo cada vez con más frecuencia en todo el mundo, sobre todo debido al control químico y a la biotecnología moderna bajo el liderazgo impositivo de los países ricos).

Muchas de estas generalizaciones sobre las sociedades antiguas tienen aplicación aún hoy, varios milenios después. Las diferencias son que, a) hoy estas presiones excesivas y malos manejos ambientales están sucediendo globalmente, bajo la presión de las élites globales y regionales; y b) que hoy no tenemos a donde más ir.



Visita la página de la
Agenda Ambiental
de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí
<http://ambiental.uaslp.mx/>