

Ecología vegetal.

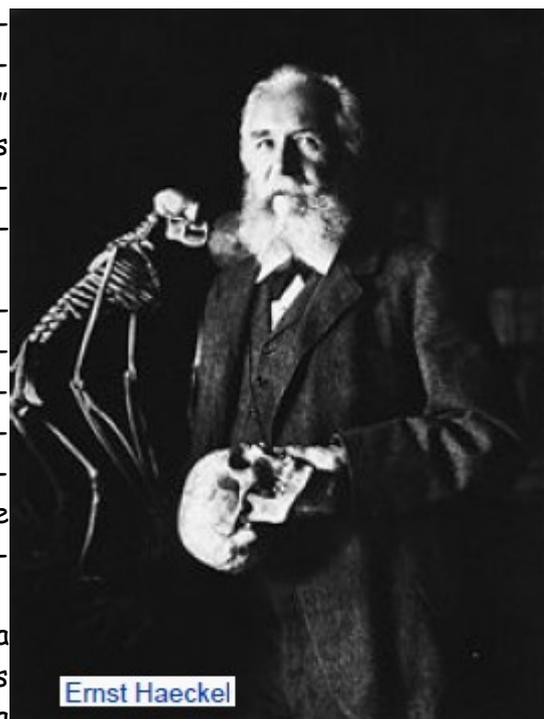
Este artículo pretende contestar lo más eficazmente posible la siguiente pregunta, basada en los estudios del Génesis: ¿Si las plantas que requieren insectos para su polinización fueron eliminadas durante el Diluvio, y también los insectos, cómo es que existe tan gran abundancia de ellas hoy día?

Introducción.

La palabra ECOLOGÍA proviene de los vocablos griegos "oikos" (casa) y "logos" (conocimiento). Por lo tanto, en una primera aproximación, se puede decir que la Ecología es la ciencia que estudia la casa o el ambiente de los seres vivos, y a éstos dentro de dicho ambiente. En el "ambiente" se incluyen las propiedades físicas, que pueden ser descritas como la suma de factores abióticos locales (por ejemplo, el clima y la geología), y los demás organismos que comparten ese hábitat (factores bióticos).

El término fue introducido en 1869 por el alemán prusiano Ernst Haeckel en su trabajo "Morfología General del Organismo". En un principio, Haeckel entendía por "Ecología" la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos con su ambiente, pero más tarde amplió esta definición al estudio de las características del medio, que también incluye el transporte de materia y energía y su transformación por las comunidades biológicas.

La "Ecología de las plantas" o "Ecología vegetal" estudia las relaciones de las plantas entre sí y con el ambiente que las rodea. Entre los factores ambientales más importantes están la luz, la temperatura, las características del suelo, los factores mecánicos (viento, nieve, oleaje) y los animales.



Interacción vegetal con el medio inorgánico.

La revista DESPERTAD del 8-3-2004, página 31, editada por la Sociedad Watch Tower Bible And Tract, informa:

«Asombrosa supervivencia. De nuestro corresponsal en Namibia. Nos hallamos en el desierto de Namibia (África suroccidental). Hoy el aire está limpio y fresco, y no hay nubes. A medida que el Sol gana altura, aumenta el calor en este asombroso mundo de dunas y llanuras pedregosas azotadas por el viento. Al mirar alrededor, divisamos un montón de hojas verdes. ¿Qué será? Cuando nos acercamos, nos topamos con una planta rarísima, designada por la ciencia con el nombre latino "Welwitschia mirabilis", cuyo segundo componente significa "maravillosa".

Sólo se encuentra en estado natural en los yermos de Angola y Namibia. Es tan peculiar que se clasifica como un género propio, el único de su familia, que comprende una sola especie. "De las 375.000 especies vegetales conocidas, ninguna despierta tanto interés entre los botánicos ni ofrece tanta resistencia a su afán catalogador", dice Chris Bornman en su libro "Welwitschia —Paradox of a Parched Paradise" (La welwitschia, paradoja del paraíso árido).

Aunque parezca hojarasca rodeando un tronco, en realidad se trata tan sólo de dos hojas reducidas a tiras por el viento desértico. En afrikaans se la denomina "tweeblaarkanniedood" (dos hojas no pueden morir). ¡Qué nombre tan adecuado! Soporta hasta 40 °C de día y gélidas temperaturas de no-

che, ya que no hay árboles que frenen los fuertes vientos.

A diferencia de la mayoría de las especies, no depende por completo de sus raíces para absorber el agua. Pese a vivir en el desierto de Namibia, que registra una precipitación anual inferior a 25 milímetros y donde a veces no llueve en años, logra crecer y mantener su verdor. La ciencia se ha preguntado por mucho tiempo cómo lo hace. Por lo visto, sus hojas absorben la niebla matinal arrastrada hasta el desierto por los vientos periódicos de la costa.

Las dos hojas son perennes y no dejan de crecer. En cierta ocasión, cuando se desenredó una de ellas, medía más de 8,8 metros. ¿Qué ocurriría si los extremos no se secaran o partieran? "En el transcurso de mil quinientos años —explica la revista científica *Veld & Flora*—, la hoja alcanzaría los 225 metros".

Pero ¿es tan longeva esta planta? Según *The World Book Multimedia Encyclopedia*, "crece lentamente y suele vivir de mil a dos mil años". Ciertamente, una asombrosa supervivencia. ¿A qué debemos atribuir el hecho de que esta singular planta viva tanto en condiciones tan duras? En esencia, a la sabiduría infinita del Creador».



Interacción vegetal-vegetal.

Existen en Internet ciertas informaciones muy bien documentadas, las cuales, aunque son usadas por defensores del creacionismo contra los partidarios del evolucionismo, en realidad ponen de relieve lo que ya hemos visto en artículos anteriores: la vulnerabilidad del esquema evolutivo y su inestabilidad frente a algunos nuevos descubrimientos.

Por ejemplo, bajo la denominación "Sedín - notas y reseñas", con fecha 13-3-2011, el señor Santiago Escuin explica que "las plantas mantienen redes sociales". Dice:

«Las plantas pueden ser estacionarias en general, pero tienen conexiones. De hecho, están tan bien conectadas que tienen a la vez intranets, extranets e internets. En el interior de sus propios vasos se comunican con proteínas y moléculas de ARN desde la raíz a los brotes; en el exterior disfrutan de muchas relaciones sociales con otros organismos. Incluso "hacen amistad" con sus compañeros, como los humanos lo hacen en Facebook. Debajo de nuestros pies se extiende una verdadera red de comunicaciones mediante la que las plantas mantienen relaciones de colaboración o competición, vigilancia, señalización y detección, en el seno de la "rizosfera" (ver Nota, a continuación).

Ferris Jabr escribía esta semana en *New Scientist* acerca de las comunicaciones de las plantas. "El mundo soterrado de las plantas es una red social de poderosas alianzas y de nepotismo", comenzaba

diciendo el artículo. "La decodificación de sus mensajes podría llevar a un cambio radical en las explotaciones agrícolas y en los bosques". Jabr escribe en términos darwinistas de competición, supervivencia, defensa y selección de parentesco, pero el reportaje trata en realidad de los asombrosos mecanismos que emplean las plantas para comunicarse.

"Hemos sabido por algún tiempo que las plantas se comunican entre sí, pero sólo ahora nos estamos dando cuenta de cuán sutiles y sofisticadas pueden ser sus interacciones. Las plantas están constantemente escuchando discretamente el parloteo químico de las otras —a veces con empatía, a veces de forma egoísta—. Algunas plantas, como el rododendro escandinavo, ayudan a sus vecinas compartiendo recursos. Otras plantas reconocen parientes próximos y los favorecen frente a los extraños. Y al menos una planta parásita se guía con el aroma químico delatador de su huésped..."

"Las plantas no salen de fiesta ni a ver una película, pero tienen una red social", dice Suzanne Simard, una ecóloga de la Universidad de la Columbia Británica en Vancouver, Canadá. "Se prestan apoyo mutuo y luchan entre sí. Cuanto más exploramos la señalización y comunicación de las plantas, tanto más aprendemos. Es realmente algo increíble".



Naturalmente, la atribución de egoísmo o pugna a las plantas es un injustificado antropomorfismo. Sin ojos, oídos o cerebros, las plantas tienen unas misteriosas capacidades para enviar señales y responder a ellas. Algunas de estas señales, que describía Jabr en el artículo, son compuestos volátiles dispersados flotando por el aire. Pero aún más asombrosas son las vías de filamentos fúngicos en la tierra que pueden transmitir mensajes y nutrientes de planta a planta:

"Por debajo del suelo de un bosque, cada cucharada de tierra contiene millones de diminutos organismos. Estas bacterias y estos hongos forman una relación simbiótica con las raíces de las plantas, y ayudan a sus huéspedes a absorber agua y elementos vitales como el nitrógeno, a cambio de un continuo suministro de nutrientes. Ahora, una inspección más detenida ha desvelado que las hebras fúngicas unen físicamente las raíces de docenas de árboles, a menudo de diferentes especies, formando una red unida de micorrizas (ver Nota, a continuación). Estas redes que se extienden debajo de nuestros pies son verdaderas redes sociales".

Por medio de estas vías micóticas, las plantas comparten no sólo nutrientes, sino además información, dice Jabr. "Cuando, por ejemplo, una oruga comienza a masticar en una planta de tomate, las hojas producen unos compuestos nocivos que a la vez repelen a la atacante y estimulan a las plantas alrededor a preparar sus propias defensas". Las plantas reconocen a su propia especie y trabajan juntas para el bien común. Pero las plantas se encuentran también dentro de comunidades de organismos diversos que se benefician mutuamente de las contribuciones que cada uno hace a la comunidad.

Todavía no podemos hablar el lenguaje de las plantas, pero sabemos que se comunican por medio de códigos constituidos por "compuestos solubles que incluyen fenoles, flavonoides, azúcares, ácidos orgánicos, aminoácidos y proteínas, segregados por las raíces a la rizosfera". Aunque "sigue siendo un misterio cómo éstos indican las afinidades", una aplicación práctica sería que los agricultores plantasen cultivos con los "amigos" de las plantas —"el posicionado estratégico de diferentes cultivos u hortalizas de modo que se beneficien entre sí disuadiendo plagas, atrayendo polinizadores y mejorando la captación de los nutrientes". En otras palabras, en lugar de plantar monocultivos saturados de pesticidas,

podrían volver a los métodos de los nativos americanos, que estuvieron empleando estos procedimientos durante siglos.

Las complejas interconexiones que establecen los hongos y las raíces funcionan como verdaderos puertos de entrada y salida de señales que siguen sus protocolos de comunicaciones.

¿Acaso estas capacidades fueron apareciendo mediante una lenta evolución durante millones de años? El "misterio abominable" en palabras de Darwin —la emergencia (o surgimiento) de las plantas florales, el grupo más grande y diverso de

plantas en la tierra— recibió otro golpe esta semana. Unas hermosas y detalladas hojas que parecen como si hubiesen sido prensadas entre las hojas de un libro aparecieron exquisitamente preservadas en los estratos del Jehol en China, según comunicaba New Scientist. Con una edad asignada de 123 millones de años, esto sitúa a una avanzada angiosperma "como aproximadamente coetánea con los antecesores de todas las plantas florales que existen hoy".

El periodista Colin Barras decía que "las plantas con flores tenían una ventaja evolutiva sobre las coníferas y otras gimnospermas que existían en aquel tiempo, y rápidamente se extendieron por todas partes". Pero el problema de estas explicaciones es que hablan de la supervivencia de los más aptos, pero dejan a un lado la llegada de esos "más aptos". Incluso asumiendo su propia cronología, los evolucionistas no tienen explicación para el hecho de que unas complejas plantas, con sus redes de comunicación y todo, aparezcan repentinamente, plenamente formadas, sin antecesores».



complejas interconexiones de hongos y raíces

NOTA:

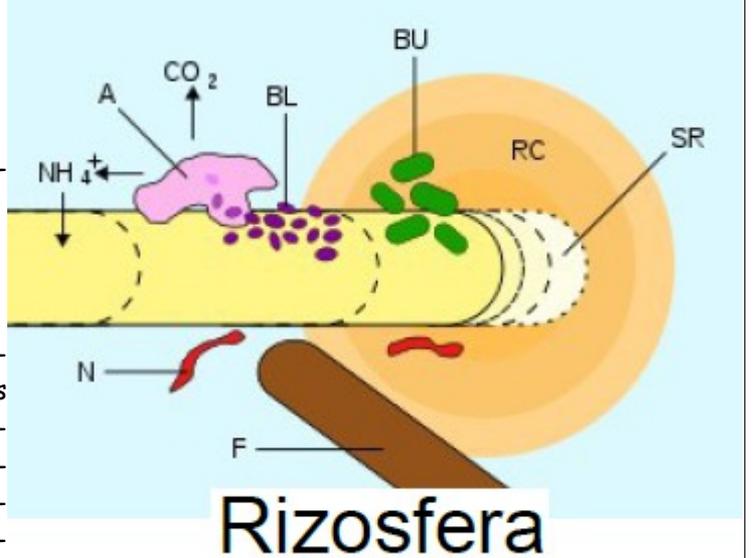
La RIZOSFERA es una parte del suelo inmediata a las raíces de las plantas, donde tiene lugar una interacción dinámica con los microorganismos. Las características químicas y biológicas de la rizosfera se manifiestan en una porción de apenas 1 mm de espesor a partir de las raíces.

En un sentido más amplio, la rizosfera se puede considerar como la porción de suelo en la que están las raíces de las plantas, ya que es una zona donde se dan toda una serie de relaciones físicas y químicas que afectan a la estructura del suelo y a los organismos que viven en él, proporcionándole unas propiedades diferentes. Se pueden destacar dos características de la rizosfera:

- Presencia de numerosos organismos en mayor densidad que en el suelo normal, como pueden ser bacterias, hongos y microfauna (por ejemplo: nematodos, ácaros, insectos).
- Estabilidad de las partículas de suelo, tanto por la acción mecánica de las raíces, como por la acción agregante de los exudados de los diferentes organismos presentes (plantas y microorganismos).
- Es el lugar de destino de carbohidratos, productos de la fotosíntesis y que las plantas exudan por sus raíces para proveer energía a los microorganismos, quienes en retribución protegen a las raíces de organismos patógenos y además solubilizan minerales haciéndolos más asimilables. Se estima que al menos un tercio de los fotosintatos son exudados para este propósito.

La rizosfera provee un complejo y dinámico microambiente, donde bacterias y hongos, en asociación con las raíces, forman comunidades únicas. En la figura siguiente se muestra la diversidad de organismos que interactúan entre sí y con la raíz, conformando la comunidad de la rizosfera:

A= Ameba, que ingiere bacterias,
 BL= Bacterias limitadas por energía,
 BU= Bacterias no limitadas por energía,
 RC= Carbohidratos derivados de la raíz,
 SR= Células descamadas de pelos radiculares,
 F= Hifas de hongos,
 N= Nematodos.



La palabra MICORRIZA, de origen griego, define la simbiosis entre un hongo (mycos) y las raíces (rhizos) de una planta. Como en otras relaciones simbióticas, ambos participantes obtienen beneficios. En este caso la planta recibe del hongo principalmente nutrientes minerales y agua, y el hongo obtiene de la planta hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar, mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas.

Muchas plantas presentan micorrizas para aumentar la absorción de agua y sales minerales del suelo. Las micorrizas son la asociación entre raíces de una planta y el micelio de un hongo, de forma que toda la extensión del micelio participa en la absorción de nutrientes para la planta.

El MICELIO es el talo de los hongos, formado comúnmente de filamentos muy ramificados y que constituye el aparato de nutrición de estas plantas. El TALO es el cuerpo de las talofitas (algas y hongos), equivalente al conjunto de raíz, tallo y hojas de otras plantas.

En la Naturaleza, la simbiosis que forma la micorriza se produce espontáneamente. Se estima que entre el 90 y el 95% de las plantas superiores presentan micorrizas de forma habitual. Es posible que un mismo hongo forme la micorriza con más de una planta a la vez, estableciéndose de este modo una conexión entre plantas distintas; esto facilita la existencia de plantas parásitas (algunas de las cuales ni siquiera realizan la fotosíntesis, como las del género *Monotropa*), que extraen todo lo que necesitan del hongo micobionte y las otras plantas con las que éste también establece simbiosis. Así mismo, varios hongos (en ocasiones de especies diferentes) pueden micorrizar una misma planta al mismo tiempo.

Las ventajas proporcionadas por la micorrización para las plantas son numerosas. Gracias a ella, la planta es capaz de explorar más volumen de suelo del que alcanza con sus raíces, al sumársele en esta labor las hifas (filamentos que constituyen el micelio) del hongo; también capta con mayor facilidad ciertos elementos (fósforo, nitrógeno, calcio y potasio) y agua del suelo. La protección brindada por el hongo hace que, además, la planta sea más resistente a los cambios de temperatura y la acidificación del suelo derivada de la presencia de azufre, magnesio y aluminio.

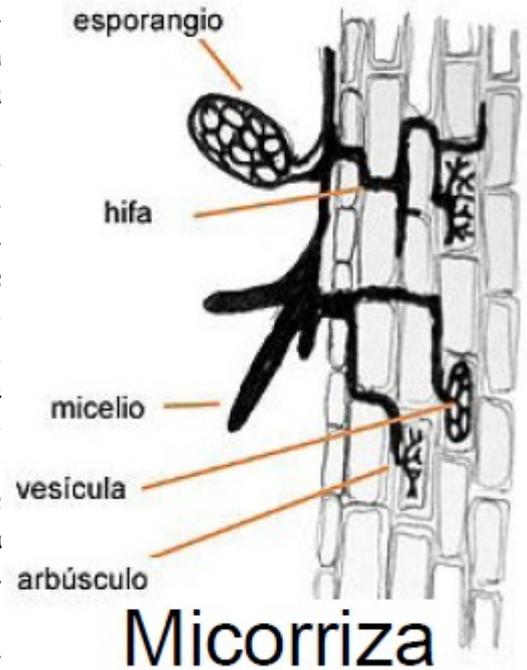
Por si todo esto fuera poco, algunas reacciones fisiológicas del hongo inducen a la raíz a mantenerse activa durante más tiempo que si no estuviese micorrizada. Todo esto redundaría en una mayor longevidad de la planta: de hecho, se ha comprobado que algunos árboles, como los pinos, son incapaces de vivir más de dos años cuando están sin micorrizar. En otras especies, esta unión es tan estrecha que sin ella la planta no puede subsistir, como es el caso de las orquídeas. Las plantas cuyas semillas carecen de endosperma (sustancias alimenticias de reserva) dependen completamente del hongo para alimentarse y germinar posteriormente.

La infección de la raíz por el hongo se produce a partir de propágulos presentes en el suelo. Pueden ser esporas y trozos de hifas del hongo y también raíces ya micorrizadas. Con el fin de asegurar el éxito de la empresa, la siembra de la mayoría de plantas comestibles o de decoración y las repoblaciones forestales que se llevan a cabo en la actualidad acompañan las nuevas plantas y brotes con fragmentos del hongo más adecuado para establecer asociaciones micorrícicas con cada especie que se vaya a cultivar.

La mayoría de las plantas terrestres presentan micorrizas, y lo más probable es que las restantes desciendan de plantas micorrizadas que han perdido secundariamente esta característica. En el caso de los hongos, la mayor parte de las 5000 especies identificadas en las micorrizas pertenece a la división Basidiomycota, mientras que en casos más excepcionales se observan integrantes de Ascomycota. La tercera

división que se ha observado formando micorrizas es *Glomeromycota*, un grupo que, de hecho, sólo se conoce en asociación micorrizógena y cuyos integrantes mueren cuando se les priva de la presencia de raíces.

Según su morfología, las micorrizas se dividen en distintos grupos entre los que cabe destacar dos principales: las ectomicorrizas y las endomicorrizas. Las ectomicorrizas se caracterizan porque las hifas del hongo no penetran en el interior de las células de la raíz, sino que se ubican sobre y entre las separaciones de éstas; se pueden observar a simple vista y presentan la llamada "Red de Hartig"; este tipo de micorrización es el que predomina entre los árboles de zonas templadas, siendo especialmente característico en hayas, robles, eucaliptus y pinos; los hongos son tanto Basidiomycota como Ascomycota. En las endomicorrizas, en cambio, no hay manto externo que pueda verse a simple vista; las hifas se introducen inicialmente entre las células de la raíz, pero luego penetran en el interior de éstas, formando vesículas alimenticias y arbusculos. Por ello se las conoce también como "micorrizas VAM" (o micorrizas vesículoarbusculares); los hongos pertenecen a la división *Glomeromycota* y se dan en todo tipo de plantas, aunque con predominio de hierbas y gramíneas; abundan en suelos pobres como los de las praderas y estepas, la alta montaña y las selvas tropicales; en el bosque atlántico aparecen junto a las ectomicorrizas.



Interacción vegetal-animal.

La interacción entre animales y plantas, así como entre dos especies de seres vivos cualesquiera, puede tener tres resultados fundamentales: positivo, neutro o negativo. La interacción se dice Positiva cuando al menos una especie se beneficia y ninguna se perjudica, se dice Neutra cuando ninguna especie se beneficia ni se perjudica, y se dice Negativa cuando al menos una especie se perjudica.

NOTA:

Según el relato del Génesis, el jardín de Edén era un "paraíso de placer", no un paraíso de "displacer". Esto nos lleva a suponer que las interacciones entre los seres vivos que lo poblaban, incluido el hombre (en su estado de perfección), eran positivas y neutras. Esta armoniosa y bendita situación no se observa hoy día en ninguna parte de la naturaleza, por muy cuidada y hermosa que esté. Los grandes y majestuosos bosques, los bellos parques o reservas naturales, los jardines mejor diseñados... todos adolecen de un mismo defecto fundamental: la existencia de las especies vivientes que los habitan se encuentra frecuentemente en interacción negativa.

El ser humano es incapaz de dotar de equilibrio positivo al ecosistema más sencillo; es decir, no puede hacer que dicho ecosistema conste de interacciones exclusivamente positivas y neutras. De hecho, él mismo es incapaz de aportar la clave para que sus propios congéneres vivan entre sí en permanente paz. El ser humano ha fracasado completamente en cuanto a producir paz duradera en la sociedad de la que forma parte, a pesar de los innegables adelantos científicos y tecnológicos. A esta lamentable impotencia parece aplicarle bien las siguientes palabras del fiel profeta de la antigüedad: "Al hombre terrestre no le pertenece su camino. No pertenece al hombre que está andando siquiera dirigir su paso" (Libro de Jeremías, capítulo 10, versículo 23).

Del estudio de las Santas Escrituras se puede inferir que el ser humano, bajo la imprescindible guía del Creador, podría encargarse de mantener la paz entre los animales (domésticos y salvajes) y cuidar la biosfera terrestre para que toda ella permanezca en un estado de equilibrio positivo, tal y como Dios hizo que sucediera en el jardín de Edén. El Génesis informa: "Jehová Dios plantó un jardín en Edén, hacia el este, y allí puso al hombre que había formado... Y Jehová Dios procedió a tomar al hombre y a establecerlo en el jardín de Edén para que lo cultivara y lo cuidara" (capítulo 2, versículos 8 y 15).

Sin embargo, en ninguna parte de la Sagrada Escritura encontramos la idea de que el hombre sea ca-

paz de gobernar al hombre con éxito. El hombre, pues, no ha sido creado con la facultad de sojuzgar al propio hombre; aunque sí tiene la capacidad de sojuzgar a la biosfera (pero con la condición añadida de hacerlo en base a las directrices divinas).

La revista DESPERTAD de Abril-2007, páginas 16 y 17, cita algunas interacciones positivas entre animales y plantas. Respecto a la interacción más positiva de todas, a saber, el MUTUALISMO o SIMBIOSIS, en donde todas las especies implicadas salen ganando, informa:

«Algunos de los árboles más majestuosos del mundo, como la ceiba y el baobab, dependen de los murciélagos para su polinización. Ciertos murciélagos frugívoros realizan un doble servicio: esparcen el polen cuando se alimentan de néctar y dispersan las semillas de los frutos que comen. En Australia, un grupo de pequeños marsupiales llamados "falangeros" van de flor en flor para darse un banquete de néctar. De este modo, sus cuerpos peludos trasladan el polen de una flor a otra.

Mariposas y polillas. Estos hermosos insectos, que se alimentan principalmente de néctar, recogen el polen mientras van volando de flor en flor. En el caso de algunas orquídeas bellísimas, las polillas son las únicas responsables de su polinización.

Nectarinas y colibríes. Estos coloridos pajaritos revolotean sin parar de una flor a otra libando su néctar. En el proceso, el polen se les adhiere a las plumas de la frente y del pecho».



En cuanto a interacciones negativas está la HERBIVORÍA, que es una especie de depredación efectuada por un animal herbívoro contra la planta de la que se alimenta. La DESPERTAD del 8-12-1995, página 29, cita un ejemplo bajo el título "Plantas con memoria":

«Cuando reciben ataques, muchas plantas producen sustancias químicas para repeler a sus agresores. La revista New Scientist explica que algunas también conservan el ataque en la "memoria", lo que les permite fabricar las toxinas repelentes con más rapidez en caso de repetirse la agresión. Cuando una oruga se pone a masticar una hoja de tabaco, desencadena en la planta la elaboración de "ácido jasmónico", que viaja hasta las raíces. Esto, a su vez, inicia la producción de "nicotina", que regresa a las hojas para que no sean apetitosas al insecto. Las plantas cuyas raíces se vieron expuestas con anterioridad al ácido reaccionaron con más rapidez a los ataques. "De ello se deduce que las plantas sí tienen una cierta memoria", señala el profesor Ian Baldwin, de la Universidad Estatal de Nueva York en Buffalo».

Otro ejemplo similar se encuentra en la DESPERTAD del 8-11-1986, página 13, bajo el tema "Cuando los árboles hablan":

«El kudú, antílope africano con magníficos cuernos en espiral, es un animal de apariencia majestuosa. Por ello, los defensores de los animales silvestres se alarmaron cuando en unas pequeñas reservas zoológicas sudafricanas una gran cantidad de kudús comenzaron a morir de inanición. Las muertes eran inexplicables ya que en las reservas había suficientes árboles que proveyeran alimento a los animales. Sin embargo, después de mucha investigación se halló la asombrosa explicación: ¡Los árboles habían estado "hablando" entre sí!

¿Absurdo? Pues bien, la revista South African Panorama informó lo siguiente: "Los árboles tienen un arma secreta en contra de los kudús y otros animales que se alimentan de sus hojas [...] Cuando un kudú come de las hojas del árbol, éstas son estimuladas a producir una especie de tanino conocido como tanino K". Esto impide que los kudús digieran debidamente las hojas y, entonces, desisten de co-

merlas. "Pero, ¿no pudieran ellos sencillamente pasar a otro árbol?", quizás pregunte usted. Es ahora cuando los árboles "hablan".

El profesor van Hoven alega en la revista "Custos" que "se ha probado recientemente, más allá de toda duda, que cuando las hojas de una planta reciben daño, compuestos aromáticos —a los que otras plantas de la misma especie son sensitivas— son lanzados al aire". En efecto, los árboles advierten a sus árboles vecinos de que hay animales hambrientos en la zona. ¿Y cómo responden estos otros? Produciendo de igual manera en sus hojas el nocivo tanino. Después de todo, su supervivencia corre peligro! "Las plantas que carecieron de esta capacidad para defenderse [...] inevitablemente desaparecieron con el transcurso del tiempo", especula el profesor van Hoven. De modo que relativamente poco después que un kudú comienza a mordisquear las hojas, puede que una especie de árbol tras otro comience a 'cerrar' su surtido de alimento. En efecto, parece que transcurren varios días antes que las hojas del árbol dañado regresen a su estado normal.



El mecanismo protector natural de los árboles es un verdadero problema cuando a los kudús se les mantiene en una reserva pequeña. No pasó mucho tiempo antes que los investigadores notaran que la tasa de mortalidad de los kudús en las reservas pequeñas era seis veces más elevada que en las grandes. ¿Por qué? Por la excesiva concentración de kudús. El profesor van Hoven dice: "Aconsejamos a quienes están a cargo de las reservas [...] a no tener más de tres o cuatro kudús por cada 100 hectáreas [...] Si llegara a haber más, es recomendable que se les proporcione alimento durante el invierno".

Por supuesto, será necesario duplicar bajo condiciones naturales los resultados de las investigaciones realizadas en el laboratorio antes que se sepa con certeza cuántos de los árboles realmente "hablan" y hasta qué grado lo hacen. No obstante, aun estos resultados preliminares hacen destacar el diseño de la creación viva y la impresionante inteligencia del Dios que hizo todas las cosas».

NOTA:

El relato sagrado informa, acerca del Sexto Día Creativo: «Dios pasó a decir: "... A toda bestia salvaje de la tierra y a toda criatura voladora de los cielos y a todo lo que se mueve sobre la tierra en que hay vida como alma he dado toda la vegetación verde para alimento" (Génesis, capítulo 1, versículos 29 y 30).

Estas palabras parecen indicar que no era el propósito original del Creador que los animales, ni el hombre, se alimentaran de otros animales, sino más bien de vegetales. Además, para el caso de los animales, como el kudú, la alimentación debería estar constituida exclusivamente por vegetación verde.

Por lo tanto, el hecho de que el kudú se alimente de hojas verdes y reciba como respuesta una "repreñión" por parte de los vegetales parece contradecir la norma divina expresada en el Génesis tocante a la alimentación original asignada a los animales. ¿Será esto un indicio de que el Génesis no es, después de todo, un libro coherente con la realidad? Es decir: ¿Habremos encontrado verdaderamente una prueba de que el Génesis no es más que una simple leyenda inventada por el hombre?

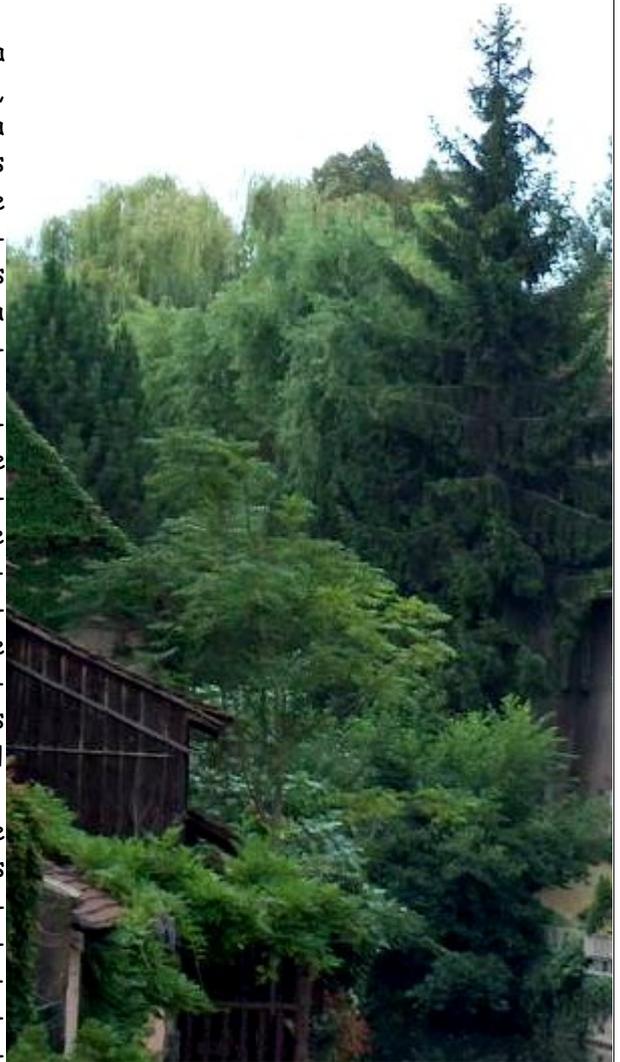
La DESPERTAD del 8-2-1982, páginas 14 y 15, contiene la siguiente curiosidad: "[Tenemos] el pequeño escarabajo que vive en el árbol de mimosa. La hembra de este escarabajo trepa el árbol de mimosa, se arrastra hasta la punta de la rama, corta una hendidura en la corteza y pone sus huevos allí. Luego se arrastra hasta el centro de la rama, roe alrededor de la rama con suficiente profundidad como para cortar a través del cambium, y el extremo de la rama muere y se desprende. Los huevos del escarabajo se esparcen y al tiempo los escarabajos salen, y el ciclo comienza de nuevo. En cambio, el árbol de mimosa se

beneficia. Se le poda, y debido a esto vive 40 ó 50 años... el doble de lo que viviría de otro modo. De hecho, el árbol de mimosa despide un olor para atraer al escarabajo de la mimosa, y este pequeño escarabajo no puede reproducirse en ningún otro árbol".

Los jardineros de experiencia han observado que la poda correcta de las plantas da fuerza y vigor a éstas, mejorando la floración y el desarrollo de las mismas. La poda bien hecha favorece la adecuada distribución de las ramas, y de este modo garantiza que la luz del sol llegue también al interior de la planta, para que crezca de manera armónica y florezca mejor. Las podas regulares despejan la cortina de ramas emitida por la planta, para que llegue el aire y la luz al centro de la copa de la misma.

Todas las plantas agradecen que se les dé, en cualquier tiempo (salvo durante las heladas), una poda de limpieza que suprima sus partes secas, enfermas o inútiles. La supresión de los tallos florales una vez la flor se ha marchitado (arbustos), y la supresión del fruto en aquellas plantas cuya semilla no se aprovecha (ciprés, rosal) evita el agotamiento y se debe practicar si se quiere conservar la belleza de los ejemplares. La poda será beneficiosa siempre que con ella se consiga mantener las hojas de la planta más en contacto con el aire y con el sol.

Estos datos nos permiten reflexionar en el papel de podadores naturales de arbustos que los kudús y otros herbívoros de alta talla, como la jirafa, podrían desempeñar en ecosistemas suficientemente grandes y complejos, sobre todo en un estado terrenal de equilibrio perfecto, como el que debió existir en el jardín de Edén. Ahora sólo podemos barajar hipótesis, ya que no disponemos de estudios concluyentes, pero la cantidad de experiencias que se han informado en cuanto a la capacidad de las plantas para utilizar a los animales en beneficio propio nos permite imaginar que entre los árboles y estos herbívoros ramoneadores podría existir alguna clase de interacción simbiótica. Por ejemplo, las plantas necesitadas de poda en altura facilitarían "comida fácil" a los herbívoros corpulentos, mientras que las plantas ya podadas, o las que no necesitan poda, utilizarían estrategias y mecanismos disuasorios que alejarían de sí a tales animales. Por su parte, dichos animales procrearían más o menos en función de la oferta de alimento disponible, al objeto de mantener siempre una población equilibrada de herbívoros (fenómeno que ya es conocido en Biología de Poblaciones: a saber, el control espontáneo o natural de una población animal por escasez de alimento o disminución de espacio territorial, una de cuyas derivaciones cursa con la tendencia transitoria hacia el desarrollo lento de los individuos, el retardo reproductivo y la menor cuantía de crías por parto).



Interacción vegetal-hombre.

La revista DESPERTAD del 22-9-1980, páginas 21 a 24, bajo el tema "Cooperación para sobrevivir" (redactado por el corresponsal de dicha revista en el Perú), expone:

«La teoría evolucionista de Darwin sostiene que todas las formas de vida están envueltas en una competencia, en una lucha encarnizada por sobrevivir. Muchos biólogos y otros científicos ven la cooperación, la unión y la armonía entre las varias formas de vida como la llave a la supervivencia. La revista Time, en la reseña de un libro escrito recientemente por el Dr. Lewis Thomas, biólogo y presidente del Centro de Cáncer Sloan-Kettering, de Nueva York, declara: "Thomas presenta el argumento de que en

la naturaleza la tendencia irresistible es hacia la simbiosis, la unión, la armonía. El modo posdarwiniano de ver la vida como una lucha constante y asesina... no encaja con los hechos que Thomas ha visto".

Una mirada de cerca a nuestras fuentes actuales de alimento nos convence de que la cooperación, y no la competencia, es el modo de sobrevivir. Casi todo lo que necesitamos en sentido nutritivo proviene de tan sólo 30 cultivos principales y, en cuanto a carne, de 7 fuentes animales. En casi todo caso los centenares de millones de toneladas métricas de alimento que consumimos nos los suministran plantas y animales que el hombre ha adaptado y domesticado de modo que están en una relación singular y armónica con él. Sin estos fieles colaboradores, la población actual de más de 4.000 millones



de personas no podría sobrevivir. A la inversa, la mayoría de las plantas cultivadas y animales domesticados también perecerían sin el constante cuidado y atención que les da el hombre.

Desde el mismísimo principio de la historia humana el hombre pudo ver las cualidades y posibilidades de ciertas plantas y animales como fuentes de alimento. De hecho, la Biblia declara que el Creador dio al hombre el ejemplo respecto a eso al llegar a ser él mismo el primer Agrónomo. Él plantó un hermoso jardín con toda la variedad necesaria para proveer a la primera pareja humana su alimento (Génesis 2: 8, 9). Además, en la primera parte de la Biblia se menciona a animales domésticos que serían usados por el hombre. Era la voluntad del Creador que el hombre ejerciera dominio sobre las formas inferiores de vida y las usara prudentemente para proveerse lo necesario. El hombre, ejerciendo su inteligencia, podría usar todas las otras formas de vida que había en la Tierra y cooperar con ellas para asegurar su propia supervivencia, así como también la de la infinita variedad de vida vegetal y animal.

La relación entre el hombre y las formas inferiores de vida puede compararse a la relación que existe entre el alfarero y su barro. El alfarero perito usa sus materias primas para hacer vasos cerámicos de variedad infinita y de un sinnúmero de usos. De la multitud de organismos vivientes, el hombre, mediante la selección y entrecruzamiento, forma plantas y animales que satisfacen las necesidades de él. Por supuesto, estos organismos tienen dentro de sí el potencial de responder a los esfuerzos que el hombre hace por adaptarlos a su gusto y uso.

En el caso de los animales, el término "domesticar" revela algo acerca del proceso. La palabra viene de la raíz latina que quiere decir "casa". Por lo tanto, domesticar quiere decir que se trae al animal dentro del arreglo casero, y se sigue este mismo proceder en el caso del cultivo de las plantas, de modo que tanto animales como plantas llegan a estar bajo la supervisión y cuidado directos del hombre. Así se edifica una relación de interdependencia. El hombre llega a depender de las plantas cultivadas y de los animales domesticados para poder sobrevivir, y ellos, a su vez, dependen de él. Es un proceso de reorganizar las formas silvestres en conformidad con los intereses del hombre.

Para ilustrar un poco más cómo se lleva a cabo este proceso, consideremos el modo en que posiblemente se haya adaptado al uso doméstico una planta que produce semillas, como el trigo. El trigo es una de las plantas cultivadas de mayor antigüedad. Sin duda el hombre pudo ver el valor de las semillas comestibles de los antepasados silvestres del trigo. Cosechó estas plantas y entonces decidió plantarlas y cultivarlas para facilitar aumentar la producción. Ese primer paso inició un procedimiento de selección que llevó a su adaptación a las necesidades humanas.

Las nuevas variedades llegaron a depender de sus cultivadores para sobrevivir. Sin embargo, las

plantas cultivadas no están enteramente aisladas de las variedades silvestres, y de vez en cuando ocurre un cruzamiento, lo cual, en algunos casos, mejora la calidad de la planta. El hombre, siempre alerta para mejorar su cultivo que le suministra alimento, escoge las variedades mejoradas y las siembra. Y el proceso continúa, con el resultado de que constantemente aparecen variedades mejoradas.



Las variedades de trigo que actualmente proveen una cosecha mundial de casi 400 millones de toneladas métricas al año no son las mismas variedades de trigo que se sembraban en tiempos bíblicos. Aquellos trigos de la antigüedad eran de la clase llamada "trigos con gluma", es decir, tenían una "gluma" o envoltura interior parecida a cascarilla que se tenía que romper después de la cosecha. En cierto punto en el transcurso del tiempo el trigo "escanda" experimentó una mutación (un cambio básico en su composición genética) de modo que ahora la gluma se abre fácilmente cuando se cosecha la espiga. Al mismo tiempo la espiga se hizo más dura, de modo que mantiene las semillas en su lugar hasta la cosecha. Esta variedad de trigo tiene 21 pares de cromosomas, y evidentemente los cromosomas adicionales fueron el resultado de un cruzamiento con una planta silvestre del género "egilope" (*truncialis*). Variedades de este trigo para pan son las que actualmente producen la mayor parte de la cosecha mundial de trigo.

NOTA:

Un trigo que se cultivaba en la antigüedad era de la clase que se llama "escaña menor" (*triticum monococcum*). Un examen citológico (celular) revela que es una planta "diploide". Cada célula de la planta contiene siete pares de cromosomas. Otro trigo de la antigüedad era "tetraploide", pues tenía 14 pares de cromosomas. Este trigo, al que se llama "escaña mayor" o "escanda", era el trigo de Egipto hasta después que Alejandro Magno conquistó aquel país en el cuarto siglo antes de la Era Común, cuando fue reemplazado por una nueva variedad de trigo para el pan.

La maravillosa capacidad que poseen las plantas y los animales para responder a la dirección inteligente da testimonio del potencial genético que cada forma de vida tiene dentro de sí. Para ilustrar este punto: la planta de mostaza silvestre (*brassica oleracea*) ha producido, bajo la dirección del hombre, seis diferentes plantas cultivadas que adornan nuestras mesas y agradan nuestro paladar. En cada caso, al realizar el proceso de adaptación, se escogieron y enfatizaron ciertas partes de la planta original. De la planta original tenemos col (yema terminal desarrollada), coliflor (la parte de la flor), colinabo (el tallo), col de Bruselas (las yemas laterales), brécol (los tallos y las flores) y col rizada (las hojas). La col rizada es la planta que más se asemeja a la planta de mostaza original.

A medida que el conocimiento biológico va aumentando, el hombre puede mejorar la selección y dirigir con mayor acierto la formación de diferentes y nuevas variedades de trigo, arroz, maíz, etc. Esto ha producido una "revolución verde". Las nuevas variedades están produciendo 10 veces más que sus progenitores. Pero hay un peligro: el depender demasiado de una escasa variedad de plantas. Las patatas (papas) son un ejemplo de esto. Se desarrolló el cultivo de las patatas en uno de ocho centros generales o zonas geográficas establecidas con ese propósito. Hace unos 1.800 años se les sometió a este proceso en las tierras altas de los Andes a lo largo de la costa occidental de América del Sur, donde hoy se hallan más de 150 variedades. Cuando los invasores españoles conquistaron a América del Sur, llevaron consigo la patata o papa a Europa, donde llegó a aclimatarse. Andando el tiempo, la patata fue llevada a Irlanda, donde medró. Los irlandeses llegaron a depender de esta cosecha como su principal fuente de alimento. ¿Qué resultado tuvo esto? Hambre, cuando una inesperada enfermedad vegetal atacó la patata, destruyó la cosecha de 1845-46, y muchos irlandeses se vieron obligados a emigrar a otros países.

El hombre ha adaptado muchas plantas y animales a propósitos aparte de los alimentarios. Considere los caballos, gatos y perros, y los peces de los acuarios, además de las variedades interminables de flores. El hombre ha adaptado a muchos de éstos para satisfacer su amor a la belleza, y a otros para aligerar su carga de trabajo. El proceso continúa; cada año aparecen nuevas variedades. Este año ha aparecido una nueva variedad de guisantes cuyas vainas se pueden comer lo mismo que los guisantes maduros, de modo que, para muchos, se hará doble el valor nutritivo del guisante común.

Todas las variedades multiformes de animales, peces, aves y plantas que se han producido mediante la selección y el cruce son posibles porque dentro de la composición genética de cada forma (clase) de vida hay ciertos genes (características hereditarias) recesivos u ocultos a los cuales se puede hacer resaltar y los cuales se pueden usar para desarrollar nuevas variedades. Aunque es cierto que se pueden desarrollar nuevas variedades, no se pueden hacer nuevas formas de vida. Cuando se extingue una especie, se pierde su fuente genética y no hay manera humana de recobrarla. El hombre, como la forma más elevada de vida en la Tierra, a quien se ha encargado el cuidado de las formas inferiores de vida, tiene la responsabilidad pesada de no destruir, sino preservar.



Se ve, pues, que no se ha diseñado la vida en la Tierra para que haya una competencia asesina, sino, al contrario, para que haya cooperación armoniosa. El hombre recientemente ha empezado a darse cuenta de esto y hasta cierto grado está tratando de conservar la ecología de la Tierra. Sin embargo, en el nuevo orden de Dios (ver Nota, a continuación) la cooperación y la armonía de toda la creación se expresarán a grado máximo».

NOTA:

La expresión "nuevo orden de Dios" se refiere a la condición de perfección que, según la Santa Escritura, algún día del futuro tendrá el planeta Tierra y su biosfera. Las profecías sagradas dan a entender que existe un proceso de aproximación hacia esa condición bendita y que su culminación pertenece a un tiempo futuro, en donde toda la humanidad vivirá en equilibrio perfecto y positivo consigo misma y con el resto de los seres creados por Dios. Para entonces, la familia humana estará en completa paz con su Creador y los efectos nocivos del error (el pecado) se habrán extinguido.

Actualmente, según el entendimiento conseguido a partir de las Sagradas Escrituras, nos encontramos en un punto cercano a la fase de eliminación total del presente sistema mundial malvado y del entramado humano y demoníaco que lo sostiene. El Evangelio y el Apocalipsis hablan del estallido de una "grande tribulación" en la sociedad humana, cuya magnitud sobrepasa a todo lo históricamente conocido hasta ahora. Entonces, tras un descomunal exterminio de personas opositoras o indiferentes a las normas del Creador, un resto de seres humanos temerosos de Dios (esto es, que atesoran la paz con el Creador) sobrevivirán y quedarán en la Tierra en calidad de repobladores. Bajo la guía de Dios, trabajarán gozosamente en hacer que nuestro planeta sea transformado progresivamente en un "paraíso de placer". Al parecer, la ciencia y la tecnología de aquel hermoso tiempo futuro estarán en equilibrio con el conocimiento de Dios y los formidables adelantos en el saber y en la cultura no serán usados ya para potenciar actividades dañinas.

En algunos artículos publicados en la revista DESPERTAD entre los años 1986 y 2009 se habla de los beneficios que el ser humano ha obtenido del mundo vegetal, como, por ejemplo:

- Detección de minas terrestres.
- Eliminación de contaminantes del agua.
- Limpieza del aire.
- Limpieza de explosivos enterrados en el suelo.
- Limpieza de metales pesados que contaminan los suelos.
- Limpieza de manchas de petróleo en el suelo desertizado.
- Producción de un tipo de "plástico" biodegradable, no tóxico y renovable.
- Propiedades curativas, y también recuperadoras del estado postoperatorio.
- Detección de contaminación dentro de los edificios.

Generación y regeneración vegetal de ecosistemas.

Encontramos en Internet interesantes informaciones acerca de la "ecología vegetal", que permiten al "lector-navegador" ampliar sus conocimientos sobre el mundo biosférico que nos sustenta. Un sitio que provee datos y orientación en este y otros aspectos similares es el lugar de la Red que se llama Naturaeduca, de lengua española. Ahí, con relación a las llamadas "sucesiones terrestres" de la "ecología vegetal", se lee, en parte:

«Desde hace mucho tiempo la botánica ha pasado del simple estudio de las características de cada una de las especies, su agrupamiento taxonómico, la fisiología de las plantas, a algo mucho más amplio: las relaciones que ligan unas especies con otras, y de entre todas ellas con el medio que las mantiene.

Este medio está constituido no sólo por el suelo, que puede ser de diferente naturaleza quimico-física y aun morfológica, sino por las condiciones atmosféricas, humedad, temperatura, insolación e incluso en el mismo suelo, la cantidad de agua, etc. Este conjunto de condiciones que podríamos llamar climático-edáficas (clima y suelo), caracteriza un grupo de plantas adecuado, las cuales, además de poder resistir o estar adaptadas a estas condiciones, deben poder vivir las unas en compañía de las otras.

El conjunto de vegetales que se encuentran normalmente en un determinado paraje forman un agrupamiento, una comunidad, que cuando mantiene relaciones estrechas de continuidad se conoce con el nombre de "asociación".

El tiempo que se invierte entre el momento en que se implantan los primeros pobladores vegetales y aquél en que se alcanza la etapa "clímax" (asociación final, aproximadamente equivalente al estado de adulto en un individuo) es variable, de tal forma que en la actualidad, en ciertas regiones de tipo glacial, después de los miles de años transcurridos, todavía estamos en el principio de la serie en la etapa de los líquenes, mientras que en otros casos unos pocos centenares de años son suficientes para alcanzar clímax de tipo arbóreo, y finalmente, las asociaciones de tipos césped se alcanzan con gran rapidez, lo mismo que las agrupaciones radicadas en los trópicos. El clima, que en gran parte es el ordenador de la seriación de comunidades vegetales, es también el que en buena parte determina la mayor o menor lentitud en que se intercambian estas asociaciones.

Entre las causas que intervienen de manera más primordial en los distintos cambios, citaremos en primer lugar las que dan origen a nuevas [adaptaciones]: las grandes catástrofes naturales, como las erupciones volcánicas, los cambios de clima que se producen con el tiempo, la aparición o desaparición de tierras a causa de variaciones en el nivel del mar; la acción del hombre, de los animales o de las plagas vegetales.

Las actividades del hombre son la causa de la desaparición de grandes masas de bosque, fenómeno muy especialmente notable en los Estados Unidos de América. Esa desaparición, motivada por la codicia de la madera, o simplemente para promover el pastoreo, da como resultado un cambio en las



Liquen antártico

condiciones de clima y modifica las características del suelo, al no protegerlo contra la erosión, como lo hacían los árboles desaparecidos.

Cuando una zona ha quedado virgen, después de alguno de los fenómenos anteriormente mencionados, se inicia lo que podríamos llamar fase constructiva, a cargo, por una parte, de los agentes de tipo físico, formadores del suelo, y de tipo biológico encaminados al mismo fin. Queda convenido que la adaptación a las superficies rocosas desnudas está iniciada por los líquenes, los cuales suministran la primera implantación vegetal.

Durante su ciclo vital se produce un pequeño pero continuado ataque a la superficie rocosa, que, junto con la materia orgánica que se va formando por putrefacción de los líquenes que mueren, suministra una primera finísima capa de "humus" que, especialmente en las pequeñas rendijas, permiten la implantación de las plantas constituyentes de las comunidades que siguen; en general, éstas son los musgos, que, formando densas almohadillas, primero aisladas y luego más compactas, aumentan la capa de suelo y suministran más humedad para permitir en mejores condiciones el desarrollo de la vida vegetal. No hay que olvidar que, juntamente y a su amparo, se inicia la implantación de comunidades animales que contribuyen a la formación del suelo y a la transmisión de los elementos reproductores vegetales.

Las bacterias que se encuentran en los ambientes húmedos de la fase constructiva iniciada por los líquenes, facilitan la descomposición y enriquecimiento del suelo incipiente, que así puede albergar plantas de raíces.

Estas plantas, con sus raíces, no solamente contribuyen a formar nuevos elementos del suelo, sino que mecánicamente, por la acción penetrante de las raíces, agrandan las grietas de las rocas y amplían el campo de acción de los anteriores elementos y de ellos mismos, haciendo más rápida la transformación del suelo.

Cuando el suelo ha llegado a este estado, se implanta sobre el mismo la fase en la que domina el estadio herboso de distintas clases: crucíferas, gramíneas, compuestas, etc. En esta fase del ciclo [adaptativo] son realmente notables las comunidades animales que se implantan entre esta vida vegetal, especialmente insectos, reptiles, anfibios y vertebrados.

Estas asociaciones pueden estar en equilibrio con el medio, o ser sólo un eslabón en una serie que conduce a la asociación estable u óptima. Esta estabilidad en el ambiente considerado se conoce con el nombre de "clímax". En la clímax aunque existe competencia, ésta se halla equilibrada y no destruye la normal composición de la asociación de la clímax (ver Nota, a continuación).

El conjunto de seres que se encuentran en un determinado ambiente, relacionados entre sí por exigencias ecológicas, forma una "biocenosis", y el medio en que ésta se desarrolla, con todas las características antes señaladas, constituye un "biotopo". La biocenosis, con sus posibles asociaciones subordinadas y las características ambientales del biotopo, están englobadas en lo que se denomina "ecosistema".

En las asociaciones encontramos que diferentes tipos de ellas pueden mostrar a su vez distintas relaciones entre sí, constituyendo una unidad superior que se conoce con el nombre de "alianza". Detallando más en la asociación, encontramos "asociaciones", que podríamos considerar como las capas que constituyen las asociaciones a modo de estratos. Son típicas a este respecto las aso-



Los musgos son generalmente las primeras comunidades que se implantan tras el ataque de los líquenes a las superficies rocosas

ciaciones de bosques tropicales; en la asociación fundamental podemos considerar el bosque perennifolio, pero en la parte inferior, con luz escasa, encontramos un estrato de plantas de costumbres umbrófilas, que están adaptadas a vivir en condiciones de poca luz y mucha humedad. Por el contrario, en la parte alta encontramos plantas que necesitan disponer de abundante luz: éstas se hallan constituidas por dos grupos importantes: las lianas trepadoras, que, enroscándose en los troncos de los árboles extienden su follaje a la parte alta, y las epífitas, que se desarrollan normalmente en las copas de los árboles. Por lo tanto, tenemos en la misma asociación dos estratos a distinguir: uno inferior, y otro situado en la parte alta, de acuerdo con las distintas necesidades lumínicas.

La contemplación de las zonas pobladas por vegetales nos lleva a la conclusión de que la existencia de superficies ocupadas por las asociaciones climácicas (constituyentes de la clímax vegetal) son pocas y, en general, poco uniformes. De esta manera, lo que en realidad encontramos en la panorámica de la vida vegetal es una u otra de las etapas de una serie de agrupamientos, que se irán sucediendo unas a otras hasta dar lugar a la que se considera óptima, dadas las circunstancias climatológicas y edáficas (del suelo) que rigen en la región.



Desde el punto de vista del estudio ecológico vegetal, interesa, pues, la visión dinámica de las comunidades desde su inicio hasta alcanzar la clímax (máxima estabilidad). La [mecánica adaptativa] no se produce de forma anárquica, sino ordenada, dando lugar a las denominadas sucesiones... Cuando se llega al final de esta serie o sucesión, en la clímax, no deja de existir la competencia entre los diferentes constituyentes de la asociación, pero en tal caso esta lucha se halla equilibrada, y la lucha con posibles especies invasoras, siempre existentes, tiene signo negativo para estas últimas (ver Nota, a continuación)».

NOTA:

Naturaeduca es un sitio de Internet de criterio evolucionista, por lo que en lugar de hablar de "adaptación" y "cooperación", entre los distintos organismos que interaccionan en un mismo entorno biológico, se decanta preferentemente hacia la utilización de términos tales como "evolución" y "competencia". No interpreta el estado de clímax como una tendencia hacia la cooperación, o un vestigio de ésta, sino como un equilibrio competitivo inmejorable o situación de "guerra fría" ecológica.

Ahora bien, desde el punto de vista creativo que se ofrece en el Génesis, la situación de clímax que actualmente se observa en algunos ecosistemas es francamente deficiente con respecto al patrón de equilibrio original que debió existir antes de la rebelión edénica. Al final del capítulo 1 del Génesis se lee, respecto al panorama final que presentaba la biosfera en los últimos momentos del Sexto Día Creativo: "Después de eso vio Dios todo lo que había hecho y, ¡mirala!, era muy bueno".

Difícilmente podemos imaginar al Creador declarando "muy bueno" a todo el entramado biosférico y al mismo tiempo permitiendo o promoviendo una competencia feroz entre las criaturas vivientes que lo componen. Más bien, como señala la DESPERTAD del 22-9-1980, la norma original fue la cooperación y no la competitividad. Esta última se presentó en el escenario terrestre como consecuencia de la pérdida del equilibrio primigenio a causa de la rebelión edénica, y porque el ser humano dejó de reflejar una conducta benévola guiada por su Creador y se olvidó por completo de cuidar el planeta y sus habitantes animales y vegetales. Realmente, aunque, en su condición pecaminosa, hubiera querido realizar bien esta labor, habría tenido la enorme desdicha de ver frustrados sus esfuerzos a causa de no disponer de la guía divina y su bendición, ingredientes indispensables para el éxito en estos campos de actividad, pues los sistemas ecológicos poseen una complejidad extrema y al presente los seres humanos carecen de los mínimos conocimientos necesarios para actuar sobre ellos sin provocar efectos contraproducentes. También, el Diluvio global del día de Noé añadió un impacto terrible contra la biosfera.

Así pues, de la misma manera que hoy día la sociedad humana alejada del Creador se debate inútilmente por encontrar una vía pacífica que garantice la buena convivencia entre los ciudadanos y entre los países (y subsiste inevitablemente en un estado de equilibrio negativo y precario, en el mejor de los casos), de igual forma la biosfera pervive en un estado de equilibrio negativo similar. Son los "algoritmos adaptativos inteligentes" (en su vertiente egoísta, de cara a la supervivencia) los que han funcionado para proveer ecosistemas en equilibrio negativo, puesto que no hay ningún ser humano que sepa cuidar del planeta a la manera del Creador, ya que la rebelión edénica introdujo una fatal decadencia. Sólo nos queda mirar hacia el futuro, al día en que el Creador encomiende de nuevo al hombre el cuidado de la bella Tierra, pues actualmente, según las Santas Escrituras, estamos al final de una "cuenta atrás" que culmina en juicio contra este mundo, y serán comparativamente pocas las personas que logren escapar de la justa ira divina, la cual barrerá minuciosamente todo vestigio de error malicioso en este esquilmado planeta.

Conclusión.

¿Si las plantas que requieren insectos para su polinización fueron eliminadas durante el Diluvio, y también los insectos, cómo es que existe tan gran abundancia de ellas hoy día?

Las investigaciones sugieren que las plantas poseen intrínsecamente una dotación hereditaria de "algoritmos adaptativos inteligentes", que además revelan la existencia de un Magistral Diseñador de inconmensurable potencia mental. Sin embargo, los devastadores acontecimientos ocurridos en nuestro planeta, como la rebelión edénica y el consiguiente abandono del cuidado del incipiente jardín terrestre, y también el Diluvio, rompieron brutalmente el equilibrio original y éste ya no ha podido recuperarse completamente. Las pulsiones de supervivencia en medios hostiles han implantado una lucha por la existencia en toda la biosfera y esto ha deteriorado o pervertido los protocolos de cooperación, dando lugar a beligerancia y depredación con posible transmisión epigenética o inevitable traspaso hereditario a la prole.

La información primordial contenida en los genes de las plantas pudiera aparentar ser engañosamente menos compleja, pero ésta es capaz de incializar estructuras inaccesiblemente complicadas a nivel de célula, tejido, órgano, aparato, individuo, población, ecosistema y biosfera, con impregnación de sutilezas direccionales interactivas asociadas a "algoritmos adaptativos inteligentes", uno de cuyos resultados conduciría a la regeneración de ecosistemas. Por tanto, después del Diluvio, en relativamente poco tiempo, y dependiendo de la zona climática, comenzó un proceso regenerativo similar al descrito en Naturaeduca.

