

Todos los grupos humanos poseen órganos rigurosamente comparables y una notable uniformidad en un sinúmero de otros caracteres físicos y químicos. Es bien conocido el hecho de que todos los cruzamientos entre distintos tipos raciales son siempre fecundos, que los mestizos, fruto de tales mezclas raciales, son también, a su vez, fecundos y que no muestran en sus rasgos la menor carencia de armonía biológica. Puede afirmarse, pues, de acuerdo con el criterio zoológico que todos los hombres pertenecen a una sola especie.

¿Cuáles son las diferencias entre los pueblos nativos de las diferentes regiones?

---

---

---

---

---

---

---

---

## CAPÍTULO XXVII.

### PROBLEMAS BIOLÓGICOS ACTUALES.

La mayor parte de los problemas biológicos actuales los causa la humanidad misma, una sociedad de consumo que cada día necesita más alimento y espacio para vivir, pero que no piensa que su desarrollo está íntimamente ligado a los recursos naturales (plantas y animales), y que técnicas más "adecuadas" y desperdicios de éstas, más la contaminación del ambiente pueden ser en un momento dado la mayor barrera que detenga o deteriore nuestra civilización, presentándose entonces la disyuntiva de tener una mala calidad de vida o nuestra extinción.

#### 27-1 SOBREPoblación Y MONOCULTIVOS.

Estas dos palabras encierran dos grandes amenazas para la humanidad.

Estamos a finales del siglo XX, con una población de más de cuatro mil millones de habitantes en el planeta y cada vez aumenta la proporción de crecimiento.

Hace 100,000 años, tiempo en que apareció el hombre, su producción debió ser fluctuante y fue hasta nuestra época, a partir del año I cuando la humanidad estableció su ritmo de crecimiento.

En la época de 1,500 habitaban en la tierra alrededor de 250 millones de humanos, duplicándose esta cantidad 150 años después y 300 años después llega a 2,500 millones para llegar al presente con más de 4,000 millones. Hace tan solo 10,000 años, la población humana llegaba a cinco millones.

Actualmente una sola nación, India, supera los 525 millones.

Al realizar una gráfica de aumento de la población, son posibles muchos errores por ignorancia de datos, pero la progresión con todo es regular.

Con un crecimiento establecido podemos predecir la población mundial para el año 2,000 ó 3,000 y nos dará cifras que nos asusten; si en la actualidad hay pobreza y hambre, ¿alcanzaría el desarrollo agrícola y económico para solventar una población del doble de la actual? La superficie terrestre es incapaz de sostener una población en la cual cada individuo tenga un metro cuadrado para sus actividades vitales. Muchos factores limitan el crecimiento y no podemos seguir aumentando libremente nuestra población.

El crecimiento demográfico debe alertarnos para cumplir debidamente con las necesidades alimenticias de la humanidad, investigar y practicar nuevas técnicas o cultivos teniendo siempre en mente la protección del suelo y a nuestros competidores más acérrimos, los insectos.

En los ecosistemas naturales, el suelo y los insectos son factores regulados por el propio ecosistema. El suelo se nutre de los desechos de los organismos muertos (plantas y animales) y sirve a su vez como depósito alimenticio y sostén físico para las plantas.

Los insectos comedores de plantas, puesto que comen solamente determinadas especies, se topan con la dificultad de encontrar muy esparcido su alimento ya que en los ecosistemas hay amplia diversidad de plantas, además para esos insectos existe el control natural de sus depredadores naturales impidiendo la proliferación de algún insecto en particular, evitando así la formación de plagas.

En la agricultura humana, ¿cuántos factores ecológicos son tomados en cuenta y por cuántos agricultores?, ¿qué consecuencia es posible prever cuando la diversidad de plantas es substituída por el cultivo de una sola especie?

Durante años el hombre ha sembrado la misma especie en el mismo lugar, a veces en otro, año tras año, dando lugar al agotamiento del suelo y facilitando la invasión de insectos que encuentran su alimento en abundancia y además libre de depredadores. Esta técnica de sembrar siempre lo mismo se denomina *monocultivo*.

Fácilmente podemos pensar que tenemos insecticidas y fertilizantes, pero éstos a su vez provocan otros problemas ambientales como sería el utilizar cada vez mayor cantidad de insecticidas/puesto que la plaga se vuelve resistente y en ocasiones inmune. La muerte de insectos útiles al hombre ya que los pesticidas no son selectivos. La muerte de ríos y lagos cuando venenos y fertilizantes son arrastrados a estos por las lluvias y una técnica que se utiliza en muchas partes, el *desmonte*, donde se tala una parte de bosque para sembrar maíz, cosecha que se dará muy bien unos cuantos años, pero en cuanto al suelo se agota, se abandona esa parcela para montar otro pedazo de bosque para seguir sembrando maíz.

¿Cuáles son los problemas que implica establecer un monocultivo?

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 27-2 INSECTICIDAS.

Tanto del hombre como de los propios insectos depende el que estos últimos deban o no considerarse útiles al hombre. Nuestros métodos de cultivo y de cría de animales domésticos

ha proporcionado a ciertos insectos, que en el pasado eran raros, las condiciones apropiadas para multiplicarse. Sólo el 1 % de los insectos son parásitos del hombre y otros animales (piojos, pulgas, garrapatas, etc.); y algunos transmiten enfermedades. Por otra parte, casi todas las plantas con flores dependen de los insectos para su polinización y de esta forma podemos tener cosechas de manzanas, uvas, naranjas, algodón, etc.; y por supuesto, cosechas directas de los insectos como la miel y la cera. Algunos insectos favorecen el proceso de la descomposición, fenómeno esencial en el ciclo de la materia.

El hombre y su explosión demográfica está constantemente en demanda cada vez mayor de alimento, pero los insectos son un gran competidor herbívoro por lo que se les considera como una plaga en cuanto se presentan como consumidores en los campos agrícolas, ganaderos y como transmisores de enfermedades.

Para el combate de las plagas se utiliza una gran variedad de venenos llamados en general insecticidas o plaguicidas y han tenido una aceptación popular, unos más que otros. De acuerdo a su efectividad, la producción y uso de estos venenos se ha venido realizando desde fin de los años treinta y principios de los cuarenta, con compuestos químicos a base de carbono, hidrógeno y cloro y se les designa como "hidrocarburos clorados" y algunos son conocidos por nombre común como el DDT, aldrin, clordano, dieldrina, etc.

Las cosechas atacadas por alguna plaga se reducen desde un diez hasta un treinta o cuarenta por ciento y merma tanto en el campo de cultivo como durante su almacenamiento, también algunas enfermedades se desarrollan rápidamente transmitidas por los insectos. El DDT utilizado por el hombre ha tenido una actuación favorable disminuyendo las pérdidas de las cosechas y erradicando la mayoría de las enfermedades producidas por las plagas. Desde este punto de vista podemos sentirnos satisfechos de los hidrocarburos clorados pero, por otro lado tenemos que lamentar que estos plaguicidas son fuertes alteradores o destructores de todos los ecosistemas te-

restres, marinos y dulceacuícolas.

Las cualidades químicas y la acción tóxica del DDT lo hacen uno de los insecticidas más efectivos, sin embargo, estas características pueden tomar rumbos distintos a los deseados, provocando serios problemas ecológicos.

Las características indeseables por perjudiciales son:

a) *Son venenos universales.* Cuando un agricultor ve afectadas sus cosechas por alguna plaga, la solución es rociar o mandar rociar DDT pasando por alto o ignorando que no solamente existen dos especies de seres vivos; su cosecha y la plaga. Todos los demás habitantes del ecosistema incluyendo al hombre, son susceptibles a la toxicidad del plaguicida. Muere o disminuye la plaga pero también perece el predador de los insectos que la constituye y entonces pasan dos cosas: 1º el control natural de la plaga desaparece y 2º por el motivo anterior la plaga reaparece con más fuerza a la vuelta de algunos años.

Muere también una gran variedad de insectos y otros animales, interrumpiendo muchas de las cadenas alimenticias y produciendo desequilibrio ecológico.

En 1954, varias comunidades de Illinois oriental (USA), fueron rociadas del aire con la intención de detener el avance hacia el oeste del escarabajo japonés. El resultado fue que muchas especies de aves fueron aniquiladas por completo en la región rociada, el 90 % de los gatos de las granjas perecieron, murieron algunos corderos, ratas, los conejos y faisanes fueron envenenados. Estos efectos secundarios perjudiciales habrían podido considerarse acaso como el precio a pagar por el éxito del plaguicida, pero es el caso de que el precio no produjo el beneficio esperado, ya que la población del escarabajo japonés prosiguió su avance.

b) *Se degradan lentamente.* En la naturaleza encontramos compuestos químicos de todas las clases, los cuales permanecen el tiempo necesario para servir de energía a alguna forma viviente. Cuando un compuesto es biodegradado (desintegrado) por alguna forma viviente a modo de obtener sustancias energéticas, esa especie, evolutivamente hablando, encuentra y se adapta a un nicho ecológico.

Todos los compuestos naturales tienen un período de vida o degradación al cual se han adaptado las especies de plantas o animales. El medio ambiente colabora y la velocidad de degradación será más rápida con la abundancia de oxígeno, humedad, ácidos, humos, etc.; y en las formas de vida correspondientes.

El DDT tiene un período de duración de 10-15 años. Todo este tiempo se encuentra afectando las formas vivas, y su uso constante lo hace acumularse causando daños impredecibles, ya que entre las especies afectadas se encuentran bacterias, hongos, algas, protozoarios, insectos, gusanos y ácaros; toda la flora y la fauna del suelo encargada de la desintegración para la fertilidad proseguida por el suelo, detienen la humedad, finan el nitrógeno, descomponen la piedra y ventilan el suelo. Tal vez esta serie de mecanismos pueda seguirse llevando a cabo con flora y fauna de mutantes producidos por el DDT, pero una cosa es verídica y la sabemos, si los microorganismos del suelo mueren, las plantas y los animales grandes no pueden sobrevivir.

c) *Son solubles en grasa.* Los hidrocarburos clorados no son solubles en agua, son solubles en grasa, característica sumamente peligrosa para todas las especies, sobre todo los animales. Después de rociar con DDT una extensión de terreno su acción tóxica no termina hasta pasados unos 15 años, una parte pasa por filtración a los depósitos de agua subterránea y otra cantidad es acarreada a lagos y ríos por el agua de lluvia y entonces el efecto del DDT ya no es local y su afinidad con los tejidos grasos lo lleva a lo largo de las cadenas alimenticias causando efectos colaterales. La afinidad de estos compuestos con la grasa, evita que el exceso sea excre-

tado por los animales y su acumulación afecta mayormente a los depredadores que a la misma plaga. Para ilustrar lo anterior supongamos que un campo es rociado, y que los insectos que constituyen la plaga se alimentan de las hojas envenenadas.

Puesto que el exceso de DDT no es excretado por los insectos, no mueren inmediatamente, pero se debilitan sus reacciones, siendo presa fácil para sus depredadores (insectos comedores de insectos) y éstos acumulan más cantidad de DDT que la plaga original, después los pájaros que se comen a los insectos depredadores (y no se comerán sólo uno) y su tejido adiposo concentrará una cantidad mayor que los anteriores eslabones alimenticios y así el DDT va aumentando su concentración a medida que sube en la cadena de los alimentos.

Otro ejemplo que implica un ecosistema acuático es el siguiente: el DDT arrastrado a un lago afecta primeramente al plancton que absorbe dosis subletales del tóxico, muchos peces tienen su dieta en base a la ingestión de plancton y el DDT pasa al tejido adiposo del pez, la acumulación en el pez es creciente y la historia se repite cuando éste es devorado por algún ave rapaz, gaviota, pelícano o algún mamífero como las nutrias, oso mapache, etc. Para cada especie es diferente la cantidad de DDT que puede serle letal, sin embargo, mientras es letal, puede producirle cambios orgánicos que afecten su comportamiento normal y su reproducción. Siendo reducida y eliminada su fuente de alimentos. Por lo que muchas especies ven amenazada su supervivencia.

En el hombre, los efectos del DDT han sido letales en caso de ingestión directa y las víctimas, por lo general, niños que lo tomaron equivocadamente. La acumulación en tejidos grasos es igual que en el resto de los animales, pero al parecer nos han faltado prácticas o con qué capacidad de resistencia contamos para que no tengamos objeción en seguir envenenando nuestros alimentos.

¿Cuáles son los perjuicios de los insecticidas?

---

---

---

---

---

### 27-3 CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

La composición y estado del agua deben ser aptos para los usos beneficiosos a que se le ha dedicado en su estado natural, es decir: potable para bebida del hombre y el resto de los animales, habitat de una vida acuática sana, para actividades domésticas, industriales, agrícolas y para recreación. La adición de alguna sustancia que altere sus condiciones para los usos mencionados se define como contaminante del agua.

El agua, a diferencia del aire, no es una mezcla, sino un compuesto simple. Los contaminantes del aire, están en él, lo desplazan, solo en ciertas ocasiones reaccionan con los componentes naturales de la atmósfera (O, C, N, etc.). En el agua, solvente universal, los contaminantes gaseosos, y algunos sólidos alteran sus características físicas y químicas. El agua se contamina fácilmente por suspensión, disolución cambio bioquímico y por ser el medio ambiente líquido universal para la materia viva, es excepcionalmente propensa a la contaminación por organismos vivos.

*Contaminación natural.* En los ecosistemas naturales equilibrados, pudiera parecer que no exista la contaminación sin embargo, hay ocasiones en que las aguas de ríos y estanques se ven cubiertas de las hojas de los árboles en el otoño, evitando el paso de la luz, alternando el intercambio de oxígeno en la superficie y la descomposición de las mismas reducen la cantidad de oxígeno disuelto, se alteran las cantidades de minerales y cambia su pH.

Algunos árboles segregan sustancias, que al caer el agua provocan intoxicaciones a peces e invertebrados. Estos casos son los que podemos decir, "de los males, el menor" ya que estos productos contaminantes naturales, son biodegradables. (Ehrenfeld, 1972).

*Desoxigenación.* La mayor parte de los productos de las aguas negras y algunos desechos de la industria de alimento, son orgánicos y al introducirse al río o estanque son desdoblados por reacciones oxidativas o bacterias, reduciendo la concentración de oxígeno del agua.

La biodegradación por bacterias, hongos, etc., consume oxígeno en ecosistemas terrestres y acuáticos sólo que en la tierra es reemplazado más rápidamente por los vegetales. Los animales terrestres podrán competir por alimento pero nunca por oxígeno, como los acuáticos.

En los ríos, la desoxigenación es máxima en el origen de los vertederos de agua negra dando como resultado que algunas especies emigren o desaparezcan y otras con menos necesidad de oxígeno aumenten su población. Se da el caso de que los peces más apetecidos son los de aguas más oxigenadas como la trucha, robalo y el salmón.

Los procesos aeróbicos se prolongan hasta las sales de amonio, mediante una serie de reacciones que se llaman nitrificación.

La disminución del oxígeno no detiene la acción bacteriana. En lugar de ello, se inicia una serie de reacciones en ausencia de oxígeno, cuyo proceso es llamado anaerobiosis dentro del cual están la fermentación, que es la descomposición de azúcar y carbohidratos y la putrefacción que descompone a las proteínas.

La velocidad del consumo de oxígeno por la acción de microorganismos, se denomina como: Demanda Bioquímica de Oxígeno, (BOD) y se expresa en miligramos por litro (partes por millón ppm). Por supuesto que este consumo de oxígeno,

puede variar según la temperatura en el agua, o algún tóxico que inhiba ciertas bacterias u hongos. El saber la cantidad de oxígeno consumido no nos da una base concreta de las condiciones de las diferentes formas de vida acuática, por lo que se deben efectuar detecciones de otros elementos, como nitratos, fosfatos u otras sustancias contaminantes.

*Sólidos en suspensión.* Minas, canteras y fábricas donde se procesan cosechas de raíces alimenticias (tubérculos), el acarreo (erosión) del suelo por torrentes o vientos son las fuentes de obtención de sólidos de los ríos y lagos.

Depende del tamaño de las partículas el efecto en los ecosistemas acuáticos. Como en el aire, las partículas de mayor peso se sedimentarán más rápidamente y las de menor peso permanecerán en suspensión causando turbidez.

Los sedimentos cubren plantas, animales, huevecillos de peces y crustáceos en el fondo, matándolos o evitando su reproducción; altera la profundidad y afecta la cantidad de luz necesaria para la fotosíntesis. Las partículas en suspensión perturbando el índice de visibilidad de los peces que dependen de su vista para buscar alimento.

*Tóxicos.* Los productos considerados como tóxicos que llegan a los ambientes acuáticos, infieren directamente en las reacciones químicas metabólicas de los organismos y no es necesaria una gran cantidad del tóxico para que se vean afectados. Otros no biodegradables o de degradación lenta, como el mercurio y el DDT, no limitan su efecto a una especie, se acumula en el organismo y el tóxico se amplía a las redes alimenticias siendo heredado "vengando" la acción depredadora de otras especies de niveles tróficos más elevados.

Los tóxicos más perjudiciales como ya se dijo, son los acumulativos, pero no son los únicos. De vida media más corta se encuentran otros como los nitratos, fluoruros, arsénicos, selenio, plomo, cadmio, hidrocarburos, detergentes, etc.

Para mayor comprensión citaremos algunos aspectos generales de los tóxicos. (Ehrnefeld 1972)

a) La acción del tóxico estará propensa a condiciones ambientales (temperatura) y la naturaleza del agua (cantidad de O<sub>2</sub>, pH, etc.)

b) Algunas sustancias provocan la emigración o la muerte de los peces, pero hay algunas que pueden atraerlos.

c) Si sobreviven algunos individuos de las especies afectadas, esta resistencia es transmisible a los hijos y las poblaciones se regenerarán en poblaciones resistentes a los insecticidas.

d) No todas las especies son afectadas por el mismo tóxico, las especies sobrevivientes se ven entonces sobrepobladas por el exterminio de predadores y la comunidad toma características de "inmadura".

e) En la búsqueda de tóxicos deben observarse todas las especies del habitat, ya que las habrá unas más sensibles que otras y muy posiblemente especies indicadoras debido a su presencia o ausencia.

Mencione por lo menos cinco fuentes de contaminación del agua

---

---

---

---

---