

CURSO INTENSIVO DE HIDROBIOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA  
SANITARIA PARA PRESERVAR LA VIDA ACUATICA Y PREVENIR LA -  
CONTAMINACION AMBIENTAL.  
CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SERES VIVOS. CLASIFICACION  
LOS SISTEMAS DE CLASIFICACION BIOLOGIA.

POR EL DR. JORGE S. MARROQUIN  
U.A.N.L.

Junio 18, 1973

Plática informativa y comentada que podrá contribuir a tener una idea sobre la diversidad del mundo orgánico y su estructura ción.

Generalidades. Cuatro grandes eventos marcan los avances más -- trascendentales de las ciencias biológicas, a saber (Arnett y - Brawngart, 1970):

1. El descubrimiento de la naturaleza de las células.
2. El desarrollo de un sistema de clasificación biológica.
3. Las experiencias que condujeron al conocimiento de la herencia biológica, la genética y la naturaleza del ADN.
4. El establecimiento y comprobación de la idea del proceso -- evolutivo. (evolución orgánica).

La materia viva o protoplasma (protos=primario o primero y plas ma= jugo) dado por Purkinje 1839 constituye un complejo bioquí- co cuyo funcionamiento integral se conoce como "vida" (ésta no es en rigor una definición). Los atributos vitales diferencian a los seres vivos (o materia "animada") de la no viva (o "inani mada"). Esas propiedades exclusivas de los organismos se mani- fiestan a través de estos fenómenos:

- a) La irritabilidad del protoplasma
- b) El metabolismo
- c) La adaptación
- d) La duplicación, multiplicación o reproducción
- e) La evolución de las formas.

Pero para hablar de la diversidad del mundo viviente ( y de las formas fósiles que lo fueron en otras épocas geológicas) podemos entresacar los principios darwinianos aún válidos hoy, con ciertas modificaciones:

- que las especies cambian
- que hay descendencia con modificaciones
- que la variación en los individuos de una población favorece los cambios por selección
- que por lo tanto, en un ambiente dado, sobrevivirán aquellos individuos mejor adaptados de una población, en tanto que los menos adaptados se eliminan (esto constituye el principio de "la supervivencia del más apto", aplicable únicamente al mundo vegetal y al mundo animal sensu stricto; al hombre no se aplica esto en virtud de que la sociedad humana se rige por otro juego de principios).
- El cambio se orienta siempre hacia formas más complejas, aún cuando las partes (órganos) de los organismos se reduzcan o se pierdan a través del parasitismo.
- Por lo tanto, una vez que ocurra un cambio, la nueva forma no puede volver a generar aquella de la cual deriva - (el cambio es irreversible, o Ley de Dollo).

CLASIFICACION. Los sistemas de clasificación biológicos -- son muy diversos; se remontan hasta los griegos. Hay en la sistemática un fondo filosófico que lleva implicaciones a las otras ramas de la biología igualmente. Bástenos saber que todo sistema de clasificación es en realidad una teoría, una hipótesis, una proposición. Su valor y validez aportan las diversas ramas biológicas, entre ellas fundamentalmente la morfología (interna y externa), la biogeografía, la genética, la embriología, la ecología y otras.

Todos los ensayos de clasificación biológica se sustentan en un cuerpo básico de reglas, desde las más rebuscadas -- normas de la nomenclatura para la designación de especies, hasta los elásticos arreglos sistemáticos.

Sin embargo, todo sistema cumple con la jerarquización de las categorías. Estas categorías sirven como esqueleto, -- trabazón y peldaños de la clasificación.

Esta necesidad de ordenarlo todo, este afán de encontrar orden en el aparente caos, esta necesidad de ubicar los organismos según sus diferencias y/o sus semejanzas en categorías taxonómicas es un proceso complicado, propio de los especialistas de cada grupo botánico o zoológico.

Estas tareas no constituyen un fin en sí mismas; aparte de ser una necesidad científica, una forma de tener acceso a la información (como se sigue también en un sistema de biblioteca), contribuye a la integración de los datos científicos que van acumulándose continuamente. Este es un proceso dinámico, susceptible de ajustes, cambios, -- perfeccionamientos y adiciones, según las evidencias lo señale. De ahí que la sistemática biológica haya sido juzgada como un terreno inseguro, una tierra movediza difícil de cimentar. Esto es, sin embargo, parte del inquirir científico.

NOMENCLATURA. El valor práctico de acudir una designación universal para cada especie, subespecie y variedad, esto es a un hombre científico (binomios y trinomios) no es a capricho. Tiene una explicación y posee un alto valor práctico: poder rastrear para cada organismo la información hasta sus más recónditos orígenes. Todo organismo tiene un lugar en la clasificación biológica; su ubicación precisa es tarea del taxónomo y del sistemático; esto implica responsabilidades y sagacidad cuando la información disponible es incompleta, metodológicamente no satisfactoria o francamente nueva del todo.

Imaginémonos por un instante la cantidad tan enorme de información que hay tras del binomio Escherichia coli; -- podrían reunirse volúmenes enteros sobre esta bacteria: -- en citogenética, en bioquímica, en fisiología, etc.

DIVERSIDAD. La sistemática estudia la diversidad. Esta puede estudiarse con las formas adultas, pero también se puede conocer a través de las formas juveniles, estados larvarios, y ninfales (formas inmaduras) esporas, granos de polen y fragmentos fósiles.

Necesidad de la clasificación de los organismos y la práctica taxonómica.

Todos los seres vivos son resultado de una malla de interacciones que se da en llamar "telaraña de la vida". Como sistemas vivientes que han tenido un principio y han alcanzado por etapas sucesivas de carácter evolutivo complejidades estructurales y funcionales. El entendimiento, comprensión y estudio de ellas es tarea de muchos hombres de ciencia de las más disímiles especialidades. Este tema, estoy consciente, es de los menos populares de la biología. Por ello nos venos hoy convocados a participar en este curso aplicado a los ecosistemas hidrobiológicos, un campo de estudio multidisciplinario, y de su significación sanitaria.

Veamos a los sistemas vivos los interpretamos como:

- a) combinaciones químicas con propiedades físicas muy propias en el nivel celular, los cuales gracias a la disponibilidad de energía funcionan en un ambiente.
- b) se reproducen y se desarrollan,
- c) se adaptan y evolucionan en el tiempo y se distribuyen sobre la faz de la tierra, para dar paso a....
- d) la gran diversidad de formas, así del pasado (fósiles) como del presente (actuales). El paleontólogo estudia pues formas biológicas muertas, en tanto que el neontólogo estudia las formas existentes hoy.

Lo anterior conlleva a entrever las dimensiones espacio-temporales de la evolución orgánica. La interpretación de la jerarquización geológica se ha logrado en gran medida gracias al conocimiento paleontológico de floras y faunas fósiles, verdaderos relojes del tiempo geológico. El alto significado práctico y económico que esto representa en el hallazgo y consumo de energéticos está fuera de todo secreto.

La ubicación del hombre en la escala zoológica también posee implicaciones multiformes. Con todo y que el hombre quede entre los primates y en particular en los homínidos, inmerso en un mundo biológico muy complicado, así también su dominio del ambiente puede significarle extraordinarias ventajas; éstas se tornan en desencanto cuando sus excesos se vuelven contra sí. En este curso se pretenden estudiar las variables que entran en juego en el medio acuático continental. Somos parte de la trabazón ecológica; tenemos conciencia de ello y podemos actuar en concordancia.

La naturaleza estructural del ser vivo capacita al protoplasma a adoptar modalidades llamadas "adaptaciones" que encuentran su explicación en este otro juego de fenómenos biológicos:

- I) La variación dentro de límites muy bien circunscritos es factible por la codificación simple de las macromoléculas, variación que potencialmente rebasa numéricamente el guarismo de 10.1010
- II) Los niveles de variación progresan desde el individuo y los sexos a las especies, distinguibles por discontinuidades en cualquier período de tiempo.
- III) La variación o diversificación de las especies es un proceso natural permitiendo la operación ordenada de los diversos sistemas vivientes.
- IV) El reconocimiento de esta diversidad y su clasificación es el meollo del procesado de la información.

La gran diversidad de la vida animal y vegetal se debe primariamente a cambios en la forma del cuerpo como un resultado de la adaptación a diferentes ambientes.

Las estructuras anatómicas forman las bases para asignar especies a grupos superiores. Está bien estudiada en muchos casos la correspondencia que existe entre la forma y la función de los órganos con relación a un medio dado. Los ambientes más selectivos tienden a determinar alta especialización en los organismos que ahí crecen y prosperan. A título de ejemplo citemos éste: en plantas acuáticas las cutículas se presentan muy tenues; la carencia de estomas en las hojas sumergidas es explicable dado que el problema de transpiración deja de ser crítico; la sencillez de los tejidos conductores, la ausencia de cofia en las raíces (al crecer no tienen la alta resistencia que el suelo ofrecería), la existencia de aerénquimas (tejidos parenquimatosos con grandes espacios aéreos) de significado en la flotación: la fragilidad de los tejidos, la muy bien desarrollada reproducción vegetativa y un intercambio muy directo con el medio acuático en que viven, todo ello las hace extremadamente bien adaptadas, al grado de que muchas constituyen malezas agresivas de muy difícil combate.

LOS REINOS. Los tradicionales reinos vegetal y animal de los naturalistas del pasado se han escindido ahora en 4 y hasta 5 reinos. El sistema de 4 reinos (Copeland) abarca: MONERA, PROTISTA, PLANTAE Y ANIMALIA. Otros autores segregan los virus en el reino VIRA (Barcley, 19). Otros en cambio agregan el reino FUNGI (Whittaker, 196).

En los años que corren, la tarea básica de la ciencia de la biología sistemática es construir un sistema en que los organismos se dispongan de acuerdo con sus relaciones naturales y de ser posible evolutivas (filogenéticas). En este arreglo o clasificación deberán quedar situadas todas y cada una de las especies conocidas, tanto fósiles como actuales.

OTRAS RELACIONES. En opinión de algunos naturalistas sistemáticos, formamos parte de una sociedad cuya cultura ni es racional enteramente ni es intelectual sino más bien está determinada por factores económicos o por impulsos sociales y políticos que finalmente desembocan en la economía (Fosberg, 1973).

La responsabilidad asumida por el taxónomo y el sistemático es máxima cuando de él depende la determinación exacta de las entidades taxonómicas que se le presenten. El sistemático llamado "de museo" hace las veces de un "internista" que dictamina hacia qué departamento, a qué casillero o anaquel van a ir los ejemplares de las colecciones, ya sean éstas científicas o de exhibición. Será definitiva el taxónomo especialista el que ratifique, rectifique o modifique la ubicación final de los ejemplares.

La sistemática, pues, así como irrdia información, se nutre y mejora con la fuente de datos que representa la búsqueda científica en todas las otras ramas biológicas. Así se considera la construcción de un sistema, la acumulación de la información y la retroalimentación que se logra. La clasificación biológica es una tarea básica, se integra y se interpreta como una acumulación de información en términos de alimentación (construcción del sistema) y recuperación de la información (uso de los datos), ya sea que esa información se encuentre en una simple lista de especies, un fichero de herbario o de museo, un libro, monografía o revisión, una computadora o inclusive en la mente misma del sistemático.

La incorporación de conocimientos nuevos no sería posible ubicarlos sin el esqueleto sistemático adecuado o sin saber a qué organismos pertenecen, y para que se absorva científicamente esa información la sistemática contribuye a la construcción del edificio científico.

La operación básica para tener acceso a la información es la identificación del organismo (ejemplares de estudio). De este paso depende que todo cuanto se haga y diga en relación con esos ejemplares correspondan unívocamente a la entidad taxonómica conocida (según lo atestigua su nombre científico en la literatura del caso). Ningún estudio podría valorarse científicamente sin saber con qué organismos se está trabajando y saberlo comunicar al resto del mundo en la forma sistemática precisa. No tienen respetabilidad ni sentido científico estudios que se basan solamente en aproximaciones a la verdad o bajo nombre locales, así se trate de ensayos biológicos, del valor agronómico de plantas, forrajeras o de estudios fitoquímicos.

La pesada tarea de identificar, clasificar y relacionar los casis 10,000,000 de especies de organismos tropieza con múltiples dificultades. Cada vez es más difícil ordenar a los ayudantes ¡salga a tal parte y tráigame tantos ejemplares del "pato boludo prieto" o del "pato carolino" o del "venado bura". Se nos escapa de las manos la riqueza biológico natural de los ecosistemas y no sabemos cómo ni cuándo reaccionará cabalmente el hombre para no quedar en peligro también de extinsión,