

PEDRO MONTSERRAT RECODER

ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA MODERNA

Acto Académico
de la
Apertura Oficial del Curso Escolar
1954 - 1955

IV

CASA DE CULTURA
de la
Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Mataró
1954



los deslumbrantes descubrimientos del siglo actual, de la aplicación de la radioactividad en Fisiología, Genética, etc., queda mucho por conocer y mucho más por hacer; frecuentemente, al aplicar sustancias activas para combatir una plaga o una enfermedad, destruimos al mismo tiempo seres útiles y a la larga se acusa el trastorno causado en el equilibrio natural de los seres. La tendencia actual de las investigaciones biológicas es conseguir el mayor provecho de la naturaleza procurando alterar al mínimo el orden tan sabiamente dispuesto por su Autor; en los últimos Congresos internacionales se observa esta preocupación para proteger las leyes naturales.

Quisiera hablar de los intentos de racionalización de la Biología, y del fracaso a que han llegado los que lo intentaron; los complicados procesos biológicos no pueden reducirse a fórmulas como ha sido posible en Astronomía, en Física clásica y como se está consiguiendo en Química y Fisicoquímica. Por ahora sólo es posible experimentar y únicamente el cálculo estadístico puede emplearse para ciertos aspectos de la Biología. En Biología nos limitamos a observar, experimentar y seleccionar lo que ya encontramos hecho; lejos está el día que podamos «fabricar» un ser vivo, por ínfimo que sea, siguiendo una fórmula. Dios parece reservarse estos secretos para confundir el orgullo de nuestra Era Científica.

He dicho.

Mataró, 17 de octubre de 1954

ASPECTOS DE LA BIOLOGÍA MODERNA

Texto del discurso pronunciado

por

Don Pedro Montserrat Recoder

Doctor en Ciencias Naturales, Jefe de Sección

y Colaborador del Consejo Superior

de Investigaciones Científicas,

en el Acto Académico de la

Apertura Oficial del Curso Escolar 1954 - 1955

celebrado el día 17 de octubre de 1954





Presidencia del Acto

que o prado es el resultado de la acción de infinidad de organismos en lucha continua y a la vez en aparente equilibrio.

9.º APLICACIÓN DE LA BIOLOGÍA A LA MEDICINA E HIGIENE.

Nos falta tiempo y no quiero profundizar este tema; lo dicho anteriormente sobre lucha biológica, permite ya entrever la importancia que tiene el perfecto conocimiento biológico tanto de los parásitos productores de enfermedades como de sus trasmisores; los conocimientos biológicos permiten una lucha más racional contra ellos. No es necesario hablar de los progresos de la Fisiología, Histología y Anatomía, porque ellos solos necesitarían doble tiempo del que disponemos y salen un poco del límite que hemos querido dar a esta breve exposición de aspectos biológicos.

La HIGIENE nació precisamente al conocer como se originan y propagan las enfermedades infecciosas y es hija de la Biología.

Del mismo modo, tanto la patología animal como la vegetal supeditan su progreso al de la Biología, según ya vimos en el ejemplo citado.

10.º GENÉTICA. Durante la segunda mitad del siglo pasado, *Mendel* dedujo experimentalmente sus reglas sobre el mecanismo hereditario en algunos vegetales; olvidados sus trabajos, se publicaron nuevamente los mismos principios, al iniciarse el presente siglo, simultáneamente por tres investigadores diferentes. Estas reglas han pasado a leyes con aplicación a todos los seres con reproducción sexual. Se han trabajado particularmente algunas plantas y entre los animales son célebres los estudios sobre la mosca de la fruta, o del vinagre, debidos principalmente a *Morgan* y su escuela. Los genetistas escogen para sus trabajos seres con ciclo reproductivo corto, para investigar en poco tiempo gran número de generaciones. Las enfermedades hereditarias humanas han permitido generalizar al hombre estas leyes biológicas.

Los trabajos teóricos sobre Genética adelantan paulatinamente pero paralelamente se desarrolla la Genética práctica que no espera explicarse el porqué las plantas y animales varían sino que aprovechando las variaciones naturales, las selecciona y propaga para ofrecerlas a la floricultura, agricultura cerealística y forrajera, a los ganaderos y en general a todos los interesados en la propagación de animales y plantas seleccionados para un fin determinado. Hoy día seleccionamos plantas resistentes a la sequía, salinidad del suelo, enfermedades, al pastar continuado de los herbívoros; animales con cualidades determinadas, etc.

En el campo de la hibridación experimental se han obtenido maravillas y podemos efectuar cruzamientos insospechados anteriormente. Actualmente asistimos a la creación de nuevas especies, si es que creación puede

compatriota que estudió todo lo relacionado con la lucha contra esta temible plaga y en 1922, cuando aparecieron los primeros focos en Extremadura, Soller y Valencia, procuró extender rápidamente la *Vedalia cardinalis*, dominando la plaga en pocos meses; más rápida fué su acción en Barcelona, con tanto éxito que la prensa barcelonesa se interesó por la lucha y publicó el feliz resultado.

El mismo Sr. NONELL, al frente de su laboratorio de Fitopatología, estudió otras plagas y la posibilidad de generalizar la lucha biológica; es preciso reconocer que en pocos casos se ha obtenido un éxito tan rápido y eficaz, pero resultados semejantes al expuesto alientan a proseguir esta modalidad de lucha que cada día tiene mayores posibilidades al conocerse mejor la biología de los parásitos y de sus enemigos.

8.º ANTIBIÓTICOS. Están relacionados íntimamente con la lucha biológica; se trata de sustancias segregadas por los seres vivos que pueden inmovilizar, reducir la vitalidad o simplemente inhibir, a sus competidores. *Fleming* descubrió la primera de estas sustancias, la «penicilina», que encontró en un moho (hongo); posteriormente se han descubierto muchas más en hongos y bacterias. De fecha muy reciente es la generalización del concepto de antibiótico, por haberse descubierto sustancias similares en las bacterias, algas y hasta en algunas plantas superiores.

Actualmente se trabaja intensamente en el estudio de la flora del suelo y cada día se descubren nuevas sustancias segregadas particularmente por los hongos y bacterias edáficas; más de un millar de investigadores, en su mayoría americanos, se dedican a este campo de la Biología.

No es necesario ponderar el éxito de los antibióticos en Medicina, por ser sobradamente conocido, pero sí que interesa perfilar algo más el papel que desempeñan en la naturaleza y el porqué los relacionamos con la Biocenología. Efectivamente los hongos del suelo pueden inmovilizar a muchas bacterias e impedir su prodigiosa multiplicación (en pocas semanas invadirían el mundo); algunas bacterias pueden contrarrestar esta acción e inmovilizar a su vez a ciertos hongos y consiguen reproducirse; como vemos en el suelo sigue el antagonismo que es ley de la naturaleza y llega a establecerse un equilibrio, generalmente en la fase más favorable. Como los hongos pueden relacionarse íntimamente con las raíces de plantas superiores, ayudándolas a verificar su nutrición radicular, y las bacterias contribuyen poderosamente a descomponer los restos orgánicos dejados por animales y plantas convirtiéndolos en sales minerales que aprovechan las plantas superiores para su nutrición, es fácil comprender que en el suelo existe una vida activa que influye decisivamente en el desarrollo de las plantas superiores; cualquier bos-

ILUSTRES AUTORIDADES, SEÑORAS, SEÑORES:

Ante todo séame permitido manifestar la emoción que me causa sentirme nuevamente profesor en mi querida ciudad y precisamente en circunstancia tan solemne. Alejado de mis actividades docentes, recuerdo los años felices, aquellos pasados en las aulas de nuestro Colegio de Santa Ana explicando Ciencias Naturales; veo algunos de mis alumnos y reviven en mi interior los sentimientos e ideales al comenzar cada nuevo curso.

Ciertamente es un gran e inmerecido honor el que se me otorga; pido disculpas si les defrauda mi estilo, tan poco oratorio y más adecuado para una sencilla lección de clase.

Pensando en el significado de este acto y en lo que representa para todos nosotros, profesores, alumnos y los consagrados a unas actividades ciudadanas que llevan ritmo parecido al escolar. Empezamos un nuevo curso, Mataró reanuda con nuevos bríos todas sus actividades; el profesor reaviva el fuego de su ideal que le impulsa al sacrificio para el bien y formación integral de sus alumnos; éstos, entran en las aulas con una ilusión, que avivada por sus profesores les anima para trabajar en provecho propio y, en definitiva, el de nuestra sociedad; los ciudadanos se dan por completo a sus actividades, procurando alcanzar una perfección profesional cada día mayor.

Todo es posible si existe un fuerte ideal, fijo en un desarrollo armónico, invariable a pesar de las múltiples facetas que presenta al llegar a su plena madurez; ideal para profesores, ideal para alumnos, ideal para todas las actividades sociales; con fuerte ideal es posible el sacrificio, el esfuerzo rinde y los frutos son óptimos. Este acto tendrá significado si reafirmamos y perfeccionamos nuestros ideales, apartando la rutina producida por un ideal estancado: rutina en los escolares que no adelantan, en los profesores que no saben entusiasmar a sus alumnos, en los ciudadanos que ya no progresan.

Quisiera para todos un curso lleno de actividad y frutos, un perfeccionamiento del anterior y un tender al ideal de la mayor perfección, conseguida por el fiel cumplimiento de nuestro deber según los deseos de nuestro Creador.

La Era científica

Se ha dicho que estamos en la Era atómica, pero creo que sería mejor llamarla Era científica, porque la mentalidad de los científicos se adueña del mundo y parece como si la ciencia fuera una panacea que pudiera ofrecer solución a todos los problemas. Convencidos de la exageración de este punto de vista, nos limitamos a conceder a la Biología el papel que debe desempeñar en el conjunto armónico de los conocimientos humanos, tanto los inducidos por experimentación, como los deducidos por raciocinio, como, y principalmente, los revelados; los últimos deben tener primacía, por ser de certeza absoluta, y quiero dejar sentada desde ahora mi posición respecto a puntos delicados de mi exposición.

Plan expositivo

Entre los múltiples aspectos de la Biología actual, procuraré ofreceros los más importantes y muy particularmente los que mejor conozco; veréis reflejada en mis palabras la mentalidad de botánico, que no puedo ocultar; no quiero profundizar demasiado, excepto en lo que crea tiene un interés más general.

Empezaremos por el desarrollo de la Biología, con la era de la catalogación, del empleo del microscopio y los descubrimientos anatómicos e histológicos; hablaremos algo de la Paleontología, Fisiología y Ecología, de la ciencia del suelo (Edafología) y la que estudia las agrupaciones de seres vivos (Biocenología) y el aspecto interesantísimo de la última que llamamos lucha biológica contra parásitos; hablaremos algo de los antibióticos, para terminar con los progresos de la Genética y unas ligeras ideas sobre las doctrinas de la evolución.

Desarrollo de la Biología

Al principio, el estudio de los seres vivos se limitaba a darles nombre y a ordenarlos principalmente según sus aplicaciones médicas. Durante la primera mitad del siglo XVIII, *Linneo* propone un sistema ordenador y una nomenclatura que habría bastado para darle la celebridad, sus trabajos alientan a los exploradores de aquel siglo, españoles en su mayoría, que nos dan a conocer las riquezas naturales de las Américas. Durante el siglo siguiente, se explora todo el mundo y al conocimiento más extenso y profundo sigue un perfeccionamiento del sistema ordenador a lo largo de dicho siglo, para conducir al siglo actual en el que estamos elaborando un sistema más natural que exprese las afinidades entre los seres vivos.

LA LUCHA BIOLÓGICA es un aspecto interesantísimo de la Biocenología. En la naturaleza prevalece la lucha, lucha de las plantas para germinar, crecer y fructificar, lucha de plantas pratenses que se defienden como pueden del diente de los herbívoros, lucha entre animales que se disputan el alimento o que caen presa de los más voraces; esta lucha general está sabiamente establecida por el Creador y en las condiciones naturales se llega a una estabilidad, al equilibrio. El depredador depende del número de presuntas víctimas y si estas escasean mal puede vivir el que las necesita por alimento y menos aún puede reproducirse; inversamente, si una especie se multiplica prodigiosamente pronto se multiplican sus enemigos que la persiguen hasta mantenerla a raya. Viene el hombre y altera este equilibrio natural, multiplica los cultivos monoespecíficos (recuerden las comarcas trigueras, remolacheras y vinícolas) y ofrece una oportunidad maravillosa a los enemigos de plantas cultivadas. Afortunadamente tales enemigos están a su vez limitados por otras especies que los parasitan y determinan la reducción de la plaga a límites apenas perjudiciales. El desastre sobreviene cuando faltan estos superparásitos y la plaga puede extenderse sin enemigos.

Un ejemplo perfilará mejor el alcance de la lucha biológica. Transcurrió la segunda mitad del siglo pasado y en California inicióse el cultivo naranjero con plántones importados de Australia; con las plantas, llegó a las costas americanas un parásito, la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*) que en pocos años se propagó y puso en grave peligro los florecientes naranjales; hacia 1888 morían miles de árboles víctimas de la plaga y los cultivadores se unieron para encontrar un remedio en vistas al fracaso de los insecticidas corrientes; después de muchos trabajos, que no es del caso detallar, enviaron a un entomólogo para que en Australia estudiara los enemigos naturales de la cochinilla, pues se sabía que en dicho país no constituía una plaga grave; llegó a Melbourne y trabajó casi un mes recogiendo presuntos enemigos de la cochinilla. Imaginen la emoción de dicho entomólogo, cuando un día pudo ver como una pequeña mariquita comía en un santiamén una larva de la cochinilla en cuestión; en pocos días recogió algunos centenares de mariquitas de la misma especie y las mandó a California cuidadosamente acondicionadas. En pocos años propagóse la mariquita (*Vedalia cardinalis*, también conocida con el nombre de *Novius cardinalis*) que dominó la plaga en pocos años.

Este capítulo tiene su apéndice y éste nos afecta muy particularmente por ser protagonista un ilustre mataronés, de todos conocido, me refiero al Ingeniero agrónomo D. Jaime NONELL. La plaga extendióse por Portugal y apareció un pequeño núcleo en Marsella; estas noticias alarmaron a nuestro

nua de suelo y en su interior quedarán englobados bloques de la roca primitiva incompletamente atacados. Asistimos a una sucesión de agrupaciones vegetales que acompaña a la formación del suelo a partir de la roca primitiva; la interesante es comprobar como cada fase en la formación del suelo corresponde a una composición vegetal netamente delimitada, tanto, que es posible saber el grado de maduración del suelo con solo observar las plantas que lo cubren. Sucesiones interesantes y relación de la vegetación con fases de formación del suelo, pueden verse en las dunas del litoral, en bosques incendiados, etc.

7.º BIOCEÑOLOGIA. En las sucesiones vegetales intervienen también los animales, tanto del suelo como los que actúan sobre el manto vegetal; rumiantes que pastan, insectos que atacan la madera y la hierba, junto con bacterias que descomponen hojas y toda clase de restos vegetales y animales. No es lógico prescindir de los animales cuando, como ahora, se intenta un aprovechamiento más racional de los recursos ofrecidos por las agrupaciones vegetales (bosques, prados, etc.). En los pastos es muy conveniente observar la avidez y modo de pastar de cada herbívoro, la acción del conjunto de sus actividades vitales, la reacción de las especies componentes del prado y la resistencia de las mejores; debe conocerse cuando las sucesiones provocadas por el pastoreo conducen a la mejora o al empobrecimiento de aquellos pastos; en una palabra, es preciso conocer las reacciones de las plantas entre sí y su respuesta al pastoreo; algunas veces convendrá aumentar el número de cabezas que pastan, otras deberá disminuirlo y muchas veces será preciso variar las épocas o clase de ganado que pasta, para que el rendimiento sea máximo y asegurar la persistencia de las mejores plantas forrajeras.

El Pirineo nos ofrece un excelente ejemplo de regulación pastoral empírica, que los siglos han demostrado adecuada para la conservación y mejor aprovechamiento de aquellos pastos. Aún no ha fundido la nieve que ya las yeguas suben al monte seguidas más tarde por el ganado vacuno que aprovecha mejor la hierba; en verano, cuando las mejores plantas ya acumularon reservas en sus partes radicales, las ovejas agotan los pastos hasta dicha raíz. El dictado de la experiencia viene sancionado por los estudios de la ciencia que nos ocupa y estamos en camino de someterlo, precisamente en el Pirineo, al examen de rigurosos métodos científicos para perfeccionarlo llegando así al mejor aprovechamiento posible de aquellos pastos naturales.

Todo lo publicado actualmente sobre estas materias, viene recopilado en unos resúmenes publicados trimestralmente por los ingleses en sus «Herbage Abstracts» y es relativamente fácil estar al corriente de la bibliografía mundial sobre estas materias.

Nacimiento de la Biología moderna

El progreso en microscopía, la enunciación de las teorías de las mutaciones y selección natural, las leyes de Mendel, etc. dieron gran impulso a la Biología que se ha diversificado, originando ramas con autonomía suficiente para considerarlas verdaderas ciencias. Aspecto nuevo de la Biología es el estudio de los seres vivos con un sentido de unidad social entre ellos, naciendo así las distintas ramas de la llamada Biocenología.

1.º TÉCNICAS MICROSCÓPICAS. Estas progresaron a lo largo del siglo pasado, permitiendo el desarrollo de la Anatomía, Histología (que estudia los tejidos vivos), Citología (que trata de las células componentes de estos tejidos), Bacteriología y Micología (que trata de los hongos) y otras ramas menos importantes. Los últimos descubrimientos trascendentales en el campo de la Histología clásica, se deben al célebre español D. **Santiago Ramón y Cajal**, descubridor de la íntima estructura y funcionamiento del sistema nervioso.

Los mayores progresos en el campo de lo pequeño, se deben al microscopio electrónico (hasta casi 100.000 aumentos) que permite la visión directa de Virus y Riketsias y hasta de algunas moléculas orgánicas gigantes.

Estamos en una época de descenso al microcosmos, como anteriormente los astrónomos daban la tónica de un ascenso al macrocosmos. Donde termina el campo del microscopio ordinario empieza el del microscopio electrónico, donde acaba éste estamos ya en el campo de la Bioquímica y el estudio estructural de las moléculas puede efectuarse por rayos X. La teoría atómica ha completado las posibilidades de estudio de lo infinitamente pequeño.

A pesar de lo mucho que conocemos, el fracaso más completo ha seguido a los intentos de «fabricar» el protoplasma vivo; la Biología es la ciencia con más secretos y es difícil gobernarla a nuestro antojo, como ha podido conseguirse en parte con la materia inanimada.

Paralelamente al estudio de las plantas inferiores, se ha desarrollado la ciencia llamada Palinología (ciencia del polen) con varias aplicaciones prácticas, particularmente para facilitar el tratamiento de las enfermedades alérgicas producidas por el que es más frecuente en la atmósfera; dedicamos varios años al estudio del polen en la atmósfera de Barcelona y Mataró y actualmente damos por conocidos los que pueden producir trastornos, la época de su aparición y cantidad aproximada.

Más interesante es el estudio del polen conservado en las turberas de gran parte de la Europa septentrional; la turbera crece y engloba el polen

atmosférico que se deposita en capas sucesivas. Existen turberas con muchos miles de años de vida y en ellas pueden estudiarse los cambios producidos en la composición de los bosques y deducirse los cambios climáticos ocurridos durante las glaciaciones y hasta nuestros días.

2.° **PALEONTOLOGIA.** Esta rama cobró gran impulso durante el siglo pasado; actualmente continúan los trabajos iniciados y se perfeccionan mediante la aportación de las nuevas ramas biológicas. En España tenemos célebres paleontólogos (**Crusafont** y **Villalta**, mamíferos), pero muchos aspectos de tan interesante ciencia son completamente inéditos o apenas se han trabajado.

Una aportación interesantísima de la Paleontología moderna, es la de poder fijar, cada día con mayor exactitud, la aparición de los diversos grupos de plantas y animales, facilitando la elaboración del sistema ordenador filogenético, también llamado natural.

Los modernísimos métodos del carbón radioactivo y los isótopos del carbón, permiten precisar, con bastante exactitud, la fecha de formación de un lignito o de restos carbonosos en terrenos geológicos.

3.° **FISIOLOGIA.** Con los progresos de la Anatomía, Histología y Citología, fué avanzando paralelamente el conocimiento del funcionamiento de los seres vivos; los progresos de la Bioquímica han permitido ampliar el campo de las investigaciones fisiológicas y actualmente puede ya vislumbrarse como funciona el complicado laboratorio del protoplasma, parte elemental viva en la que se efectúan los cambios metabólicos y energéticos celulares.

4.° **ECOLOGIA.** Pero interesa mucho más el comportamiento y las reacciones del individuo, entero y colocado en su ambiente natural; ya no bastan los experimentos provocados (Fisiología), interesan las reacciones y acomodación del ser vivo ante los estímulos exteriores naturales y la manera como adaptan toda su vida a ellos.

Dos ejemplos aclararán estos conceptos. Las plantas de alta montaña deben resistir un largo período de inactivación y reaccionan acortando su período vegetativo; en tres meses pueden florecer y dar semilla madura, algunas plantas ya florecen cuando están cubiertas aún por la nieve y en su mayoría pueden pasar varios años sin dar semillas, les basta la multiplicación vegetativa por tallos subterráneos.

En los desiertos, las plantas se adaptan a resistir la sequía; algunas se vuelven carnosas y acumulan agua en sus tejidos crasos, otras pierden las hojas durante el período seco y la mayoría presentan un potente sistema radicular, que les permite encontrar el agua donde es más fácil y corriente encontrarla; así en los barrancos con suelo profundo, penetran hasta encontrar

en agua acumulada durante las lluvias y, en partes con lluvias ligeras, se extienden por la superficie del suelo y absorben rápidamente la menor humedad depositada momentáneamente cerca la superficie edáfica.

También entre los animales podríamos encontrar ejemplos de adaptación a medios distintos; los parásitos nos ofrecen uno clarísimo.

5.° **EDAFOLOGIA.** Las plantas influyen sobre el suelo y éste sobre las plantas que soporta. La ciencia del suelo (Edafología) se ha desarrollado estos últimos años; por un lado se relaciona con la Geología y por el otro con la vegetación y clima; es un producto de seres vivos y sus conexiones con la Biología son múltiples y cada día más estrechas.

Los microorganismos del suelo tienen importancia decisiva en su formación y la rama que los estudia se llama *Bioedafología*; en el extranjero se cultiva mucho y volveremos a encontrarla al hablar de los antibióticos.

6.° **FITOSOCIOLOGIA.** Las plantas casi nunca se presentan aisladas, en sus agrupaciones compiten entre sí para disponer del espacio vital imprescindible; algunas se acomodan a vivir bajo la sombra de otras más robustas, así en los bosques encontramos plantas nemorales adaptadas a la sombra y en un suelo ocupado por las potentes raíces de los árboles y como las plantas pueden soportarse mutuamente la agrupación se estabiliza y adopta una composición determinada por cada región, bajo condiciones climáticas similares. Durante este siglo se ha desarrollado esta ciencia y ahora ya podemos distinguir muchas comunidades vegetales deduciendo inmediatamente el conjunto de condiciones ecológicas que los determinan; así se relaciona la Fitosociología (o ciencia de las comunidades vegetales) con la Ecología antes mentada. Este aspecto es interesantísimo y de innumerables aplicaciones prácticas en pratericultura y silvicultura principalmente.

El aspecto sucesional de las comunidades vegetales, ha sido iniciado y desarrollado por la escuela americana y actualmente lo siguen las demás escuelas europeas. Un ejemplo nos aclarará que entendemos por sucesión de comunidades vegetales.

En un peñasco desnudo (por ejemplo una cantera abandonada) se instalan los líquenes, adaptados a vivir sin suelo; los líquenes poseen ácidos que poco a poco atacan la roca y forman una tenue capa de suelo en la que pueden germinar los musgos; se suceden varias agrupaciones muscinales mientras se forma más suelo y se acumula polvo atmosférico en las almohadillas de los musgos. En las grietas del peñasco, el proceso es más rápido por conservar más tiempo la humedad y ofrecer mayor superficie al ataque, en ellas pueden germinar plantas superiores y hasta árboles que ensanchan la grieta favoreciendo su relleno con suelo; poco a poco se formará una capa conti-