

Foll
372.857
↑

v.2

AM436

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACION
SUBSECRETARIA DE EDUCACION

DIRECCION NACIONAL DE INVESTIGACION, EXPERIMENTACION Y PERFECCIONAMIENTO
EDUCATIVO
DIEPE

PROYECTO MULTINACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

ADDENDA BIOLOGICA

2

Buenos Aires
1975

BIBLIOTECA	
Entré	13 JUL. 1984
Revisión	
Interviene	

INV	011436
SIG	F011 372.85
MB	1

V.2

**ADDENDA
BIOLOGICA**

2

"Voto por la supresión de todo premio material, y por la fórmula: Estudio sólo por amor de la ciencia, la verdad y la belleza"

Joaquín V. González, 1932

INSTITUTO NACIONAL
DE DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN EDUCATIVA
Caracas 1641 - 7to. Piso - Buenos Aires - Rep. Argentina

Suplemento a la revista BIOLÓGICA (Pro mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Biológicas).-
Director: Dr. Alberto E.J. Fesquet. Quirno Costa 1294 4to. piso Buenos Aires (25). Se permite la reproducción de los artículos, siempre que se mencione su origen. Solicitar en DIEPE Av. Madero 235 7mo. piso.

18825

PRÓLOGO
PROLOGO

En el sistema educativo de cualquier país la Biología es la ciencia en que debe vincularse con la observación de los fenómenos de la naturaleza, el estudio de los organismos vivos y su adaptación al medio, el estudio de la vida y sus procesos, desde la célula hasta el organismo completo, y el estudio de la evolución de la vida.

Dentro de las funciones específicas del Proyecto Multinacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias, incluye la difusión de temas propuestos por los profesores de los cursos, para enriquecer los conocimientos de los becarios.

El Profesor Doctor Alberto E.J. Fesquet, distinguido biólogo argentino, en el afán de contribuir, a la actualización de los becarios, ha preparado la "ADDENDA BIOLOGICA" número 2.-

Profesora Doctora Ana María Livy
Directora del Proyecto Multinacional
para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias

LOS TRABAJOS DE CAMPO , LAS EXCURSIONES Y LA RECOLECCION DEL MATERIAL PARA LAS CLASES PRACTICAS

En el enfoque moderno de la enseñanza de la biología se insiste en que debe comenzarse con la observación de los seres vivos en su medio, eligiendo para ello una biocenosis que pueda ser visitada a lo largo del año, no necesariamente en los días lectivos, sino, precisamente en días de asueto (sábados y feriados). En las escuelas del interior, el bosque aledaño, la laguna, la pradera, la costa del mar, se prestan para ello; en la capital y grandes ciudades, un baldío, un jardín o un parque, pueden servir a los efectos perseguidos. Un acuario, un terrario, servirán para mucho en este enfoque, pues como lo dice muy bien el distinguido pedagogo brasileño Osvaldo Frota-Pessoa: "No se aprende biología estudiando solamente cadáveres".

Decía con mucha razón el célebre investigador español, Don Santiago Ramón y Cajal: "Mucho aprenderemos en los libros, pero más aprenderemos en la contemplación de la naturaleza, causa y ocasión de todos los libros". Precisamente las salidas de la escuela (trabajos de campo) y las excursiones tienen por objeto mostrar al alumno, con intención deliberada, la realidad viviente en el marco en que se desarrolla.

Los seres vivos no existen aislados, están en estrecha relación con la naturaleza del suelo, los caracteres del clima, la temperatura, las precipitaciones, los vientos y muchos de ellos son interdependientes prestándose ayuda (caso de flores polinizadas por determinados insectos y de simbiosis, por ejemplo) o como presas de sus predadores o huéspedes de sus parásitos, en un doble juego de defensa y de ataque, que es interesante descubrir y observar.

Por esas interrelaciones el paisaje, la flora y la fauna son propios de una región. Los animales típicos de la selva no se encuentran en las llanuras; en la pradera pampeana no hay araucarias, ni tucanes, ni monos, ni osos hormigueros, pero en la selva misionera, sí. Del suelo las plantas toman los elementos necesarios para la elaboración de sus alimentos, que les permiten vivir, crecer, propagarse. Los animales están en estrecha relación con las plantas, pues le sirven de alimentos (si son herbívoros o con otros animales de los cuales se alimentan, si son carnívoros). Pero en última instancia, ambos están relacionados con las plantas, que son las productoras de sustancias orgánicas a partir de los materiales minerales que toman del suelo y del aire y de la energía solar que captan gracias al proceso de la fotosíntesis. Los desechos orgánicos, los cadáveres de plantas y animales son descompuestos por las bacterias y los hongos de la putrefacción y de las fermentaciones y transformados en sustancias minerales que serán absorbidas por las plantas, renovándose indefinidamente este ciclo biológico de la materia: de las plantas a los animales y de ellos al suelo, para volver a las plantas. Esta es la gran lección que nos da la naturaleza viva, exhibida en la salida al campo; gracias a esas interrelaciones que conducen a un equilibrio dinámico, la vida persiste en

el planeta, que a la fecha estaría lleno de cadáveres si no obrasen los descomponedores y si no fuese que los seres mueren para que otros puedan sobrevivir.

El estudio de las interrelaciones que acabamos de mencionar constituyen el objeto de la ecología, ciencia que se ha puesto de moda por sus implicancias de orden práctico. Los programas piden el enfoque ecológico de las asignaturas biológicas; pero una cosa es la enseñanza de la ecología y otra el enfoque ecológico.

Al estudiar la rana por ejemplo, pensemos que el animal así, aislado en una jaula o sobre la tabla de disección, sujeto sus cuatro patas con alfileres, no tiene realidad propia en la naturaleza. Debemos representarlo en su territorio natural, dónde vive, dónde se refugia, qué come y cómo se reproduce, cómo respira, qué relación existe entre el color moteado de su piel y el medio en que se disimula; como sus patas posteriores alargadas y musculosas están adaptadas al salto, lo cual le permite huir en cuanto nos acercamos para tomarla; de qué recursos nos valemos para capturarla, de qué se alimenta y observar cómo su lengua adherida al piso de la boca por adelante, al revés de la nuestra, le permite la captura de los insectos voladores; inquirir por qué no vive lejos del agua y se la encuentra a orillas de los lagos, lagunas y arroyos; cuáles son sus enemigos y como trata de protegerse de ellos, cómo consigue sobrevivir y los bañados se pueblan de ranas, desde los cuales, en el silencio de la noche nos llega, fuerte y acentuado, la metálica voz de su croar, que no la emiten, evidentemente, con la intención de distraernos o de molestarnos; es el reclamo de los machos para ubicarse ante las hembras de su especie (cada especie tiene su tono particular y propio); no como reacción a cambios en las condiciones meteorológicas.

Muchas cosas interesantes -no necesariamente nuevas- sino ya conocidas, pueden contar los alumnos que viven en el campo narrando sus experiencias o la de sus mayores, y si no hay ranas en el lugar, pues se elige otro animal de la zona.

Si las circunstancias del entorno o medio ambiente cambian, los organismos deben adaptarse a las nuevas condiciones, de lo contrario deben emigrar, so pena de morir. Son las tres alternativas de que disponen.

Los cambios lentos que sobrevinieron a lo largo de la historia geológica de nuestro planeta, conjuntamente con algunas mutaciones (aparición de nuevos caracteres) en los organismos, han producido los grandes cambios que podemos observar cuando comparamos las especies actuales con las que se enseñoreaban en el pasado, hoy extinguidas (especies fósiles). El hombre es precisamente una de las últimas en aparecer, hace un poco más de un millón de años, cuando los primeros seres vivos de que se tiene noticia, existían desde 3.000 millones de años antes.

Es evidente, que sin abandonar el aspecto morfológico, útil como fuente del conocimiento de las especies y para la realización de ejercicios de observación y descripción sistematizada, el enfoque ecológico permite, como se habrá advertido, comunicar a la enseñanza un vigor y un dinamismo que no puede dar el estudio morfológico.

Por eso insistimos en la necesidad de contar con acuarios en el aula o en la escuela, terrarios y jaulas para la observación de animales vivos y de una pequeña huerta o jardín para la observación y estudio del crecimiento y desarrollo de las plantas, lo cual no quiere decir que vamos a hacer del niño un horticultor ni un floricultor. Si no vamos al campo, el campo puede venir a nosotros y estudiaremos los seres vivos en relación con el ambiente natural donde viven y el papel que desempeñan en él.

La Ecología es la ciencia que estudia los ecosistemas. Dicho de otro modo, es principalmente la ciencia que estudia las relaciones entre los organismos (comunidades o biocenosis) y el medio físico (factores abióticos o biotopo, es decir, clima, suelo, agua, aire) y de los organismos entre sí, en donde pueden distinguirse tres tipos de relaciones: a) neutralismo o eubiosis, cuando dos especies conviven sin interferirse; b) antibiosis o catabiosis, cuando una especie vive a expensas de la otra (parasitismo, predatorismo, antagonismo); c) simbiosis en sentido amplio, cuando una o las dos se benefician (mutualismo, prótocooperación, comensalismo).

En la escuela no se trata de enseñar ecología, ciencia de suyo muy compleja y que requiere el conocimiento previo de varias materias científicas, sino de recurrir al enfoque ecológico para realzar el interés de la materia y tornar más viva y eficiente la enseñanza de las ciencias naturales, al establecer que los seres vivos no viven aislados sino en estrecha relación con el medio inorgánico y orgánico donde se los encuentra y mostrar la importancia de la explotación racional de los recursos naturales y las graves consecuencias de la contaminación ambiental.

Se aprovecharán las oportunidades para coleccionar material y se darán las pertinentes instrucciones para capturar y conservar los ejemplares elegidos, para su utilización posterior en las clases prácticas. El método (o procedimiento) descriptivo-morfológico seguirá dando muy buen resultado; orienta la observación, guía y ordena la descripción, fija los conocimientos.

Nos parece útil transcribir los principios básicos aprobados en el Primer Simposio Nacional sobre la Enseñanza de las ciencias (Córdoba, 1968) en el relato referido a contenidos de los programas de Biología:

"A la observación del ambiente y de los organismos vivientes y su reconocimiento, debe sumarse la idea de relación entre los organismos y su ambiente.

"Aprender a coleccionar el material, a prepararlo y conservarlo, confeccionando asimismo herbarios y coleccionando animales, capacitándose así en el uso del instrumental necesario.

"El aprendizaje hecho sobre el material especialmente viviente, le mostrará la diversidad de los seres vivos y la observación de las poblaciones le permitirá una definición empírica de especie. Introducido este concepto, el alumno aprenderá a nombrar las plantas y los animales.

"El alumno deberá expresar clara y correctamente sus observaciones tanto en forma oral, como escrita y gráfica, formulando sus juicios propios, sobre los principales produc-

tos agrícolas de la región, sus usos y aplicaciones, animales útiles al hombre; importancia económica de las relaciones entre plantas y suelo; protección de las fuentes naturales y de la fauna y flora; perjuicios ocasionados por las plagas; papel de los parásitos; relación con la salud del hombre.

"Durante todo el curso el profesor tendrá oportunidad de hablar de los hombres de ciencia, de las condiciones morales del investigador, de los lugares de trabajo en nuestro y otros países, de la importancia de la investigación científica, procediéndose a la lectura y comentario de trozos de texto de investigadores".

Las excursiones constituyen así el más importante y principal recurso para poner a los alumnos en contacto con la naturaleza viva y obtener el material necesario para los trabajos prácticos. Una excursión no es un pic-nic; es una tarea escolar seria. Debe ser cuidadosamente planeada y preparada en sus detalles, tanto en lo que respecta a los medios de locomoción, horarios, trabajos, vestuarios, etc. como a las viandas (si fuera el caso) y material indispensable para coleccionar.

El siguiente esquema puede adoptarse como tipo:

- I.- PLANIFICACION Enumeración concreta del o de los objetivos. Plano del lugar. Itinerario. Guía de trabajos. Instrucciones para la recolección del material y para la redacción del informe final.
- II.- PREPARACION Medios de transporte. Recomendaciones para el viaje. Comportamiento. Vestuario. Designación de comisiones. Nómina de los alumnos participantes. (Pasar lista al salir y al regresar). Nómina del material que deberá llevar cada alumno.
- III.- INSTRUMENTAL Brújula. Termómetro. Máquina fotográfica. Lupa de mano. Cortaplumas. Pinzas o tenazas. Martillo. Botiquín de primeros auxilios, sencillo (alcohol, vendas, tijera). No olvidar toalla y jabón.
- IV.- RECOLECCION Para cada caso se necesitará un material especial. Conviene limitar el tipo de observaciones y recolección al objetivo fundamental de la excursión, para no dispersar la atención y no recargar el material recolectado.
 - a) Recolección de plantas: Prensa de mano, diarios (tamaño conveniente), cuchillo o azada, tijera de podar pequeña.
 - b) Recolección de insectos: Redes de tul; frascos de boca ancha para cazar; frascos chicos para guardar material; algodón en rama; camas de algodón; sobres triangulares para mariposas. Pinzas. Algodón; éter acético.

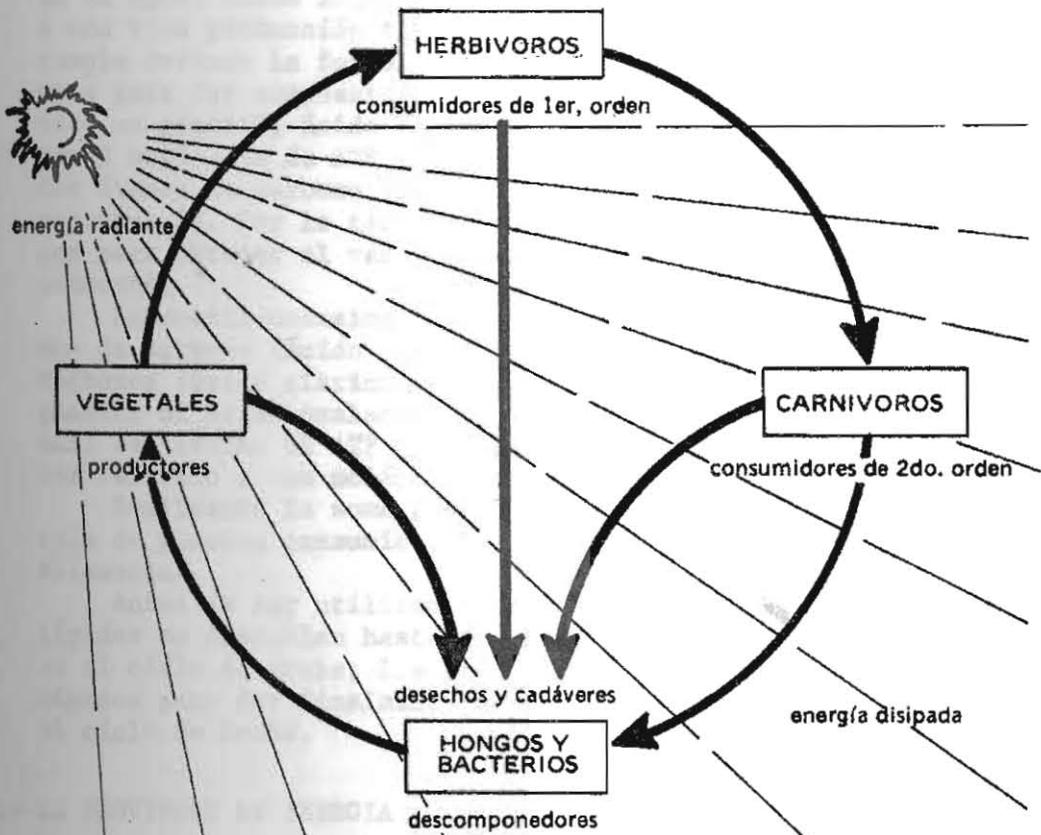
- c) Recolección de arácnidos: Frascos; alcohol 70° (Para conservar el material). Pinzas. Eter acético. Algodón.
- d) Recolección de animales acuáticos: Coladores o redes enmangados; frascos; formol 10%; jeringa de inyecciones; alcohol 70%; bolsas de polietileno (permiten transportar material vivo en agua).

V.- EQUIPAJES: Valija o caja para acondicionar el instrumental y el material recogido. Libreta de anotaciones; birome. Regla graduada.

VI.- BIBLIOGRAFIA: Se recomienda la lectura de "El joven coleccionista de historia natural en la República Argentina" por Eduardo L. Holmberg. Buenos Aires, 1905 - Agotado.

- Castellanos, A. "Instrucciones para formar herbarios" (Museo escolar) Paraná
- Serie, Pedro "Preparación de aves. Nociones de taxidermia" (Monitor de la Educación Común) Buenos Aires, 1930
- Areny, Pablo "Manual del naturalista preparador" (Manuales Gallach N°84) Madrid
- Capus et Bohn "Guide du naturaliste préparateur et du voyageur scientifique" París, 1903
- Gestro, R. "El Naturalista preparatore, imbalsamatore e taxidermista" (Manual Hoepli) Milano, 1899
- Pastrana, J.A. "Caza y conservación de insectos" Buenos Aires, 1943
- British Museum "Handbook of Instructions for Collectors" London, 1921
- Gestro e Vinciguerra "Il Naturalista viaggiatore" (Manual Hoepli) Milano, 1926 (2° edición)
- Hayward, K.J. "Guía para el entomólogo principiante" Tucumán, 1961

ESQUEMA DE LA RUTA DE LA ENERGIA Y DEL CICLO BIOLÓGICO DE LA MATERIA



EL PROCESO RESPIRATORIO A NIVEL MOLECULAR

1.- FERMENTACION Y RESPIRACION

En una primera etapa (glucolisis) el proceso respiratorio se desarrolla en ausencia de oxígeno; es totalmente análogo a la fermentación alcohólica producida por las levaduras. Se necesitan 2 ATP para iniciar el proceso, pero como durante su desarrollo se liberan 4 moléculas de ATP, el saldo positivo es de 2 ATP, rendimiento final de la fermentación. Una molécula gramo de ATP almacena unas 8.000 cal.

El ciclo propuesto en 1927 por Hans Krebs, bioquímico alemán, o ciclo del ácido cítrico, es la vía principal del metabolismo respiratorio en los seres vivos.

En presencia de oxígeno molecular (aire libre o disuelto en el agua) tiene lugar la fosforilación oxidativa que da lugar a una rica producción de moléculas de ATP análoga a la que se cumple durante la fotosíntesis. En la desintegración de la glucosa para dar compuestos de tres átomos de carbono (ácido pirúvico en general, ácido láctico en la célula muscular) se liberan 3 moléculas de ATP e igualmente para llegar a compuestos de dos átomos de carbono (ácido acetil-acético "activo" o acetil-coenzima A). Por lo tanto se obtienen 6 ATP que debemos duplicar para obtener el valor referido a una molécula de glucosa consumida.

La acetil-coenzima A se une a un compuesto de cuatro átomos de carbono (ácido oxalacético) para dar un compuesto de seis carbonos (ácido cítrico) que al perder dos vuelve finalmente a generar el ácido oxalacético, recomenzando el ciclo, durante el cual se liberan 12 ATP que debemos duplicar para obtener el valor referido a una molécula de glucosa consumida.

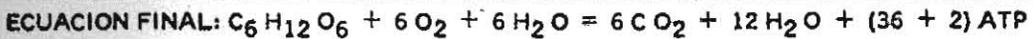
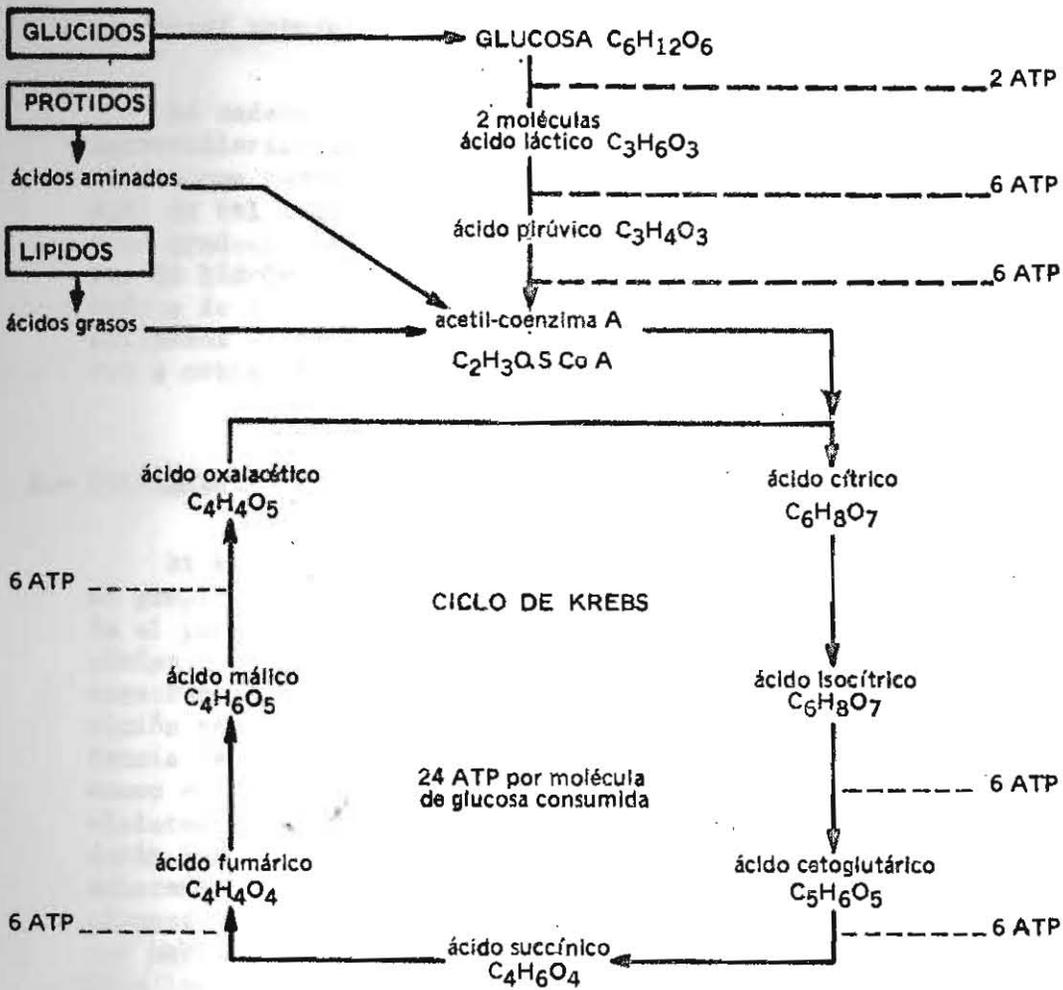
Realizando la suma $2 + 12 + 24$ obtenemos 38 ATP por molécula de glucosa consumida. En la fermentación se obtienen 2 ATP solamente.

Antes de ser utilizados como alimentos respiratorios, los lípidos se desdoblan hasta dar ácido acetilacético e incorporarse al ciclo de Krebs; los prótidos son desdoblados en ácidos aminados para dar finalmente ácido acetilacético e incorporarse al ciclo de Krebs.

2.- LA PROVISION DE ENERGIA

La respiración es un proceso que utiliza el oxígeno para obtener energía a partir de la desintegración de moléculas orgánicas. Dicho proceso tiene lugar en los mitocondrios celulares o en las membranas de los procariotas, pues éstos carecen de mitocondrios. Cada mitocondrio posee todas las enzimas necesarias (los del ciclo de Krebs y de la cadena respiratoria).

La energía no se libera en el ciclo de Krebs sino en la cadena respiratoria, la cual pone fin al proceso respiratorio con la oxidación final del hidrógeno, para dar agua.



EL PROCESO RESPIRATORIO A NIVEL MOLECULAR: La molécula de glucosa se desdobra sucesivamente en dos moléculas de ácido láctico, pirúvico y acetil-coenzima A. En la iniciación del ciclo de Krebs, una molécula de acetil-coenzima A se une a un compuesto de cuatro átomos de carbono, el ácido oxalacético, para dar ácido cítrico, que dará por el juego de enzimas específicas, compuestos de cinco y finalmente de cuatro átomos de carbono, liberando energía (12 moléculas de ATP por cada media molécula de glucosa). En las primeras etapas, de glucosa a acetil-coenzima A, se liberan 14 moléculas de ATP. En total, se obtienen 38 moléculas de ATP mientras que en la fermentación (respiración anaeróbica) sólo se obtienen dos moléculas de ATP. Se deduce de ello, la extraordinaria eficiencia de la respiración aeróbica, es decir en presencia de oxígeno libre y que se estableció en la Tierra, cuando los primeros organismos clorofílicos pusieron en libertad el oxígeno que fue enriqueciendo progresivamente la atmósfera primitiva anóxica.

3.- LA CADENA RESPIRATORIA

La cadena respiratoria consiste en una serie de sustancias intermediarias que transportan los hidrógenos liberados durante el proceso respiratorio (un par de átomos de hidrógeno libera 3 ATP) de tal modo que la producción de energía no es explosiva, sino gradual, de poco a poco, etapa por etapa. Los transportadores de hidrógeno o de sus electrones (la cadena se llama también cadena de transporte de electrones) son los citocromos y la riboflavina (vitamina B) asociados a un grupo activo mineral (hierro o cobre); en cada etapa se libera una molécula de ATP.

4.- FILOGENESIS

El hecho que la respiración aerobia se inicia con el proceso propio de la respiración anaerobia, es muy significativo desde el punto de vista filogenético. Los organismos más primitivos vivían en una atmósfera privada de oxígeno y solamente podrían recurrir a un tipo de fermentación para obtener energía; la aparición posterior de organismos clorofílicos, permitió la existencia de oxígeno en la atmósfera y la formación de una capa de ozono en altitud, que detiene las mortíferas radiaciones ultravioletas, cuya energía, sin embargo fue indispensable para producir las reacciones químicas que condujeron a la formación de sustancias complejas constituyentes de los primitivos protoplasmas, en el seno de las aguas. La detención de las radiaciones mortíferas, permitió a su vez, la conquista de las tierras para los organismos.

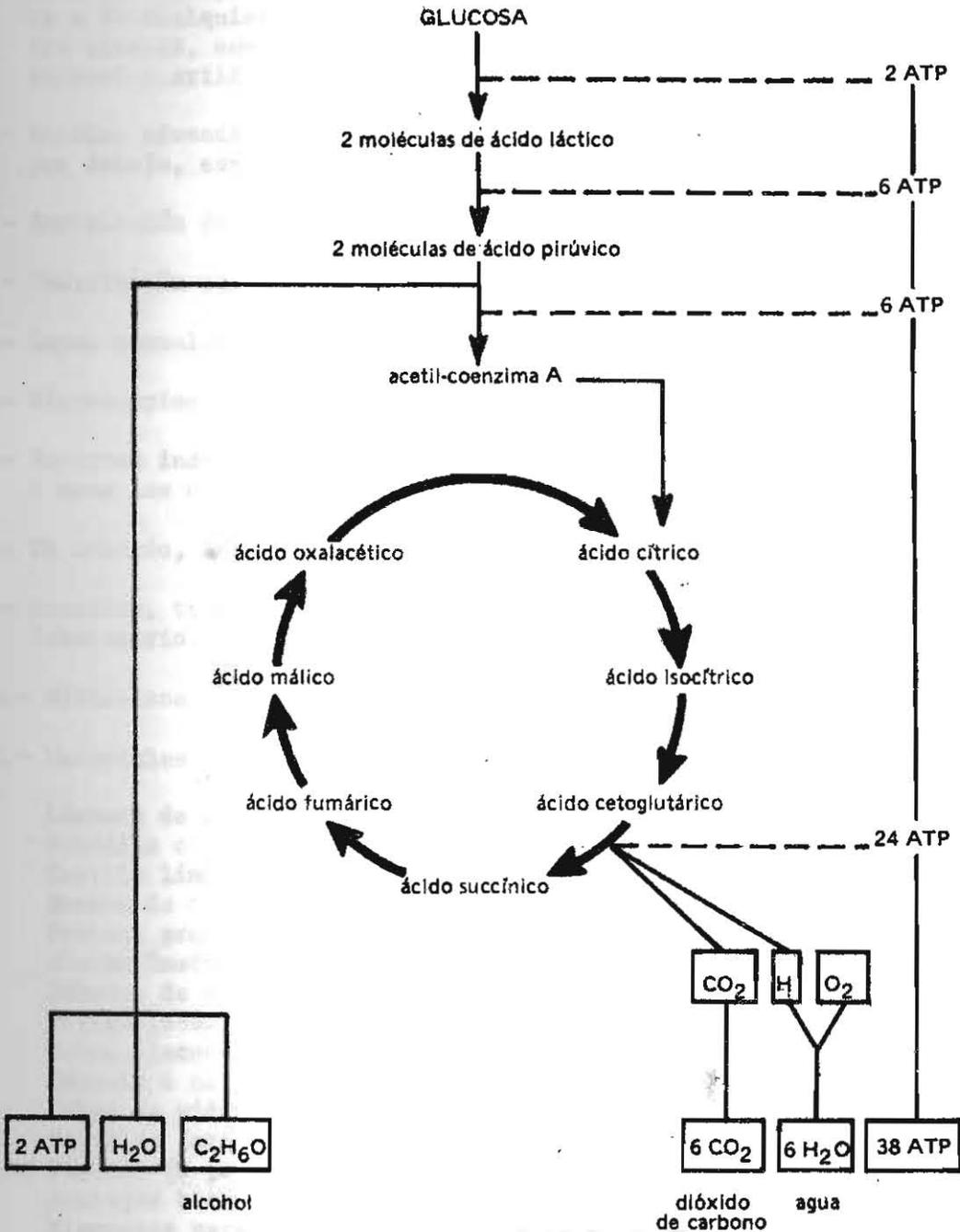
Balace termodinámico (rendimiento)

	FERMENTACION (anaeróbica)	RESPIRACION (aeróbica)
Energía liberada por molécula de glucosa	58.000 cal. (a)	684.000 cal (b)
Energía utilizable	2 ATP = 16.000 cal (a)	38 ATP = 304.000 cal. (b)
Rendimiento	$\frac{16.000}{58.000} = 27,5\%$	$\frac{304.000}{684.000} = 45\%$

a) oxidación parcial a dióxido de carbono y alcohol

b) oxidación total a dióxido de carbono y agua

FERMENTACION (anaerobiosis)	RESPIRACION (aerobiosis)
--------------------------------	-----------------------------



Esquema comparativo del proceso respiratorio (liberación de energía bajo forma de moléculas de ATP) en anaerobiosis (fermentación) y aerobiosis (con el concurso de oxígeno atmosférico).

DOTACION PARA UN LABORATORIO DE CIENCIAS BIOLOGICAS

- 1.- Mesa de trabajo individual (de madera impermeabilizada, de fórmica o de cualquier otro material lavable) o mesas para dos o cuatro alumnos, con taburetes individuales de madera. Iluminación natural o artificial conveniente.
- 2.- Mesadas adosadas a las paredes. Por arriba, algunos estantes ; por debajo, espacios para guardar materiales diversos.
- 3.- Instalación de agua corriente (piletas)
- 4.- Instalación de gas (puede ser sustituida por garrafas)
- 5.- Lupas manuales (puede ser un cuenta - hilos) y lupas articuladas.
- 6.- Microscopios tipo estudiante (100 a 400 aumentos)
- 7.- Soportes individuales o estantes de madera, para ubicar y tener a mano los utensillos más usuales.
- 8.- Un armario, para guardar drogas o instrumentos, bajo llave.
- 9.- Acuarios, terrarios, insectarios, instalados dentro o fuera del laboratorio.
- 10.- Biblioteca adecuada a las tareas que se realizan.
- 11.- Materiales

Lámpara de alcohol

Gradilla con tubos de ensayo

Cepillo limpiador de tubos

Broche de madera para sujetar los tubos

Probeta graduada (100 a 500 cc.)

Alcoholímetro

Embudos de vidrio

Portaobjetos

Cubreobjetos

Cápsula o cajas de Petri (8 -12 cm de diámetro)

Caños de vidrio (5mm de diámetro) y caños de goma, que ajusten

Varillas (agitador) de vidrio

Pipetas (o goteros)

Azulejos blancos y/o negros

Elementos para recolección de material en las excursiones

Frascos de vidrio y cajas de diversos tamaños para guardar materiales

12.- Cajas de disección

Tijeras (pequeñas y grandes, de borde recto)

Pinzas de disección (punta recta y curva)

Agujas emangadas

Bisturí o escalpelo (cortaplumas afilado o simplemente, una hoja de afeitar emangada) Muchas veces puede ser sustituido por la tijera de punta afilada.

Aguja recta de colchonero (para desmedular sapos o ranas).

13.- Cubetas de disección

(fuentes de hierro enlozado o de hojalata) con asiento de corcho, tergotop o parafina blanda.

14.- Drogas

Alcohol rectificado (96°)

Formol (solución comercial)

Hidrato de sodio (10%) o mejor, cal sodada

Hidrato de potasio (10%)

Verde de metilo acético

Carmín borácico (solución alcoholizada)

Eosina (solución acuosa) al 1%

Hematoxilina (solución para histología)

Líquido de Bouin (fijador)

Solución de Lugol (yodo-yodurada) o tintura de yodo diluida

Gelatina (cola de pescado)

15.- Utensillos de limpieza personal y del local

— Fijador:

Formol..... 10c.c.

Agua destilada.....100c.c.

Los microorganismos se fijan en formol muy diluido (1-3%)

— Diafanizador

Hidrato de cloral 25 gr.

Agua destilada..... 25 gr.

Glicerina..... 10 c.c.

Goma arábica..... 20 gr.

— Líquidos conservadores

a) Glicerina..... }
Agua destilada..... } en partes iguales
Alcohol..... }

- b) Formol..... 5 c.c.
 Agua destilada.....100 c.c.

c) Alcohol 70°

— Para observaciones transitorias con el microscopio

- Agua destilada..... 10 c.c.
 Glicerina..... 5 c.c.

— Gelatina glicerinada (medio para montaje)

- a) Gelatina (cola de pescado)..... 7 gr.
 Glicerina.....50 gr.
 Agua destilada.....42 c.c.
 Acido fénico o timol..... 1 c.c.

b) Cementar con esmalte para uñas

c) Disolver la gelatina en el agua caliente; agregar la glicerina y el ácido fénico (antiséptico); al enfriarse se solidifica. Para hacer el preparado se coloca una porción suficiente de gelatina-glicerinada sobre el portaobjeto, se calienta suavemente y al desleirse, se coloca el objeto, que no necesita ser deshidratado (gran ventaja) cuidando de que no se formen burbujas de aire. Se coloca el cubreobjeto y ya solidificado se lo bordea con el cemento, que por otra parte, no es indispensable para los preparados comunes.

TABLA DE DILUCION DE ALCDHOLES

100 c.c. Graduación Originaria	GRADUACION DEL ALCOHOL QUE SE DESEA OBTENER					
	95°	90°	80°	70°	60°	50°
100°	6	13	29	48	73	107
95°	-	6	21	39	63	96
90°	-	-	14	31	54	85
80°	-	-	-	15	26	52

REGLAS PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO

- 1.- Etiquetar cuidadosamente todo el material de drogas.
- 2.- Colocar ordenadamente el material de vidrio y los aparatos (termómetros, balanza, pipetas, tubos de ensayo, caños de vidrio, lima triangular, pinzas, soportes, lupas, cajas de disección, etc.)
- 3.- Limpiar cuidadosamente el material de vidrio luego de usado; en los casos más difíciles dejarlos en remojo por unas horas, en agua acidulada con ácido clorhídrico.

- 4.- Al terminar la tarea todo debe quedar en orden y limpio. No se olvide de secar la mesa de trabajo y arrojar los desperdicios en el cesto.
- 5.- Cuidar de los animales en cautiverio, proporcionándoles comida y agua en cantidad adecuada, tanto en los días hábiles como en los de asueto. No olvidarse de regar las plantas. Convendría designar comisiones responsables para la atención de acuarios, terrarios e insectarios y todo material viviente.
- 6.- Tome las debidas precauciones para que los animales no se escapen.
- 7.- Las observaciones más interesantes corresponden a las que se hacen sobre el animal vivo. Pocas ocasiones habrá que sacrificar al animal; en todos estos casos se usará previamente la anestesia (cloroformo o éter).
- 8.- Concurra a las clases prácticas conociendo de antemano la tarea que deberá realizar. Siga exactamente las indicaciones del ayudante o del profesor. Una solución al 1% es al uno por ciento y no "a piacere"; un minuto, es un minuto y nada más. Trabaje siempre con seriedad, concentrado en su quehacer; evite las distracciones. Acostúmbrese a registrar sus observaciones y a dibujar en escala (para esto es muy útil un compás de puntas secas, o mejor un compás de proporcionalidad).
- 9.- Toda tarea supone un informe (escrito, oral, gráfico) o un trabajo manual o práctico. Su desarrollo se ajustará a los siguientes pasos: a) Título; b) Objetivo; c) Procedimiento empleado, materiales, recursos, dispositivo experimental utilizado; d) Resultados y discusión (gráficos en escala, tablas, estadísticas, etc.); e) Síntesis final.
- 10.- En cuadros o láminas murales se exhibirá la clasificación del reino vegetal y animal que se emplean en el curso y otras que representen las distintas especies que se utilizan en los trabajos prácticos, así como para la realización de otros trabajos y ordenamiento general de las tareas.

LAS CUATRO CUALIDADES DEL BUEN ESTUDIANTE

ORDEN, para que cada cosa ocupe un lugar y disponer de un lugar para cada cosa.

LIMPIEZA, para ensuciar lo menos posible el ambiente de trabajo y limpiar cuidadosamente todo el material usado, así como la mesa, al finalizar las tareas.

CONCENTRACION, para evitar distracciones que originan pérdidas de tiempo y accidentes y cumplir con el plan trazado.

HABILIDAD, para obtener los mejores resultados según el objetivo prefijado.

Dedicar a la limpieza todo el tiempo necesario; se ganará luego con creces. Cerrar siempre las llaves de gas y los grifos; desconectar la corriente eléctrica. Si no lo hiciera, alguna vez, podrá lamentarse de no haberlo hecho.

Buenos Aires, 24 de octubre de 1974

Sr. profesor
Raúl O. García
Rector Colegio Nacional
PEHUAJO - (Bs. As.)

De mi mayor aprecio y consideración:

Me es grato acusar recibo de su amable y honrosa invitación para el encuentro de ciencias físicas químicas y naturales programado para celebrar la inauguración de los laboratorios del establecimiento de su tan digna dirección.

Lamentablemente, un compromiso contraído desde principio de mes, me obliga a estar en Mar del Plata en la fecha para disertar sobre "La escuela normal de ayer y de hoy" en un acto organizado por el CEM (Círculo Educadores de Mar del Plata).

No obstante estaré en espíritu con ustedes para celebrar tan auspicioso acontecimiento y con el grupo tan selecto de inspectores que participarán en el acto, con quienes me siento totalmente identificado en sus preocupaciones y quehacer didáctico, sin olvidar la participación del señor inspector jefe, profesor Antonio M.E. Ruiz, alma y promotor del Proyecto 13.

Asisto pues, alborozado a la inauguración de los laboratorios y felicito a la Asociación Cooperadora por el gran esfuerzo realizado, cuya ayuda económica y comprensión, ha permitido como en tantos otros casos de estas asociaciones beneméritas, contar con comodidades materiales para la enseñanza, que de otro modo no hubieran podido disponer nuestros establecimientos escolares.

Los profesores de ciencias del Colegio Nacional están de parabienes y las autoridades hacen bien en festejar el acontecimiento con un encuentro didáctico de alto nivel para fortalecer ese entusiasmo y perpetuarlo en una obra tesonera, silenciosa, y proficua a lo largo de todos los instantes de la labor escolar. "Avanzar sin prisa, pero sin pausa, como las estrellas" es siempre un buen consejo para los educadores. La labor sencilla, provechosa, llevada a fondo en el propósito que guía a la enseñanza de las ciencias, que es, fundamentalmente, enseñar a pensar, a ejercitar el pensamiento crítico y reflexivo, a través de una enseñanza activa, basada en la observación y el experimento. Es la única forma capaz de fomentar y estimular el trabajo creador y de investigación, dentro de las posibilidades del nivel de enseñanza y de los recursos disponibles.

Me es particularmente grato conocer la nueva disposición que crea la distribución de las aulas por asignatura; he insistido en las ventajas de este sistema desde hace años. "De la necesidad de crear y sostener aulas - laboratorios de Ciencias Naturales en las

Escuelas Normales" (Revista del Profesorado, Buenos Aires, 1938 pág. 9-13) donde expresaba: Al planear los nuevos edificios sería interesante pensar en una transformación radical de nuestras aulas, sustituyendo el incómodo banco escolar que obliga a la inmovilidad del alumno, y por ende a la del profesor, por mesas de trabajo común o por grupos, estableciendo aulas-laboratorios o aulas de trabajo, para las distintas materias del curso, en lugar de las aulas corrientes; tendrían así salas de matemática, de geografía, de historia, de ciencias naturales, de física, de química, etc. a las que concurrirían los alumnos según marcase el horario y en las que se encontraría reunido el material indispensable y la bibliografía a mano. Estas aulas-laboratorios están bajo la responsabilidad de un regente de aula.

La centralización de las horas de cátedra de un mismo profesor en un sólo establecimiento o la asignación de un número suficiente de horas a cada docente, resolvería el problema en un triple aspecto: pedagógico, económico y administrativo".

Independientemente de los programas, convendría recordar los tres principios básicos en la enseñanza de las ciencias:

a) la observación directa (o por medio de aparatos auxiliares, cuando sea el caso) para lo cual es imprescindible contar con el material de estudio.

b) la experimentación, el procedimiento que permite al hombre de ciencia afirmar la validez de una hipótesis o su no validez, en la interpretación de los fenómenos que estudia.

c) la participación del alumno en la adquisición de los conocimientos, desarrollando destrezas y fortaleciendo hábitos y actitudes correctas.

Fundamento de las nuevas corrientes, por oposición a las tradicionales, debemos pasar del trabajo de repetición, al trabajo creador. No hay duda que las ciencias experimentales constituyen la ciencia por antonomasia y el método científico es el denominador común que las unifica y vigoriza.

La ciencia sustituye el mundo subjetivo que surge de la intuición ingenua de los fenómenos que los sentidos ponen a nuestro alcance, por un mundo construido por la razón, objetivo y traducible en cuanto, es posible, en fórmulas matemáticas fieles al principio galileano; la razón descubre los engaños de nuestros sentidos.

Nuestro mundo nos parece polifacético, porque el espíritu humano lo es, abierto a todos los horizontes de nuestros sentimientos y pensamientos, capaz de escudriñar en profundidad los distintos aspectos y adentrarse en ellos; así se configuran los campos de la ciencia, de las artes, de la filosofía y de la religión. Seres sin ojos y sin oídos, viviríamos en un mundo muy distinto al que estamos habituados, pero sin embargo, tan real como el que actualmente percibimos, gracias a nuestros sentidos y edificamos gracias a nuestra razón, y sin embargo, éste sería tan real como nos lo parece aquél.

La enseñanza de las ciencias se basa en el método científico, fundamento vertebral de todas ellas y si bien, método científico

hay uno solo, no hay sin embargo un patrón rígido y uniforme, para la enseñanza, pudiendo acudir el docente a diversas formas y variantes expresadas por diversos métodos o procedimientos didácticos. Podemos citarlos: el método propio o experimental; el de problemas o inquisitivo; el heurístico o de creatividad; el de investigación o descubrimiento; el histórico o de redescubrimiento; el de libro abierto o de interpretación; el de referencia o identificación. No hay duda que una ejemplificación de cada uno de ellos constituiría una exposición muy útil a los docentes, que verían proyectados en una breve síntesis de fundamentos de la metodología que les interesa sobremanera.

Veríase así que la verdad científica es una verdad transitoria, pues la ciencia, nunca está creada, siempre está creándose, y que el método científico, no es una receta para hacer descubrimientos pues para la formulación de las hipótesis de trabajo y la coligación de los hechos, no existen reglas: son el producto del talento.

"La ciencia no consiste en reunir hechos, observar y experimentar, sino también, en clasificar, interpretar y sintetizar" CHAUCHARD.

Veríase también que el experimento es el instrumento decisivo del hombre de ciencia. "Diez mil experimentos, decía Einstein, nunca me probarán estar en lo cierto; pero en cualquier momento, un sólo experimento, puede probarme que estoy equivocado."

En síntesis, enseñar a pensar es enseñar a interpretar los fenómenos y procesos naturales mediante esquemas lógicos, inductivos y deductivos, que conducen a la construcción de modelos racionales, con los cuales la ciencia se edifica.

La ciencia solamente puede dar respuesta a "cómo" suceden los hechos; nunca al "¿por qué?" o razón final de su existencia. Otras veces el hombre de ciencia se limita a acumular hechos y registrarlos, como en los trabajos descriptivos; sin embargo esta tarea da lugar a que otros formulen hipótesis y realicen experimentos valiosos para el acrecentamiento de los conocimientos científicos.

Quisiera insistir, como recomendación final, la conveniencia de armonizar, especialmente ahora que cuentan con modernas instalaciones, la actuación y la intercomunicación entre los profesores y los ayudantes de clases prácticas, que por otra parte, es indispensable lograr. Para ello no encuentro recurso más eficaz que las "Fichas didácticas" que he propiciado en varias oportunidades ("Experiencias y contribuciones para la enseñanza de la Biología" Secretaría de Cultura y Educación, Bs As. 1969; "Enseñanza de las ciencias" Bs! As. 1971; "El laboratorio escolar", Bs. As., 1974 y BIOLÓGICA nro. 7 y siguientes) junto con las reuniones frecuentes de profesores y ayudantes del Departamento respectivo.

Las fichas, una por cada trabajo práctico, se archivan en

el laboratorio. Confeccionadas por el profesor, quedan a cargo de los ayudantes. En cada una de ellas se explica sucintamente el trabajo a realizar y lo que se espera de su realización; los materiales necesarios y el dispositivo a emplear, así como otras indicaciones que tienen por objeto que el ayudante conozca por anticipado el trabajo práctico y pueda disponer con tiempo, los elementos necesarios para su cumplimiento.

El señor rector sabrá disculpar mis impulsos cuando se trata de una oportunidad de exponer sobre problemas docentes, atinentes a la especialidad y sabrá interpretarlos como una manifestación del placer que siento al dirigirme a profesores responsables y conscientes de su misión didáctica.

Me es grato saludar al señor rector con todo aprecio y consideración.

firmado Alberto E.J.Fesquet

REINO ANIMAL (METAZOOS)

I.- RADIATA, Celenterata

- Phylum 1 - PARAZOA (espongiarios)
- 2 - CNIDOZOA (pólipos y medusas)
- 3 - CTENOZOA (ctenóforos)

II.- BILATERIA. Protostomia. Acelomados

- Phylum 4 - PLATHELMINTHOZOA (platelmintos)
- 5 - PLANULOZOA (mesozoarios)
- 6 - RYNCHOCOELOZOA (nemertinos)

III.- BILATERIA. Protostomia. Pseudocelomados

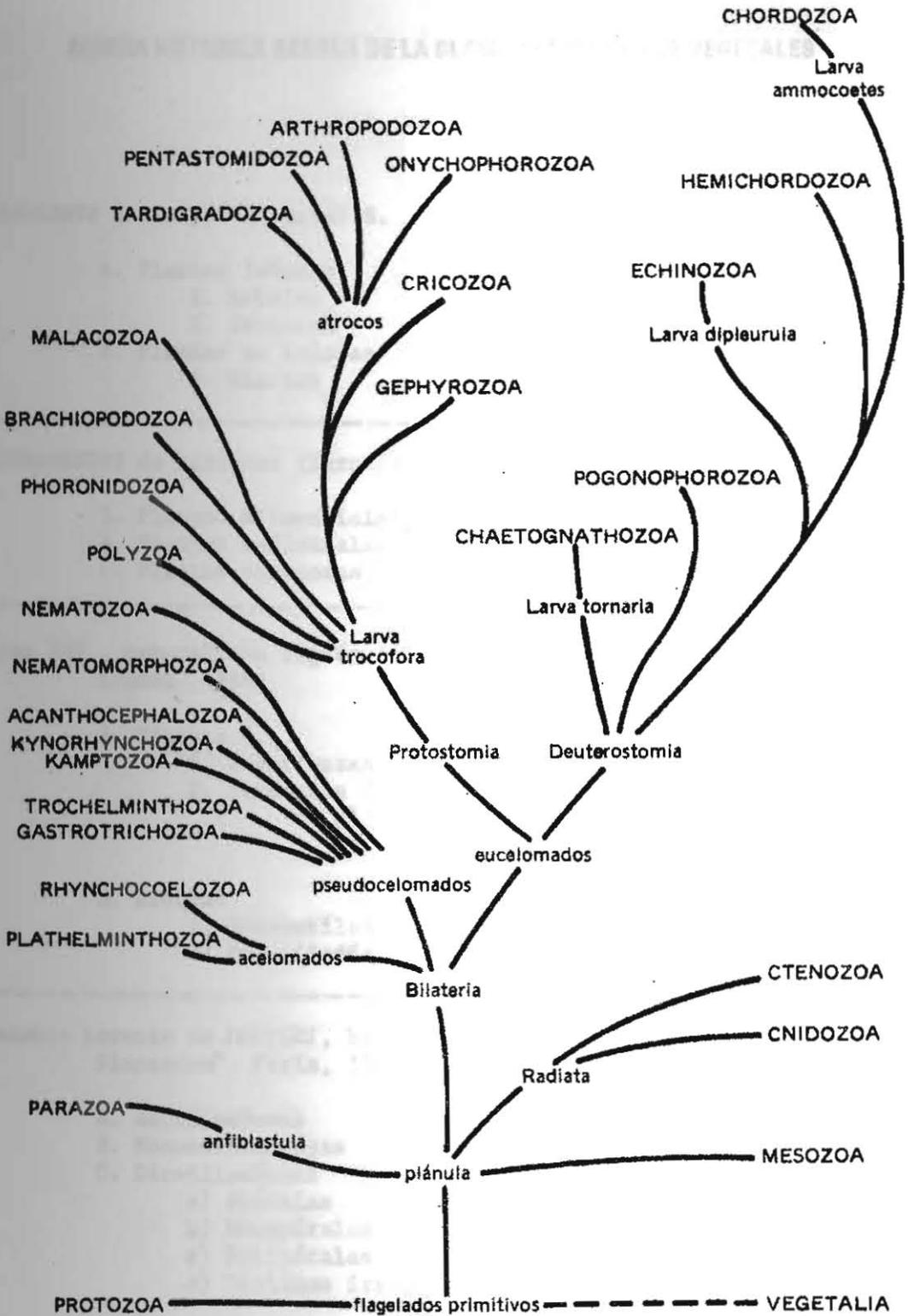
- Phylum 7 - NEMATOZOA (nematelmintos)
- 8 - ACANTHOCEPHALAZOA (acantocéfalos)
- 9 - NEMATOMORPHOZOA (gordiáceos)
- 10 - TROCHELMINTHOZOA (rotíferos)
- 11 - KAMPTOZOA (briozoarios endoproctos)
- 12 - KYNORHYNCHOZOA (equinoderos)
- 13 - GASTROTRICHOZOA (gastrotricos)

IV.- BILATERIA. Protostomia. Eucelomados

- Phylum 14 - POLYZOA (briozoarios ectoproctos)
- 15 - BRACHIOPODOZOA (braquiópodos)
- 16 - PHORONIDOZOA (foronídeos)
- 17 - MALACOZOA (moluscos)
- 18 - CRICOZOA (anélidos)
- 19 - GEPHYROZOA (gefiéreos)
 - Sipunculida
 - Echiuroida
 - Priapulida
- 20 - ONYCHOPHOROZOA (onicóforos)
- 21 - ARTHROPODOZOA (artrópodos)
 - +Trilobita
 - Chelicerata
 - Merostomata
 - +Eurypterida (gigantostreáceos)
 - Xiphosurida (xifosuros)
 - Pycnogonida (pantópodos)
 - Arachnida (arácnidos)
 - Mandibulata (antennata)
 - Crustacea (crustáceos)
 - Myriapoda (miriápodos)
 - Chilopoda (ciempiés)
 - Diplopoda (milpiés)
 - Hexapoda (insectos)
- 22 - PENTASTOMIDOZOA (Linguatúlidos)
- 23 - TARDIGRADOZOA (tardígrados)

V.- BILATERIA. Deuterostomia. Eucelomados

- Phylum 24 - CHAETOGNATHOZOA (Saggitoidea)
- 25 - EQUINOZOA (equinodermos)
- 26 - POGONOPHOROZOA (pogonóforos)
- 27 - HEMICHORDOZOA (estomocordados)
 - Enteropneustas
 - Pterobranchia
- 28 - CHORDOZOA (cordados)
 - Prochordata (acrania)
 - Tunicata (ascidias)
 - Leptocardia (anfioxos)
 - Vertebrata (vertebrados)
 - Cyclostomata (ciclóstomos)
 - Chondrichthyes (peces cartilaginosos)
 - Osteichthyes (peces óseos)
 - Amphibia (batracios)
 - Reptilia (reptiles)
 - Avia (aves)
 - Mammalia (mamíferos)



El reino animal en sus grandes líneas sistemáticas y filogenéticas.

RESEÑA HISTORICA ACERCA DE LA CLASIFICACION DE LOS VEGETALES

TEOFRASTO de Eresos (Grecia) S. III a. de J. C..

- A. Plantas leñosas
 - 1. Arboles
 - 2. Arbustos
 - B. Plantas no leñosas
 - 3. Hierbas
-

DIOSCORIDES de Anazarba (Turquía) Siglo I.

- A. Plantas alimenticias
 - B. Plantas medicinales
 - C. Plantas venenosas
-

Juan RAY , naturalista inglés (1628 - 1705)"Plantarum methodus nova"
London . 1682

- A. Hierbas
 - 1. Imperfectas (plantas sin flores)
 - 2. Perfectas (plantas con flores)
 - a) Dicotiledóneas
 - b) Monocotiledóneas
 - B. Arboles
 - 1. Monocotiledóneas
 - 2. Dicotiledóneas
-

Antonio Lorenzo de JUSSIEU , botánico francés (1748 - 1836)"Genera
Plantarum". París, 1789.

- A. Acotiledóneas
- B. Monocotiledóneas
- C. Dicotiledóneas
 - a) Apétalas
 - b) Monopétalas
 - c) Polipétalas
 - d) Diclinas irregulares

Carlos LINNEO (Carolus Linnaeus; Karl von Linné) naturalista sueco
(1707 - 1779) "Species Plantarum" Holmiae, 1753.

- A. Plantas con flores (fanerogamia)
- B. Flores hermafroditas
- C. Estambres libres
- D. Estambres iguales
- E. Doce o menos:
 - 1 estambre.....Clase 1: Monandria
 - 2 estambres.....Clase 2: Diandria
 - 3 estambres.....Clase 3: Triandria
 - 4 estambres.....Clase 4: Tetrandria
 - 5 estambres.....Clase 5: Pentandria
 - 6 estambres.....Clase 6: Hexandria
 - 7 estambres.....Clase 7: Heptandria
 - 8 estambres.....Clase 8: Octandria
 - 9 estambres.....Clase 9: Enneandria
 - 10 estambres.....Clase 10: Decandria
 - 12 estambres.....Clase 11: Dodecandria
- EE. Más de doce estambres:
 - a) unidos al cáliz.....Clase 12: Icosandria
 - b) unidos al receptáculo Clase 13: Polyandria
- DD. Estambres desiguales:
 - a) dos más largos.....Clase 14: Didynamia
 - b) cuatro más largos.....Clase 15: Tetradynamia
- CC. Estambres soldados:
 - a) en un haz.....Clase 16: Monadelphia
 - b) en dos haces.....Clase 17: Diadelphia
 - c) en varios haces.....Clase 18: Polyadelphia
 - d) por las anteras.....Clase 19: Syngenesia
 - e) con el gineceo.....Clase 20: Gynandria
- BB. Flores unisexuales:
 - a) monoicas (en el mismo pie).....Clase 21: Monoecia
 - b) dioicas (en distintos pies).....Clase 22: Dioecia
 - c) polígamas (en un mismo distinto pie)..Clase 23: Polygamia
- AA. Plantas sin flores.....Clase 24: Cryptogamia

Agustín Píramo de CANDOLLE, botánico suizo (1778 - 1841) "Théorie élémentaire de la Botanique" París. 1813

A. Plantas vasculares

a) Exógenas (cambium presente): Dicotiledóneas

1. Diploclamídeas

2. Monoclamídeas

b) Endógenas (sin cambium)

3. Monocotiledóneas

4. Criptógamas (Cicadales y Pteridofitas)

B. Plantas celulares (Talófitas y Briofitas)

Adolfo Teodoro BRONGNIART, fitopaleontólogo francés (1801 - 1876)

"Enumération des genres des Plantes" París. 1843.

A. Criptógamas

B. Fanerógamas

a) Monocotiledóneas

b) Dicotiledóneas

1. Angiospermas

2. Gimnospermas

Alejandro BRAUN, botánico alemán (1805 - 1877) . 1864

Grado I: Briófitos (algas, líquenes, hongos, musgos)

Grado II: Cormófitos (helechos)

Grado III: Antófitos (plantas con flores)

División I: Gimnospermas

División 2: Angiospermas

Clase 1: Monocotiledóneas

Clase 2: Dicotiledóneas (Apétalas, Simpétalas,
Eleuteropétalas)

Augusto Guillermo EICHLER, botánico alemán (1839 - 1887) "Syllabus der Botanik" Berlín. 1883

A. Criptógamas

a) Talófitas (Algas, hongos, líquenes)

b) Briófitas (Hepáticas, Musgos)

c) Pteridófitas (Equisetíneas, Licopodíneas, Filicíneas)

B. Fanerógamas

a) Gimnospermas (770 especies)

b) Angiospermas (250.000 especies)

1. Monodicotiledóneas (50.000 especies)

2. Dicotiledóneas (200.000 especies)

Adolfo ENGLER, botánico alemán (1884 - 1930) "Syllabus der Pflanzenfamilien" Berlín. 1924.

- División I: Esquizófitos (bacterias, Cianofíceas)
- División II: Mixomicetos (Hongos mucilaginosos o Micetozoos)
- División III: Flageladas (Euglenófitos)
- División IV: Dinoflageladas (Peridíneas)
- División V: Bacilariófitas (Diatomeas y Crisofíceas)
- División VI: Conjugadas
- División VII: Clorofíceas (algas verdes)
- División VIII: Carófitos (Caráceas)
- División IX: Feofíceas (algas pardas)
- División X: Rodofíceas (algas rojas y violetas)
- División XI: Eumicetos (hongos verdaderos)
- División XII: Embriófitos asifonógamos
 - 1. Briófitos (Hepáticas y musgos)
 - 2. Pteridófitos (Filicales, Articuladas, Lycopodiales, Psilotales, Isoetales)
- División XIII: Embriófitos sifonógamos (fanerógamas)
 - 1. Gimnospermas
 - 2. Angiospermas
 - a) Monocotiledóneas
 - b) Dicotiledóneas

REINO VEGETAL (Líneas generales de una clasificación moderna)

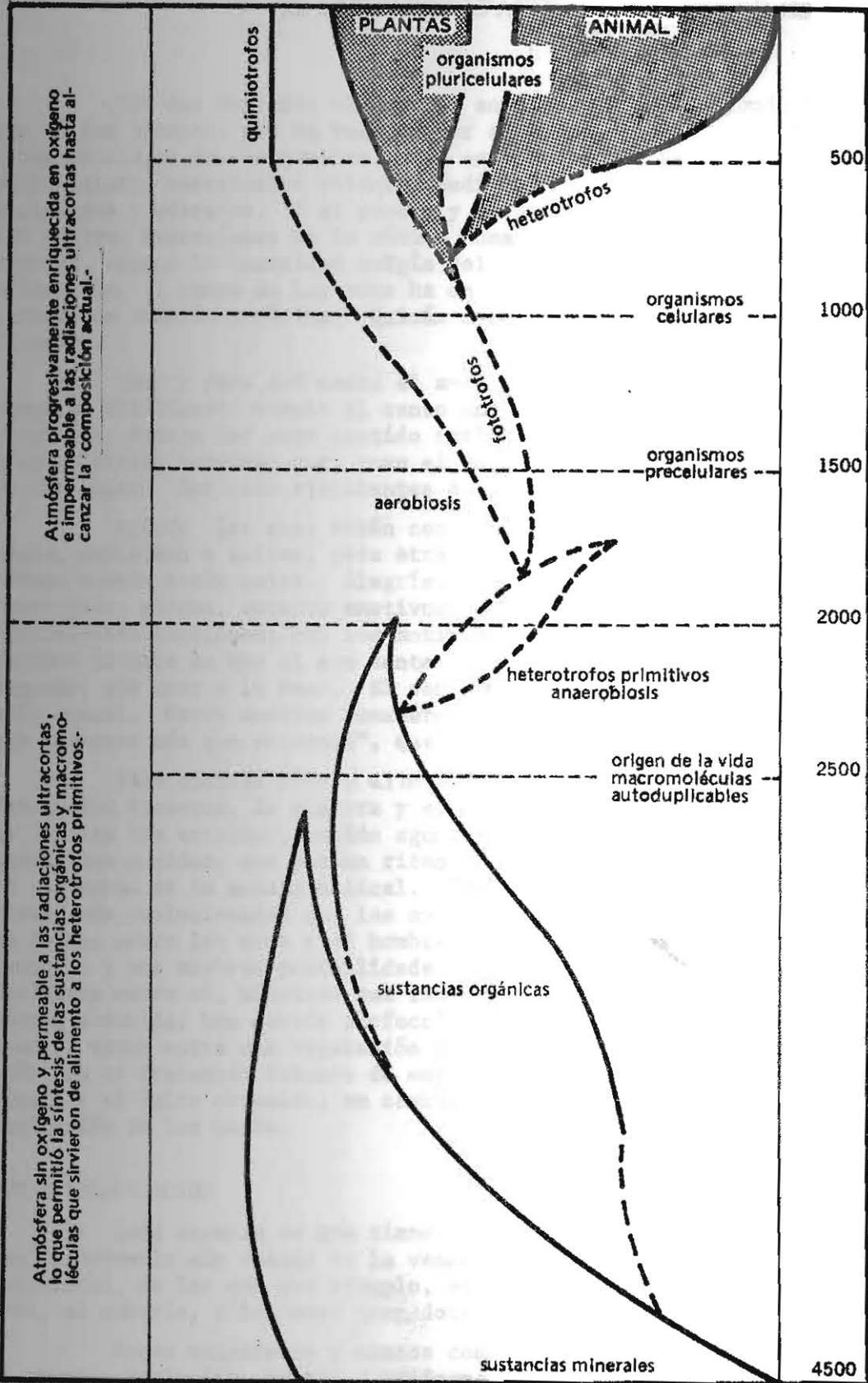
A. Subreino : TALOFITOS (plantas que no forman embriones)

- Phylum 1 - Cianófitos (algas verdeazuladas)
- 2 - Euglenófitos (algas flageladas)
- 3 - Clorófitos (algas verdes)
- 4 - Crisófitos (algas doradas y diatomeas)
- 5 - Feófitos (algas pardas)
- 6 - Rodófitos (algas rojas)
- 7 - Pirrófitos (dinoflagelados)
- 8 - Esquizomicófitos (bacterios)
- 9 - Mixomicófitos (hongos mucilaginosos)
- 10 - Eumicófitos (hongos verdaderos)

B. Subreino: EMBRIOFITOS (plantas que forman embriones)

- Phylum 11 - Briófitos (carecen de tejido conductor; atraquea dos)
 - Clase 1: Hepáticas
 - 2: Antoceratópsidas
 - 3: Musgos
- 12 - Traqueófitos (plantas con tejidos conductores)
 - Subphylum 1: Psilófitos
 - 2: Licopodófitos
 - 3: Esfenófitos
 - 4: Pterófitos (Filicineas y Fanerógamas)

10⁶ años



Evolución de las formas vivientes sobre la Tierra; confróntese con el diagrama aparecido en BIOLOGICA Nro. 22

EL CANTO DE LAS AVES

Por dos virtudes el hombre envidió a las aves desde la noche de los tiempos: por su vuelo y por su canto, en el cual quiso a veces reconocer frases humanas, como en el caso del benteveo. Los privilegiados vertebrados volantes pudieron volverse leyenda, o ser endiosados y adorados. Y si poetas y bardos compararon a su canto las mejores expresiones de la música humana, mucho antes, en épocas remotas, cuando la humanidad surgía del estado salvaje rumbo a la civilización, el canto de las aves ha de haber sido una de sus primeras fuentes de emoción estética. Quizás oyendo al ave el hombre aprendió a cantar.

Cómo y para qué canta el ave? Por una emisión casual, un desahogo de vitalidad? Cumple el canto una función utilitaria? Es un lenguaje? Poseen las aves sentido estético? Es música su canto o es sólo un diseño heredado que, como el surco de un disco, traen grabado en sus genes? Son solo ejecutantes o hay también aves creadoras?

Cuando las aves están con otros individuos de la misma especie, parlotean o emiten, para atraerse, llamados o reclamos. Suelen cantar cuando están solas. Alegría, cortejo, arma para defender el territorio, alarma, estados emotivos, frío, enfermedad; finalmente, sentimientos estéticos, son los motivos que se atribuyen a su canto. Mathews insiste en que el ave canta: primero por amor a la música y, segundo, por amor a la dama. El canto es muy importante en la selección sexual. Otros autores concuerdan en afirmar que canta "por causas internas más que externas", que "canta aunque no lo oigan".

Sólo ciertas aves y el hombre cantan verdaderas melodías. Entre los insectos, la cigarra y el grillo emiten estridulaciones no vocales (de estridor, sonido agudo, desapacible y chirriante), más ruidos que sonidos, que poseen ritmo pero casi no pueden identificarse con notas de la escala musical. Cabe preguntarse por qué los mamíferos, más evolucionados que las aves, no cantan, dejando así una enorme laguna entre las aves y el hombre. Para Hartshorne, su cuerpo voluminoso y sus mayores posibilidades mímicas les facilitan verse y comunicarse entre sí, mientras que las aves, por su menor tamaño y su mímica reducida, han debido perfeccionar sus recursos vocales, sobre todo si viven entre una vegetación espesa. Concuerda esta explicación con el fracasado intento de enseñar a los monos el lenguaje hablado, y el éxito obtenido, en cambio, al enseñarles los signos de comunicación de los mudos.

VOZ Y VOCALIZACION

Cada especie de ave tiene sus voces típicas, que nos permiten reconocerla aún cuando no la veamos. No obstante, hay magníficas imitadoras, de las que son ejemplo, entre las más comunes, la calandria, el canario, y las aves trepadoras, como loros y cotorras.

Voces melodiosas y cantos complejos suelen pertenecer a aves de plumaje deslucido, oscuro y uniforme, mientras las aves de colores

vivos y plumas adornadas chillan o graznan como el pavo real y los guacamayos. También se ha observado que los cantos de las aves migratorias son más variados que los de las sedentarias.

En muchas especies cantan solamente los machos. En otras, las aves de ambos sexos emiten sonidos tan diferenciados que se reconoce mejor el sexo por la voz que por la morfología externa, como es el caso de las gallaretas estudiadas por Jorge Navas.

AVES QUE CANTAN A DUO

Las aves amantes del bel canto pueden, además de la canción individual, asombrarnos con dos tipos de dúos. Uno es el dúo simultáneo, donde dos aves cantan el mismo tiempo. El otro es el dúo antifonal, en el que el macho y hembra lanzan alternadamente distintas sílabas con gran velocidad y precisión.

El dúo antifonal puede ser parte de un cortejo o bien, en otras especies, una agresiva amenaza a las aves intrusas que incursionan por el territorio. La literatura indica que los dúos son típicos de aves tropicales, que viven más aislados en medio de selvas densas. En las aves que habitan paisajes despejados no se observan dúos: el reconocimiento visual reemplaza al auditivo.

Delia I. de Rothschild
(LIMEN nro.27; Bs.As.1970)

EL EQUILIBRIO DINAMICO EN LA ORGANIZACION BIOLOGICA

Cuando observamos detenidamente los intercambios químicos existentes entre el organismo y el medio ambiente, advertimos que el organismo no conserva una estructura estática, como lo sugiere su comparación con una máquina. El oxígeno penetra en el cuerpo, el cual lo quema y lo expelle en la forma de bióxido de carbono. Fue alguna vez ese oxígeno parte del organismo vivo?. Probablemente muchas personas dirían que simplemente pasó a través del organismo, y que éste lo utilizó. Pero, lo paradójico, es que si decimos esto, resulta que el organismo no es permanente, puesto que sabemos que hasta las partes más estables - tales como los huesos- no se observan compuestas siempre por las mismas moléculas. Si los organismos vivos no consisten en una materia estable, sino que constantemente cambian ¿qué es lo que perdura entonces? ¿qué tienen los cromosomas para transmitir la herencia? ¿Qué es lo que hace que cada vida sea, en cierto sentido, invariable de año a año?. Los átomos químicos individuales sólo permanecen en las células durante breve tiempo; lo que perdura debe ser el modelo en que están implicados todos estos átomos intercambiables.

El lector podría objetar: ¿Qué quiere decir modelo? ¿Acaso es una comparación con un tapete? Esa es precisamente la dificultad, no es difícil encontrar un modelo adecuado. Los modelos vivos no son estables como los cuadros o los tapetes. Un remolino podría ser una mejor analogía, el modelo de los remolinos en un río. Su materia cambia constantemente; y, sin embargo, en cierto modo cada remolino sigue siendo el mismo. Podríamos decir que el flujo que pasa a través de ellos está organizado en un modo peculiar. Pero, ¿qué o quién lo ha organizado? En el caso del río, se debe a sucesos históricos del pasado, que han producido cierta configuración para que el agua fluya formando justamente esos modelos y remolinos. Así también, en el caso del cuerpo su organización es tal que la materia debe fluir en cierta forma.

La biología, al igual que la física, ha dejado de ser materialista. Su unidad básica es una entidad inmaterial, o sea, una organización.

Pero esta organización es considerablemente más complicada que la de cualquier río. El medio ambiente, actuando en modo parecido al cauce de un río, la mantiene en determinado curso. Si un río se seca, el cauce queda y, por lo tanto, el río puede volver a formar los mismos modelos cuando fluya de nuevo. Pero los modelos vivos son tan complicados que únicamente se conservan intactos mediante su continua actividad. Si se detienen, jamás vuelven a restaurarse, no obstante los modelos vivos han desarrollado una maravillosa permanencia. Tienen la característica de que cada vez que ocurre un cambio en los cauces, los remolinos sufren una modificación compensadora que los conserva intactos.

En este punto comienza a fallar la analogía del río, y es mejor que recurramos a otra muy diferente. Si queremos entender una organización tan compleja como la del organismo, quizás sería conve-

niente compararla con otra que sí entendemos.

El estudio de las grandes poblaciones y de su comportamiento es una de las más recientes técnicas humanas. Ahora contamos con métodos para saber lo que hacen sus miembros, por medio de encuestas, muestreos, análisis de mercados y otras técnicas; y la estadística ha suministrado un nuevo conjunto de símbolos y métodos de observación. Estos pueden ser de gran utilidad para estudiar el organismo que, después de todo, también puede ser descrito diciendo que es una población de células y moléculas químicas, tal como antes se le comparaba con un reloj. Así podemos comprender por qué subsiste una organización, aunque cambien los individuos que la componen. Muchos pueden reírse de esta comparación. La aplicación de un modelo nuevo siempre parece absurda a quienes usan el antiguo. Pero quizás, podamos encontrar mejores formas de controlar nuestros males, si nos referimos a nosotros mismos como poblaciones y no como relojes.

J. Z. YOUNG . "Duda y certeza en la ciencia".pág. 164, 165 y 166

EL HUEVO DE GALLINA Y SUS CARACTERISTICAS

Es de todos conocida la constitución de un huevo de gallina: una cámara calcárea y una membrana envolvente; la clara en la periferia y la yema en el centro.

La cáscara no nos detendrá mayormente. Está constituida por sales calcáreas y contiene además, un pigmento particular, una porfirina, que comunica al huevo, cuando se lo examina con rayos de Wood, una hermosa coloración rojiza; este pigmento abunda en la cáscara del huevo fresco y se altera progresivamente sobre todo si permanece expuesto a la luz del día. La resistencia relativa de la cámara a los choques hace de este elemento un aparato protector del huevo, al mismo tiempo que representa una reserva de calcio para el pollito una vez que ha salido del huevo. Lo interesante de esta envoltura es su permeabilidad a los gases, a los líquidos, y sobre todo a los microbios que pueden pasar del exterior al interior; en principio, el contenido del huevo es estéril; pero en los gallineros mal cuidados o durante los transportes defectuosos, puede contaminarse accidentalmente. Es decir, que desde el punto de vista higiénico, es necesario impedir la contaminación exterior que podría ocasionar una infección secundaria del huevo normal.

La membrana subyacente está formada por dos hojuelas delgadas, blandas que se separan una de otra al nivel de la extremidad gruesa del huevo, formando lo que se llama la cámara de aire. Se trata de un espacio pequeño en el huevo fresco que aumenta de volumen a medida que el huevo envejece. La membrana nuclear, constituida por queratina, debe ser considerada como una envoltura protectora, como una segunda barrera menos permeable que la cáscara calcárea que tapiza.

El estudio del contenido del huevo merece un estudio analítico más profundo y subrayaremos el hecho de que su composición química es notablemente constante e independiente de la alimentación del animal. La clara del huevo está caracterizada, fuera de su gran cantidad de agua (87%), por su tenor en albúmina (12%). El análisis ha revelado la presencia de distintos tipos de sustancias albuminoides; la más importante de éstas, es la ovoalbúmina. Bioquímicos e investigadores han efectuado con esta sustancia trabajos importantes: se sabe hoy día que se la puede obtener al estado cristalino; pero sobre todo se ha llegado a conclusiones importantes desde el punto de vista práctico.

Por lo tanto, el desdoblamiento de la albúmina conduce a la producción de ácidos aminados: la lisina y el triptofano, indispensables, el primero, para el crecimiento, el segundo para la conservación del peso. Los experimentos efectuados por Osborne, Lafayette y Mendel a este respecto, son concluyentes. Tales hechos nos evidencian el gran valor nutritivo de esta albúmina para provocar el crecimiento

(en el niño) o para mantener el equilibrio del organismo (en el adulto).

Además, la ovoalbúmina cruda resiste a la acción de los jugos digestivos, mientras que cocida es atacada fácilmente. Esta comprobación científica debida a los trabajos de C. Delezenne, muestra que el huevo debe ser consumido cocido y la observación clínica muestra que los individuos que no toleran o toleran mal el huevo crudo, lo toleran perfectamente cocido.

Nuevas investigaciones se han efectuado en el extranjero para comparar el valor nutritivo del huevo cocido y del huevo crudo. Con este fin, distintos lotes de ratones han sido alimentados con huevos suministrados en una y otra de estas formas exclusivamente. Un lote alimentado con huevos duros aumentó de peso en un 430% mientras que el otro aumentó sólo en un 114%. En otra serie, el aumento con los huevos cocidos fue de 552% y de sólo 134% con huevos crudos.

Pero es sobre todo en la yema donde vamos a encontrar sustancias de gran valor alimenticio. Ciertamente es que la yema no representa sino un 40% del contenido del huevo, pero encierra menor porcentaje de agua (51%) y sobre todo contiene elementos variados que lo convierten en un excelente alimento y que hasta pueden conferirle propiedades terapéuticas.

Señalemos primeramente una sustancia albuminoidea, la ovotitelina que constituye el 15% de la yema: su desdoblamiento conduce a la obtención de una sustancia fosforada y ferruginosa conocida con el nombre de "hemoglobina embrionaria". El tenor en hierro de la yema es de 14 centigramos por 100 gramos. Con esta sustancia "hematogénica", el pollito fabrica su hemoglobina, durante el período de incubación, dato interesante desde el punto de vista de la fisiología comparada. Esta misma sustancia, en la terapéutica humana, puede constituir un agente antianémico eficaz: los chicos pálidos, los niños anémicos, los adultos fatigados por hemorragias, pueden beneficiar así de una alimentación rica en yema de huevo, que favorece la renovación sanguínea.

La yema contiene también una elevada proporción de grasas emulsionadas. Entre estas es menester distinguir en primer lugar las sustancias grasas propiamente dichas (21% de la yema) y en segundo lugar, las grasas fosforadas o lecitinas (8%). Los análisis efectuados por Octavio Bailly han mostrado que la lecitina de la yema del huevo contiene dos ácidos glicerofosfóricos α y β ; el isómero predomina encontrándose en la proporción de 4 a 1. Este hecho debe ser señalado pues es sabida la potencia terapéutica del glicero-fosfato en la astenia, en el surmenage intelectual y en las perturbaciones nerviosas de carácter depresivo.

El colesterol del huevo, tan frecuentemente invocado para proscribir éste a los hepáticos, ha sido dosado por diversos químicos que dan cifras bastante diferentes: hemos encontrado, con M. Laudat un tenor de 1,40 gramos de colesterol puro por 100 gramos de yema de huevo fresco.

Por otra parte, el huevo contiene un poco de azúcar y es

pobre en sales minerales. El cloro está en pequeñas dosis: 15 a 16 centígramos por 100 gramos en la clara y en la yema, de acuerdo con los dosajes que hemos efectuados, es decir, que el huevo puede entrar en los regímenes hipoclorurados.

Pero al lado de estas sustancias fundamentales que acabamos de citar, existe todavía en el huevo, principios importantes, conocidos solamente desde hace algunos años: hablamos de la vitaminas y de los fermentos.

Se ha señalado en la yema del huevo la existencia de cuatro vitaminas. La más importante es la vitamina A o vitamina de crecimiento; se encuentra bajo dos formas: la vitamina A propiamente dicha, incolora y la pro-vitamina A, amarilla, es decir la carotina y los carotinoideos. El ave toma estas sustancias de las plantas verdes de las cuales se alimenta; la yema del huevo está tanto más coloreada cuanto más pigmentos vegetales ingiere la gallina y los avicultores modernos no dejan de agregar hojas verdes en la ración de las ponedoras o les permiten el acceso a espacios plantados con hierbas. Gracias a la vitamina A, gracias a la carotina y a los carotinoideos, la yema posee un notable poder alimenticio, en lo que a crecimiento se refiere y es, por lo tanto, un elemento más, para integrar el régimen alimenticio de los niños. Además, la yema es rica en vitaminas B que no es solamente una vitamina antineurítica sino también una vitamina de utilización nutritiva; contiene vitamina D, homóloga del ergosterol irradiado y cuyo poder antiraquíptico está universalmente reconocido; se señala también una vitamina E o vitamina de la reproducción.

Se sabe también que el huevo contiene diversos fermentos: es capaz por ello de actuar sobre el almidón y el azúcar de caña. Además, refuerza el poder de los fermentos, es el llamado poder cimos ténico del huevo, descrito por H. Roger y tal cual es, por su simple presencia, puede aumentar el poder de acción de ciertos fermentos digestivos.

Más recientemente todavía, se ha llamado la atención sobre la presencia en la yema de una pequeña cantidad de una sustancia insulinoidea, que disminuye el azúcar de la sangre al mismo título que la insulina, sustancia que constituye, como se sabe, un medicamento de primer orden para los diabéticos.

Por último debemos señalar que la clara contiene una sustancia capaz de destruir ciertos microbios, denominada lisocima. Los experimentos realizados en Inglaterra por Fleming, en Bélgica por la Srta. M. Bordet, en Alemania por Andersen y los trabajos que hemos realizado conjuntamente con la señora C. Jeramec confirman la existencia de este agente; diremos solamente que reside en la clara y resiste la acción de los fermentos digestivos.

Al lado del huevo normal es corriente constatar la existencia de curiosas anomalías. Se conocen huevos con 2 ó 3 yemas; de huevos con yemas enanas; a veces es un pequeño huevo incluido en otro; pero sobre todo se conocen huevos sin yemas o "huevos de gallo". Esto depende de una malformación en la ponedora (trompa desplazada u

obliterada o bien y es lo más frecuente, del no funcionamiento del ovario (polluela bien nutrida cuyo oviducto funciona antes que el ovario haya llegado a su madurez sexual; gallina vieja cuyo ovario está afectado de senilidad).

Tales son los datos ofrecidos por la bioquímica sobre la composición del huevo de gallina; ¿Cómo no maravillarse ante la diversidad de sus componentes? Las hembras de las aves, eliminan de este modo, a cada puesta, sustancias fundamentales y se adivina cuál ha de ser la intensidad en su organismo, del metabolismo de las albúminas, de las grasas, del calcio, del fósforo, del hierro.

En ejemplares especialmente criados, la fecundidad de la gallina es extraordinaria. Se ha llegado a la cifra record de 329 huevos por año.

Un huevo pesa alrededor de 60 gramos, de modo que un organismo de 2kg. (peso de una gallina ordinaria) elimina en un año una masa total de huevos de 20 kgs. o sea 10 veces su propio peso.

El tenor en albúmina y en grasa hace del huevo un alimento importante, cuyo valor energético es tal, que de acuerdo a los cálculos, dos huevos de 65 gramos cada uno corresponden a 320 gramos de leche o a 175 gramos de seso o 165 gramos de beefsteack.

La riqueza en hierro, fósforo, en vitaminas, en fermentos, permite considerarlo como un medicamento precioso y eficaz.

Es evidente que todas estas cualidades sólo se aplican al huevo fresco. Claudio Bernard decía que el huevo es un alimento viviente, que desprende anhídrido carbónico; pero es un alimento frágil cuyo envejecimiento es rápido. Quiero recordar que los antiguos decían que el huevo del día era un "huevo de oro", el de la víspera un "huevo de plata", y de la antevíspera, un "huevo de hierro". Pasados los tres días, no lo consumían.

LEON BINET
"Nouvelles scènes de la Vie animale"
París, 1934.

PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE NUESTRA EPOCA

El hombre se distingue, de entre todos los seres vivos, por poseer una casi ilimitada capacidad de aprender. Aprender "permanentemente" es, sin duda alguna, la mejor "arma" del hombre contra la "permanente" modificación del mundo que le rodea.

La adaptación al ambiente artificial y manipulado que el hombre realiza "aprendiendo" requiere nuevas reglas de juego. Y éstas deben ser también aprendidas. Hay que "conseguir" aprendiendo, otras habilidades y situaciones. Para comprender "el mundo en que vivimos" se precisa hoy más que nunca, una cierta familiarización con métodos y resultados de las matemática, de las ciencias naturales y de la técnica. A ello hay que agregar una reforma básica de las actuales técnicas de educación y de su contenido.

Para satisfacer las necesidades de nuestra época, el mundo de la educación precisa desarrollar métodos de enseñanza más eficaces que los hasta ahora conseguidos y, sobre todo, apuntar hacia otros objetivos. Tiene que "industrializarse" y "automatizarse" metódicamente para poder proporcionar materias de enseñanza en forma de "bienes de masa".

Walter R. Fuchs
El libro de los nuevos métodos de enseñanza
Barcelona, 1973

INDICE

- Los trabajos de campo, las excursiones y la recolección del material para las clases prácticas.....	3
- El proceso respiratorio a nivel molecular.....	9
- Dotación para un laboratorio de ciencias biológicas.....	13
- Reglas para el trabajo en el laboratorio.....	15
- Las cuatro cualidades del estudiante.....	16
- Carta al Sr. rector del colegio nacional de Pehuajó (Bs.As.)..	18
- Reino animal (Metazoos) sus grandes líneas sistemáticas y filogenéticas.....	22
- Reseña histórica acerca de la clasificación de los vegetales	25
- El canto de las aves por Delia I. Rothschild.....	30
- El equilibrio dinámico en la organización biológica por J. Z. Young.....	33
- El huevo de gallina y sus características por León Binet.....	34
- Para satisfacer las necesidades de nuestra época por Walter R. Fuchs.....	38

Este trabajo fue impreso en el
Servicio Reprográfico de la Di
rección Nacional de Investiga
ción, Experimentación y Per
feccionamiento Educativo.-

(DIEPE)

Diciembre de 1975