MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

NOTICIARIO MENSUAL

N.o 127 Santiago (Chile), Febrero de 1967 Año XI

Bastardos celulares bajo el microscopio

LOS CROMOSOMAS HUMANOS SE UNEN CON LOS DE ROEDORES (RATA)?

Desde hace más de un año el Dr Henry Harris investiga en su laboratorio de Oxford la biología de una colonia de monstruos artificiales: los Heterocariones. Nunca ha existido algo parecido sobre la faz de la tierra. Los Heterocariones resultan al fusionar células pertenecientes a animales de especies diferentes y son capaces de continuar viviendo y de multiplicarse.

Las potencialidades hereditarias de los cromosomas de ave (gallina), conejo y rata no sólo se pueden integrar con las potencialidades hereditarias del hombre, sino que también pueden trabajar en común.

La crianza oxfordiana de Heterocariones no sólo es una curiosidad biológica, sino que tienen también gran utilidad científica.

La observación de nucleos celulares en circunstancias tan especiales, dan, según el Prof. Harris, nuevas luces sobre el mecanismo directriz de la actividad de los genes, portadores de la información hereditaria.

Los heterocariones abren así a la biología un nuevo campo de experimentación y fueron estudios sobre virus los que permitieron su formación.

Desde hace cerca de cien años los médicos han venido observando que en las enfermedades virales aparecen en el cuerpo enfermo células con varios núcleos. El virus es capaz de unir dos células al disolver las membranas celulares que se hallan en la zona de contacto, mezclándose el contenido de ambas células.

Hace un año Harris y Watkins observaron que la unión o fusión de dos células puede lograrse también con virus muertos y que es posible producir la fusión de células pertenecientes a vertebrados de diferentes especies. A estos bastardos celulares los denominaron Heterocariones. Desde entonces hay una actividad febril en el laboratorio de Oxford. Se ha observado allí que los núcleos celulares siguen actuando en forma normal e incluso son capaces de producir ácido desoxirribonucleico (DNA), y de copiar sustancias hereditarias y de dividirse. A veces los cromosomas de los dos núcleos se unen en uno grande. Ha sido posible obtener núcleos con cromosomas mezclados de gallina y de hombre, de rata y de hombre, o de conejo y hombre, los que pueden fusionarse sin alteraciones.

Harris y Watkins en Oxford, así como Bayreuther en Tübingen, crían heterocariones durante varias generaciones, demostrando que en el interior de la célula no hay ninguna reacción de defensa al producirse el contacto entre proteínas extrañas. Aún más, han constatado que el

líquido celular del citoplasma es capaz de entender mensajes químicos de otras especies animales: la mezcla de líquido celular de hombre y de gallina en un heterocarion, responde sin dificultad a la molécula de ácido ribonucleico (RNA) producida por los cromosomas de gallina y de hombre, sin lo cual esta célula mixta se autointoxicaría, y sería incapaz de seguir viviendo. Harris y Watkins se preguntan:

¿Funciona la comunicación de información en sentido opuesto?; ¿reaccionan los genes de cromosomas de una especie animal a los estímulos producidos por el líquido celular de otra? Estos investigadores hicieron experimentos tendientes a responder tal interrogante. Para ello emplearon células llamadas extremas o finales del organismo que no son capaces de producir ya ácido desoxirribonucleico (DNA) y que por lo tanto, no se pueden reproducir. Las células sanguíneas, los eritrocitos y los linfocitos, son de este tipo; incapaces de reproducirse, después de un tiempo desaparecen, y deben ser renovadas constantemente por el organismo. En parte tampoco pueden sintetizar ácido ribonucleico (RNA).

Este tipo de células, con producción frenada de ácidos nucleicos, fueron fusionadas por Harris y Watkins con otras células que producen ácidos nucleicos al máximo, por medio de virus muertos.

Ocurrió así lo inesperado: el líquido celular de las células activas estimuló la producción de ácidos nucleicos en las células pasivas antes mencionadas. Especialmente sorprendente fue el resultado logrado en células mixtas con núcleo y líquido celular humano y con núcleo celular de eritrocito de gallina. El líquido celular de la célula de gallina se había perdido durante la fusión. Todos los estímulos que actuaban sobre el núcleo celular pasivo de la célula de gallina dieron una reacción que seguramente provenía del líquido celular humano, así el núcleo de gallina comenzó a trabajar eficientemente y produjo ácidos desoxirribonucleico y ribonucleico.

Harris escribe: "Señales del citoplasma humano fueron interpretadas por núcleos celulares de gallina", en consecuencia aunque estas señales sean diferentes no son específicas para la especie.

Los investigadores de Oxford obtuvieron otra conclusión: el líquido celular activo puede normalmente estimular la producción de ácidos nucleicos en una célula pasiva, pero de ninguna manera cesará la producción de ácidos nucleicos en una célula activa por influencia del líquido celular de una célula pasiva. Esta conclusión anula la antigua teoría de la represión, según la cual los cromosomas poseen una voluntad intrínseca para la actividad, debiendo ser frenados por determinados depresores cuando esta actividad no es necesaria.

Según Harris y Watkins el fenómeno es totalmente inverso: los cromosomas por sí mismos no actúan, sólo entran en funcionamiento en presencia de un activador.

Con la Teoría Activadora pueden explicar estos investigadores cómo un núcleo puede interpretar la información química de otra especie. En períodos normales, de reposo, los cromosomas están juntos y no poseen libertad de movimiento para cualquier actividad, sólo cuando el activador estimula al núcleo, los cromosomas se separan y pueden iniciar su reproducción.

Los investigadores observaron bajo el microscopio, cómo los núcleos en reposo de una célula mixta crecen varias veces en su tamaño por influencia de un líquido celular ajeno. Este tipo de activador, termina Harris, no necesita ser específico, ya que funciona frente al núcleo que se desee.

De "Die Zeit".

De cobre y bronce fueron hechas las campanas y las joyas de la antigüedad.

Las proteínas en la formación, desarrollo y continuidad de las especies

JULIO MOVILLO C.

Las proteínas son elementos imprescindibles para la vida de los individuos. Se encuentran presentes tanto en los tejidos vegetales, como animales. Químicamente, son cadenas polipeptídicas, constituídas por secuencias de aminoácidos, unidos por enlaces peptídicos.

Las proteínas, al ser ingeridas por un organismo animal, son atacadas por fermentos proteolíticos del aparato digestivo. La pepsina, secretada por células de la mucosa gástrica, es uno de ellos. Los fermentos van fragmentando las moléculas proteicas en porciones cada vez más pequeñas, hasta aminoácidos, forma en que pueden ser absorbidas por la mucosa digestiva.

Existen para los individuos, dos grandes grupos de aminoácidos: unos indispensables, como es el caso del Triptofano; otros no indispensables, como es el caso de la glicina.

Segun la calidad de los aminoácidos, es posible hacer una valoración biológica de las proteínas.

La importancia de los aminoácidos, y por ende de las proteínas en la continuidad de la vida y en los fenómenos de la herencia, es enorme y vital. Veremos escuetamente algo: Las células vegetales y animales, presentan en su composición sustancias complejísimas, denominadas ácidos nucleicos, por haberse encontrado primero en el núcleo celular. Existen dos: ácido desoxirribonucleico (DNA o ADN) y ácido ribonucleico (RNA).

La constitución de ambos, es similar, ya que están formados por: bases nitrogenadas, glúcidos y ácidos fosfórico.

ACIDOS NUCLEICOS = **BASES NITROGENADAS** + **GLUCIDOS** + **ACIDO FOSFORICO**

Acido Desoxirribonucleico DNA	Adenina Guanina Citosina **Timina**	**Desoxiribosa**	Acido Fosfórico
Acido Ribonucleico RNA	Adenina Guanina Citosina **Uracilo**	**Ribosa**	Acido Fosfórico

Se diferencian sólo por una base nitrogenada, y por el glúcido. Es el distinto ordenamiento o secuencia de las bases nitrogenadas en el ácido desoxirribonucleico (DNA), lo que determina la formación de diferentes proteinas.

La ubicación de estos ácidos en la célula, varía. Mientras el ácido desoxirribonucleico (DNA), es solamente intranuclear, y forma la estructura de los cromosomas, el ácido ribonucleico (RNA), es en su mayor parte extranuclear, se ubica en el citoplasma, constituyendo los gránulos de Palade. Otra parte constituye el ácido ribonucleico mensajero, que transporta la información genética desde el ácido desoxirribonucleico (DNA), que es intranuclear, al ácido ribonucleico citoplasmático.

El cobre juega un papel fundamental en los usos domésticos, en los transportes y en las comunicaciones.

Los ácidos nucleicos, permiten explicar los fenómenos de la herencia. El ácido desoxirribonucleico, tiene un papel de primordial importancia, hecho que se aprecia por sus dos funciones:

1.—*Función autocatalítica,* es decir, es capaz de autoduplicarse, formando otra molécula idéntica a él; ello ocurre en el momento de la mitosis. Esta función, explica cómo pasan las características de los padres a los descendientes. Ocasionalte, puede ocurrir una falla en la autocopia, lo que se llama mutación. Este hecho determina la aparicion de un individuo más o menos diferente de su predecesor, según la magnitud de la mutación, lo cual explica la variabilidad de los organismos actuales.

2.—*Función heterocatalítica,* es decir, capacidad de sintetizar moléculas distintas a él. La secuencia de bases nitrogenadas en el ácido desoxirribonucleico, determina el orden que seguirán estas bases en la estructura de la molécula de ácido ribonucleico mensajero, quien lleva esta información genética al ácido ribonucleico citoplasmático, que actua como molde para la secuencia de amino-ácidos, que posteriormente se enlazan entre sí para constituir la proteína. (Ver ilustraciones del frente)

Este proceso, conduce a la formación de proteínas diferentes y específicas. Alteraciones en la estructura del ácido desoxiribonucleico, determinan cambios en la estructura de las proteinas que se forman, por lo cual son diferentes.

De esta manera, la presencia del sinnúmero de especies, podría explicarse, al menos parcialmente por fallas en la autocopia del ácido desoxirribonucleico. Mediante un mecanismo semejante de herencia, sería posible explicar también la presencia o ausencia de un determinado fermento, ya que como son proteinas, se controlan por este mismo proceso.

Los vegetales son poseedores de una inmensa capacidad formadora de aminoácidos. En los animales existe esta capacidad sólo en muy pequeña escala.

Los vegetales son capaces de aprovechar la fuente energética solar, y transformar elementos primarios como: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y otros, en aminoácidos, que se unirán de acuerdo al Código genético propio para cada proteína. Los animales en cambio, deben ingerir los aminoácidos preformados, sea como tales, o constituyendo proteínas. Si ingiere proteínas, que es lo frecuente, éstas son degradadas en el Aparato digestivo por medio de los fermentos, hasta llegar a aminoácidos. Estos últimos, pueden ser ordenados y recombinados según el código genético propio para cada proteína animal.

Lo anterior, permite deducir el por qué la cadena alimentaria más simple en los animales superiores, se inicia en los vegetales.

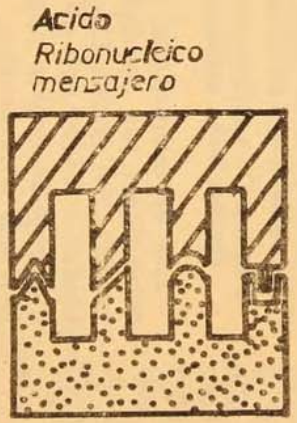
VEGETAL —HERBIVORO —CARNIVORO

Los individuos desnutridos por deficiencia en la alimentación proteica, poseen un mal funcionamiento orgánico, determinándose de esta manera, disminución de su adaptación al medio. Mecanismos de defensa disminuidos, susceptibilidad a las distintas enfermedades, anomalías, etc.

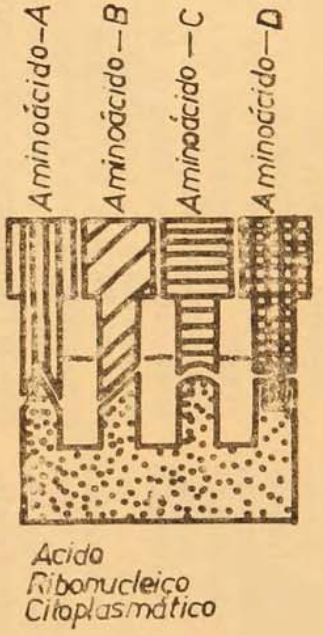
En este simple bosquejo, se aprecia ya la importancia trascendental de las proteínas, en el funcionamiento orgánico, conservación y evolución de las especies.

En cobre y bronce se fundieron las campanas que llamaron a la libertad.

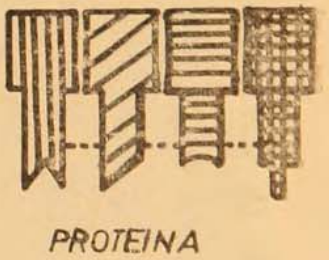
El Acido Ribonucleico mensajero, adquiere el Código o información genético en el interior del núcleo. Este código, corresponde al ordenamiento de las Bases nitrogenadas que constituyen la molécula del Acido Desoxiribonucleico.



Adquirido el Código genético, el Acido Ribonucleico mensajero abandona el núcleo, pasa el citoplasma, donde se adosa con el Acido Ribonucleico citoplasmático, a quien proporciona la información genética.



Al Acido Ribonucleico citoplasmático, se adosan aminoácidos del citoplasma, que siguen el orden determinado por el código genético. Luego, los aminoácidos se unen entre sí liberándose del Acido Ribonucleico citoplasmático, y constituyendo la proteína.



La tortuga laud o tortuga coriácea (*DERMOCHELYS CORIACEA SCHLEGELI*), en Chile

GERMÁN PEQUEÑO R.

Las tortugas son Reptiles del Orden Chelonia, que presentan como característica inconfundible una caparazón que cubre el cuerpo, dándole protección. Algunas especies son capaces de ocultar la cabeza, cola y extremidades, al presentir el peligro; otras como la "tortuga laúd" no pueden hacerlo por impedirlo su conformación anatómica. Esta última presenta una cabeza bastante dura y extremidades ágiles y aptas para emplearlas como remos, ya que son verdaderas aletas natatorias. La parte superior de la caparazón o espaldar, lleva en su superficie interna las costillas, bastante aplanadas, que se unen a otros elementos óseos. La superficie externa generalmente está formada de placas córneas. La parte ventral del caparazón o peto, se encuentra unida al espaldar, por un puente óseo ubicado a cada lado del cuerpo.

Son varias las especies de tortugas que habitan el océano. Se encuentran tan bien adaptadas a la vida marina que sólo salen del agua para poner sus huevos. El animal se ve impulsado a regresar al agua, ya que el peso de su caparazón le impide moverse con facilidad y dificulta su respiración. Probablemente aquellas tortugas que vemos pataleando y de espaldas, están bastante más cómodas en esa posición que en la normal, ya que el peto no presiona como el espaldar.

Las tortugas se alimentan de vegetales y animales. Carecen de dientes, pero sus mandíbulas córneas, son fuertes elementos masticadores. Una tortuga grande es capaz de cortar de una sola vez el brazo de un hombre. Por ello aún las más pequeñas deben ser respetadas.

Todas son ovíparas. Las hembras, incluso en las especies acuáticas, depositan sus huevos en tierra firme. La hembra hace un hoyo en el suelo y allí deposita sus huevos, olvidándolos luego para volver al agua o para buscar su alimento. Las tortugas, desde el momento de nacer, deben luchar solas por sobrevivir.

MOLINA (1787), fue el primero en comprobar la existencia de tortugas en Chile, observación que fue contrariada por GAY (1848), quien dijo que en Chile no existían tortugas. Fue R. A. PHILIPPI (1899), quien ratificó los datos de MOLINA y abrió las puertas a su estudio. YÁÑEZ (1951) y DONOSO-BARROS (1965) han resumido los conocimientos sobre tortugas chilenas. Hoy sabemos de la existencia de cuatro especies, pertenecientes a dos familias;

Familia Cheloniidae:

Chelonia mydas agassizi.
Caretta caretta gigas.
Lepidochelys olivacea.

Familia Dermochelyidae.
Dermochelys coriacea schlegeli.

Los dermoquélidos, antes denominados esfárgidos, son verdaderas reliquias vivientes, del Orden Chelonia y que probablemente derivaron de formas primitivas que poseían cuatro patas y larga cola, como los cotilosaurios, tan difundidos en el Cretácico.

La "tortuga laúd" *(Dermochelys coriacea schlegeli)*, el único representante chileno de la familia, es el quelonio viviente de mayor tamaño. Se ha capturado ejemplares de más de 700 Kg. También se le llama "tortuga coriácea" porque su caparazón tiene aspecto de cuero, en vez de ser córnea como en las demás tortugas (SCORTECCI, 1960).

Aunque *Dermochelys* aparece como un género descrito frecuentemente para aguas tropicales, hay antecedentes que prolon-

GENTILEZA DE SOC. MINERA "EL TENIENTE" S. A.

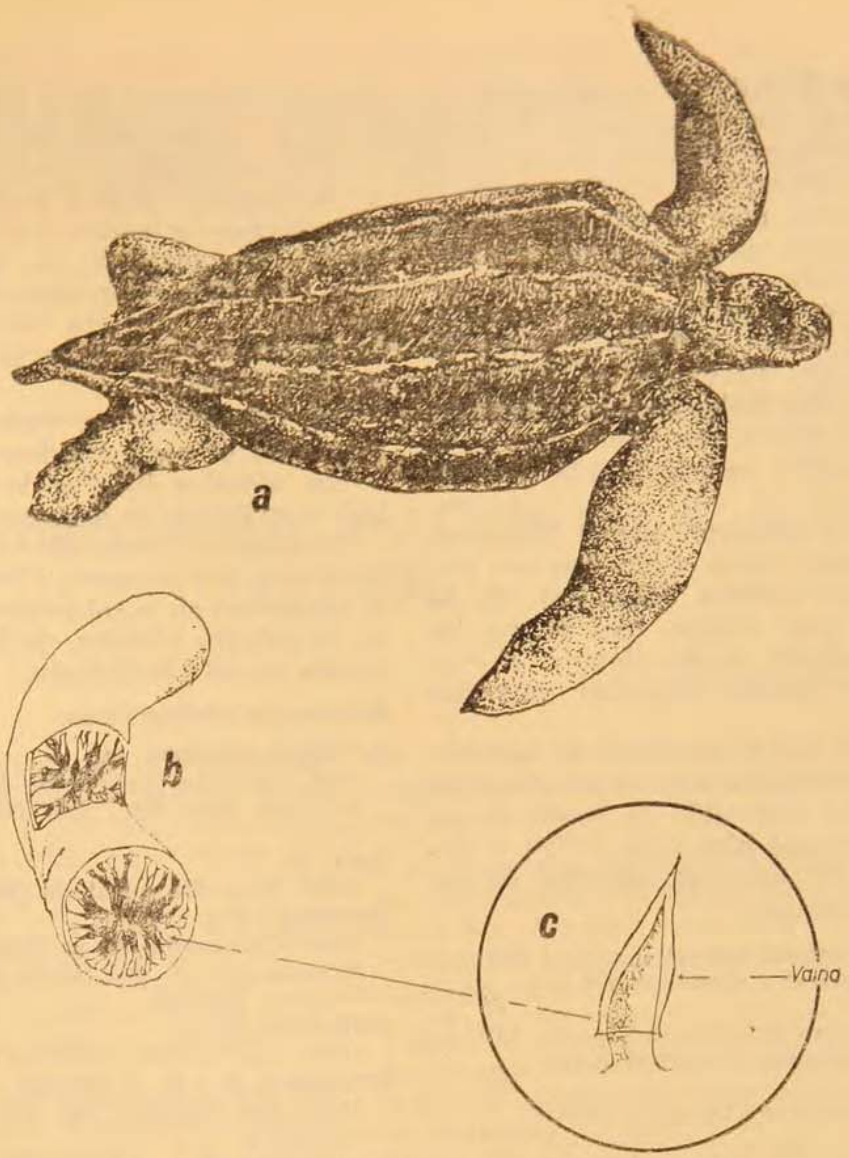


FIG. 1 *Dermochelys coriacea schlegeli*

a) Vista dorsal
b) Esófago
c) Papilas córneas del esófago

gan su distribución al sur del Trópico de Capricornio. YÁÑEZ (op. cit.) lo señala desde Corral (Lat. 39° 52′ S.; Long. 73° 25′ W.) al Norte.

La "tortuga laúd" es la más común en mares chilenos, aún cuando su captura se limita a los períodos de verano, cuando lenguas de aguas subtropicales incursionan más al sur o más hacia la costa que en otros períodos del año. Los pescadores suelen llevarla a tierra como curiosidad, no existiendo constancia científica de los sitios de captura ni del número de ejemplares obtenidos.

El Museo Nacional de Historia Natural contaba con dos ejemplares de tortugas laúd, ambos estudiados por R. A. PHILIPPI (1899). Uno capturado en Iquique y otro en Tocopilla, difiriendo el segundo del primero por su caparazón más angosto, lo

Este número se financia parcialmente con la colaboración de la Corporación de Fomento "Fundación Pedro Aguirre Cerda"

que indujo a PHILIPPI a considerarla como una nueva especie: *Sphargis angusta* (=*Dermochelys coriacea*).

El 23 de Febrero de 1967, ingresó al Museo Nacional, una tortuga marina gigante, capturada el día 21, con una red corvinera calada entre 20 y 25 m. de profundidad, frente a un lugar que los pescadores llaman "Casa de Tablas", al sur de Santo Domingo, Provincia de Santiago. Sus captores, que trabajaron a las órdenes de Don RAÚL ORTIZ, son tripulantes de la lancha "PILAR", matrícula 123, de San Antonio.

El ejemplar adquirido por el Museo en esta oportunidad tiene el espaldar con siete quillas muy visibles. (Fig. 1a). Es de color pardo muy oscuro, casi negro. La superficie inferior de las aletas y el cuello llevan numerosas manchas amarillo-blanquizcas.

Interesante fue la preparación taxidérmica, dado el tamaño notable del ejemplar y por el gran contenido de aceite de su organismo, lo que hizo muy difícil el desengrasado. Se tomaron algunas de sus medidas corporales:

a) Longitud total del animal	201	cm.
b) Extremo rostral a comienzo del espaldar	47	"
c) Ancho máximo del animal	198	"
d) Aletas anteriores (Longitud máxima)	88	"
e) Aletas posteriores (Longitud máxima)	40	"
f) Longitud máxima del espaldar	137	"
g) Ancho máximo del espaldar	93	"

El estudio de sus características morfológicas, permitió identificarla como *Dermochelys coriacea schlegeli*. En lo que se refiere a anatomía interna de la tortuga, llamó la atención desde un principio, la enorme cantidad de prominencias de gran tamaño, que desde el fondo de las fauces podían observarse en el animal vivo. Durante su preparación logró extraerse un trozo de su largo esófago y pudo observarse claramente (Fig. 1 b y c) la disposición de esas formaciones como conos alargados. Más adelante, la observación de esas formaciones en especial, nos enseñó en ellas una cubierta córnea, que a modo de estuche guardaba un cono carnoso en su interior.

Del tubo digestivo, pudo obtenerse su contenido, el que a ojo desnudo mostró algunos isópodos difíciles de identificar debido a su estado de destrucción.

Adosadas al cuerpo de la tortuga se encontraron dos rémoras (*Remora* sp.) que se conservan en la colección del Museo, para su estudio ulterior, de lo cual se dará cuenta en este Noticiario.

Referencias bibliográficas:

DONOSO-BARROS, R.
1965. Distribución de las tortugas en Sud América. Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens. 9 (107).

GAY, C.
1848. Hist. Fís. y Pol. de Chile. Zool. 2: 8.

MOLINA, J. I.
1787. Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reino de Chile. Parte Primera. Madrid.

PHILIPPI, R. A.
1899. Las tortugas chilenas. An. U. de Ch.

SCHMIDT, K y R. F. INGER
1960. Los Reptiles. Ed. Seix Barral. S. A. Barcelona.

SCORTECCI, G.
1960. Los Animales. 2 Vergara Ed. Barcelona.

YAÑEZ, P.
1951. Reptiles marinos chilenos. Rev. Biol. Mar. 3 (1 y 2): 16-17.

Impreso: Imprenta Museo Nacional de Historia Natural
Director: GRETE MOSTNY G.

NOTICIARIO MENSUAL DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

CASILLA 787 — SANTIAGO — FONO 91206