

# MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

## NOTICARIO MENSUAL

N.º 32

Santiago (Chile), Marzo de 1959

Año III

SECCION BOTANICA



### Herbario Museal y sus Colaboradores Principales

Por Rebeca Acevedo de Vargas

Resumiendo nuestras consideraciones anteriores, relacionadas con el tema de estas líneas, tenemos que Herbario y Biblioteca botánica cumplen una importante función educativa, distinta, por cierto, pero que desarrolladas paralelamente se complementan. Pues, ésta satisface una necesidad intelectual, pero lo hace a expensas de las plantas y viceversa.

El origen del Herbario museal se remonta a principios del siglo pasado y su formación no ha sido fácil, ya que, aparte del esfuerzo físico que han demandado las excursiones, se ha requerido el espíritu de investigación y preparación de sus colaboradores. Pues, no basta disponer del material botánico, sino que éste hay que estudiarlo y ordenarlo sistemáticamente —para su conservación y consulta— y, por último, dar a conocer oportunamente las novedades botánicas, de acuerdo al adelanto de la ciencia.

Esta última tarea está limitada a los botánicos o encargados de los Herbarios; en cambio, en las excursiones pueden intervenir, además, los estudiantes y toda persona amante de la naturaleza o que aspire al incremento de la ciencia.

Entre nuestros colaboradores principales merecen especial mención aquellos botánicos cuyas especies han servido de base a las descripciones originales de nuestras plantas autóctonas —tipos chilenos— tales como Dn. Carlos J. Bertero, Dn. Clau-

dio Gay, Dn. W. Lechler y los Dres. Philippi. Dn. Rodolfo Amando y Dn. Federico.

Al respecto, queremos también hacer presente aquí que el Abate Molina, no obstante ser nuestro primer botánico, no está representado en el Herbario Nacional, pues no dejó plantas en ninguna parte. Pero testimonio de ellas son sus estudios botánicos —sintéticos es cierto— que contribuyeron en aquella época a la divulgación de nuestra flora aborigen, casi desconocida en el campo científico europeo. Cabe recordar, además, que muchas de sus especies, atribuidas primero a otros botánicos, después fueron rehabilitadas, ya sea por razones de prioridad o de otras leyes sistemáticas. Así, por ejemplo, el maqui, "*Aristotelia chilensis de Molina*" —su nombre actual— fue llamado por mucho tiempo *Aristotelia maqui* de L'Hérit.

De la primera mitad del siglo XIX tenemos, enseguida, las especies de Carlos J. Bertero, distinguido médico italiano, que herborizó en el país desde 1827 hasta 1830, entre Aconeagua y O'Higgins e Islas de Juan Fernández (Más a Tierra).

De sus colecciones botánicas, actualmente conservadas en los Museos europeos (de París, Alemania e Italia), nuestro Herbario-tipo museal sólo posee parte de sus isotipos, cuya lista incompleta fue publicada por el mismo Bertero, en dos estu-

sigue en la página 7



## Problemas y Adaptaciones de la Vida Animal en el Desierto



POR MARIO ROSENMANN A.

El desierto, pleno de misteriosa belleza y de insistentes peligros, crea un medio biótico de duras e inflexibles exigencias para aquellos audaces, que se adentran en sus áridos territorios.

Es de tener presente que la regulación de la temperatura corporal, se efectúa en los Mamíferos fundamentalmente por evaporación de agua en forma de sudor, perspiración, respiración, etc. Esta pérdida de agua de termoregulación está estrechamente relacionada con algunos factores físicos del ambiente, entre otros: la temperatura, humedad relativa y los movimientos de la masa de aire. Sin duda que la alta temperatura diurna y la baja humedad del medio así como la velocidad de los vientos en las zonas áridas actúan como un enérgico deshidratante sobre los organismos. Este problema se ve aquí enormemente aumentado, dada la escasez de líquido con que reparar la pérdida hídrica de termoregulación.

Sin embargo algunos roedores (*Gerbillus* sp., *Meriones* sp., etc.) pueden vivir perfectamente en estas zonas sin beber agua, evitando por otra parte la termoregulación hídrica. Para ello les basta el agua encerrada en los alimentos y el agua metabólica, formada en el organismo por combustión de grasas e hidratos de carbono. Es claro que las guaridas naturales o la construcción de madrigueras por estos animales coayuda favorablemente por la formación de microclimas especiales.

Los mecanismos adaptativos en especies de mayor tamaño como Camellos, Guanacos, etc., tienen una función semejante cual es la economía o ahorro de agua pero difieren de los anteriores por la imposibilidad de construcción de refugios y por la incapacidad de aprovechar el agua metabólica ya que dado el volumen corporal que estos poseen, el agua producida por el metabolismo de los alimentos apenas basta para eliminar por la respiración el calor producido por este mismo proceso.

La imaginación popular tejió durante

siglos fantásticas leyendas sobre las particularidades de Camellos y Dromedarios en las travesías por el desierto, llegándose a afirmar que estos animales podían subsistir en estas condiciones gracias a la posesión de depósitos de agua en la joroba y en partes del tubo digestivo, uniéndose a esto la propiedad de no perder agua por la piel. ¿Qué hay de cierto en estas creencias?

El estudio del contenido de la joroba de estos Camélidos nos pone en evidencia solo materia grasa; por otra parte si bien es cierto que existen celdillas especiales en el estómago compuesto de dichos rumiantes, éstas parecen tener una función glandular y no la de reservorios de agua, tanto más cuanto que nunca beben más agua que la necesaria para recuperar la perdida.

El estudio histológico de la piel de Camellos nos demuestra la existencia de evidentes glándulas sudoríparas, más aún, la piel bajo las telas de las sillas de montar se encuentra frecuentemente mojada luego de cierta jornada por el desierto. ¿Cuáles son entonces los mecanismos adaptativos en estas especies de gran tamaño?

En primer lugar resalta la gran resistencia física a la deshidratación; los guanacos pueden perder fácilmente un 20% de su peso corporal privados durante 8 días de agua y pasto seco como alimento exclusivo. La pérdida de agua en el Camello puede llegar a un 30% de su peso en similares condiciones durante 15 días, otros mamíferos mueren con 12% de pérdida. Esta notable particularidad se ve acompañada por la no menos curiosa facultad de poder recuperar en pocos minutos el agua perdida durante el largo tiempo de abstinencia al encontrar acceso al agua. Es así como en 5 minutos puede un Camello beber la fantástica cantidad de 100 litros de agua.

La resistencia al shock de calor explosivo es otro de los mecanismos de singular

sigue en la página 6

# La Determinación del Sexo en el Hombre



POR LUIS CAPURRO

El estudio del sexo en la especie humana así como en las demás especies animales del sexo separado plantea dos problemas fundamentales:

1.—¿Por qué, en un momento dado del desarrollo de un individuo, se estructura una determinada gonada —ovario o testículo— lo que va constituir el carácter sexual primario?

2.—¿Qué factores son los responsables del desarrollo de las diferencias morfológicas funcionales y psíquicas que distinguen a un a un sexo del otro?

El primero de estos problemas, el que podríamos llamar de la determinación del sexo, cabe dentro del campo de intereses de la Genética; el segundo, la diferencia del sexo, es un problema fisiológico, la acción de las hormonas sexuales.

En esta oportunidad sólo nos referiremos al primero de estos problemas, vale decir, trataremos de analizar cuáles son los mecanismos que determinan la aparición de una determinada gonada en el curso del devenir ontogenético del hombre.

Desde los albores del mendelismo se pensó que la determinación del sexo estaba íntimamente relacionada con la herencia y esta manera de pensar se apoyaba en dos hechos:

a) En la naturaleza se observa comúnmente que los machos y las hembras de las diversas especies se encuentran en proporción uno es a uno, lo que hizo pensar en la existencia de un mecanismo, cuya exactitud hiciera posible este equilibrio numérico.

b) Los gemelos humanos verdaderos, univitelinos o monocoriales como también se les llama, que derivan de un mismo huevo o cigoto por separación accidental de blastómeros en las primeras fases del desarrollo tienen siempre el mismo sexo. Y, en verdad, los gemelos verdaderos son individuos que resultan del desdoblamiento

de un solo individuo potencial y que, en consecuencia, poseen la misma herencia.

Dos son los caminos que se han seguido en la investigación de este problema:

1.—El camino citológico que ha buscado la respuesta en la observación microscópica de cortes histológicos de gonadas.

2.—El camino genético que ha tratado de encontrar en el análisis de cruzamientos la respuesta a la misma interrogante. *El aporte citológico:*

Ya en 1891 Henking llamó la atención acerca de la existencia de un cromosoma particular al observar microscópicamente las fases de la gametogénesis de algunos insectos, pero no supo interpretar su hallazgo. En 1902 Mc Clung identificó, también en insectos, el mismo cromosoma y lo designó con el nombre de cromosoma accesorio, fue también el primero en lanzar la hipótesis de que dicho elemento podría jugar un rol en la determinación del sexo. En 1905 Wilson y Miss Stevens lograron establecer el mecanismo cromosómico de la determinación del sexo confirmando así las ideas de Mc Clung.

El complejo cromosómico específico estaría formado por dos clases de cromosomas: los autosomas, que en un comienzo se pensó no tenían nada que ver con el sexo y una pareja de cromosomas diferentes en ambos sexos y que recibieron el nombre de heterocromosomas o cromosomas sexuales. Así en la mosquita del vinagre o de las frutas — *Drosophila melanogaster*, que ha sido uno de los materiales que ha permitido resolver un mayor número de cuestiones en genética, Miss Stevens determinó la existencia de 8 cromosomas, seis de los cuales, vale decir, 3 pares de homólogos, eran comunes para los dos sexos: autosomas y dos, o sea, una pareja, era diferente en ambos sexos. En la hembra presentaban la forma de bastoncitos rectos y fueron designados

sigue en la página 4

## LA DETERMINACION DEL SEXO EN EL HOMBRE

nados con la letra X, en cambio en el macho había uno semejante a los bastoncitos rectos de la hembra se le designó como X y otro más pequeño y en forma de bastoncito curvo, fue llamado Y. (ver esquema).

Es posible así asignar una fórmula a cada sexo:

hembra:  $6a + XX$   
macho:  $6a + XY$

Cuando la hembra forma óvulos en el curso de la gametogénesis, como consecuencia de la meiosis los pares de cromosomas homólogos se segregan, se separan, de allí que cada óvulo recibirá 3 autosomas y un cromosoma X. La fórmula del óvulo maduro será por tanto:  $3a + X$ .

En cambio, cuando el macho forma espermatozoides la meiosis al segregar los pares de cromosomas homólogos, entre ellos la pareja XY, da lugar a la formación de dos tipos de espermatozoides que se forman en igual número y cuyas fórmulas serían:  $3a + X$  y  $3a + Y$ .

De allí que cada vez que se produce una fecundación haya dos probabilidades que se realizan con igual chance:

$(3a + X) + (3a + X) = 6a + XX =$  hembra  
(óvulo) (espermio)

$(3a + X) + (3a + Y) = 6a + XY =$  macho  
(óvulo) (espermio)

Este esquema demuestra que se obtienen machos y hembras en igual proporción: 50 y 50%, dando así la explicación de la igual repartición de los sexos al nacimiento.

Winiwarters en 1902 y Painter en 1921 estudiaron el complejo cromosómico humano y determinaron que estaba formado por 24 pares de homólogos, vale decir, 48 cromosomas en total. Además el mismo Painter, determinó que en la especie humana se realizaba el mecanismo *Drosophila* de la determinación del sexo, sien-

do la mujer XX y el hombre XY, lo que se acepta hasta hoy día con una variante. En el Congreso Internacional de Genética celebrado en 1956, Tjio y Levan presentaron un trabajo realizado en cultivos de tejidos pulmonares de embriones humanos en el que llegaron a la conclusión de que el complejo cromosómico humano estaba formado sólo por 46 cromosomas. Ford y Hamerton a fines del mismo año confirmaron estos resultados estudiando los espermatogonios y espermatocitos de hombres cuyas edades fluctuaban entre 47 y 63 años en tejidos preparados inmediatamente después de intervenciones quirúrgicas.

En consecuencia las fórmulas del hombre\* y de la mujer pueden ser esquematizadas en la siguiente forma:

Mujer:	Ovulos
$44a + XX$	$22a + X$
Hombre:	Espermios
$44a + XY$	$22a + X$
	$22a + Y$

Combinaciones posibles:

Ovulos	Espermios
$(22a + X) + (22a + X) = 44a + XX$	
$(22a + X) + (22a + Y) = 44a + XY$	

La relación XX — XY permite la igual repartición de ambos sexos en la especie humana, efectivamente hombres y mujeres nacen en la misma proporción, pero factores muy diversos — ambientales, guerras, etc., pueden hacer variar esta proporción como ocurre con otras especies en la naturaleza.

El mecanismo *Drosophila* que parece realizarse en mamíferos, anfibios, la mayoría de los peces, coleópteros, algunos ortópteros y nematodos, no es el único que se conoce. En un género de hemípteros: *Protenor* se encontró un mecanismo

Continúa al frente

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

## LA DETERMINACION DEL SEXO EN EL HOMBRE

que no es más que una exageración del mecanismo *Drosophila*; la hembra es XX, el macho tiene sólo el cromosoma X faltando por tanto el Y, ésto está en relación con lo que ocurre en *Drosophila* donde el cromosoma Y es más pequeño, parece aparecerse sólo en parte con el X, contiene un pequeño número de genes y parece ser un cromosoma en vías de desaparición.

*Protenor*: hembra:  $12a + XX$ ; macho:  $12a + X$ .

En un género de mariposas, *Abraaxas* se encontró un mecanismo que es el reverso de *Drosophila*, la hembra es la heterogamética, o sea, lleva la pareja desigual de cromosomas sexuales, en cambio el macho es homogamético.

*Abraaxas*: hembra:  $8a + ZW$ ; macho:  $8a + ZZ$ .

Cruzamientos realizados por Bridges en *Drosophila*, allá por los años 1913 y 1916, entre machos de la variedad silvestre de ojos rojos y hembras mutantes de ojos blancos, cruzamiento que origina hembras de ojos rojos y machos de ojos blancos en la primera generación, lo llevó ocasionalmente a la formación de hembras de ojos blancos.

Estudiando el problema Bridges llegó a descubrir que con una frecuencia muy baja, de 1 : 2.500, ocurrían trastornos en la meiosis que consistían en que los cromosomas X que se apareaban no se segregaban pasando juntos a uno de los núcleos resultantes de la primera división meiótica, de tal manera que se obtenían óvulos sin cromosoma X y óvulos con dos cromosomas X, si uno de estos últimos era fecundado por un espermio con Y podría obtenerse un individuo de fórmula:  $6a + XXY$  que fonotípicamente es una hembra.

Cruzamientos entre esta hembra excepcional y machos normales (XY) llevaron a la formación, entre otros, de individuos XXY que fueron hembras y XYY que fueron machos. Esto llevó al convencimiento de que el cromosoma Y no parece

jugar un papel importante en la determinación del sexo en los mecanismos ya señalados, tanto es así que llega a faltar totalmente en *Protenor*, de allí que se pensó que los genes para masculinidad habría que buscarlos en los autosomas.

Podemos pensar entonces que los genes para feminidad (F) estarían en los cromosomas X y que los genes para masculinidad (M) estarían ubicados en una pareja de cromosomas que no sabemos aún cuál es. Si designamos por A al juego haploide de autosomas tendremos las siguientes fórmulas:

Hembra:  $\begin{matrix} F & F & M & M \\ X & X & A & A \end{matrix}$ ;

Macho:  $\begin{matrix} F & & M & M \\ X(Y) & A & A & \end{matrix}$

Machos y hembras, en consecuencia, serían homocigotos para los genes que inducen masculinidad, no habiendo diferencias entre los machos y las hembras al respecto, pero en cambio, las hembras recibirían genes para feminidad en dosis dobles, dominando, en consecuencia, a los genes masculinizantes; en los machos los genes para feminidad están en dosis simples dominando, por tanto, los genes para masculinidad. O dicho en otra forma, los genes para feminidad están en relación 1 : 1 con los genes para masculinidad en la hembra y en relación 1 : 2 en los machos.

Hembra:  $2 F : 2 M = 1 : 1 = 1$   
Macho :  $1 F : 2 M = 0,5$

Müller y Bridges expresaron esto en forma de una teoría, "la teoría del balance génico", que establece que "el sexo en las especies con mecanismos XX-XY o XX-X está determinado por la proporción relativa que existe entre los cromosomas X y los autosomas:

Hembra:  $X : A = 1$  Macho:  $X : A = 0,5$ .

Preguntémosnos ahora, ¿qué ocurrirá cuando en un individuo se rompe este equilibrio que hemos señalado,

(Continúa en la pág. 3)

importancia que posee este interesante grupo como defensa a las elevadas temperaturas del medio. El agua de termoregulación deriva de los espacios intercelulares, intravasculares o agua del plasma, y del espacio intracelular o tisular; ahora bien, si la pérdida de líquido afecta directamente la cantidad de agua del plasma, ocurre entonces un espesamiento gradual de la sangre que es proporcional al grado de deshidratación. En estas circunstancias el trabajo excesivo realizado por el músculo cardíaco determina la brusca paralización de dicho órgano; es a éste fenómeno al que se ha denominado: shock de calor ex-

plosivo y que sólo estos animales de elevada especialización logran evadir empleando para dicho efecto los niveles intercelulares e intracelulares manteniendo apenas alterado el nivel plasmático.

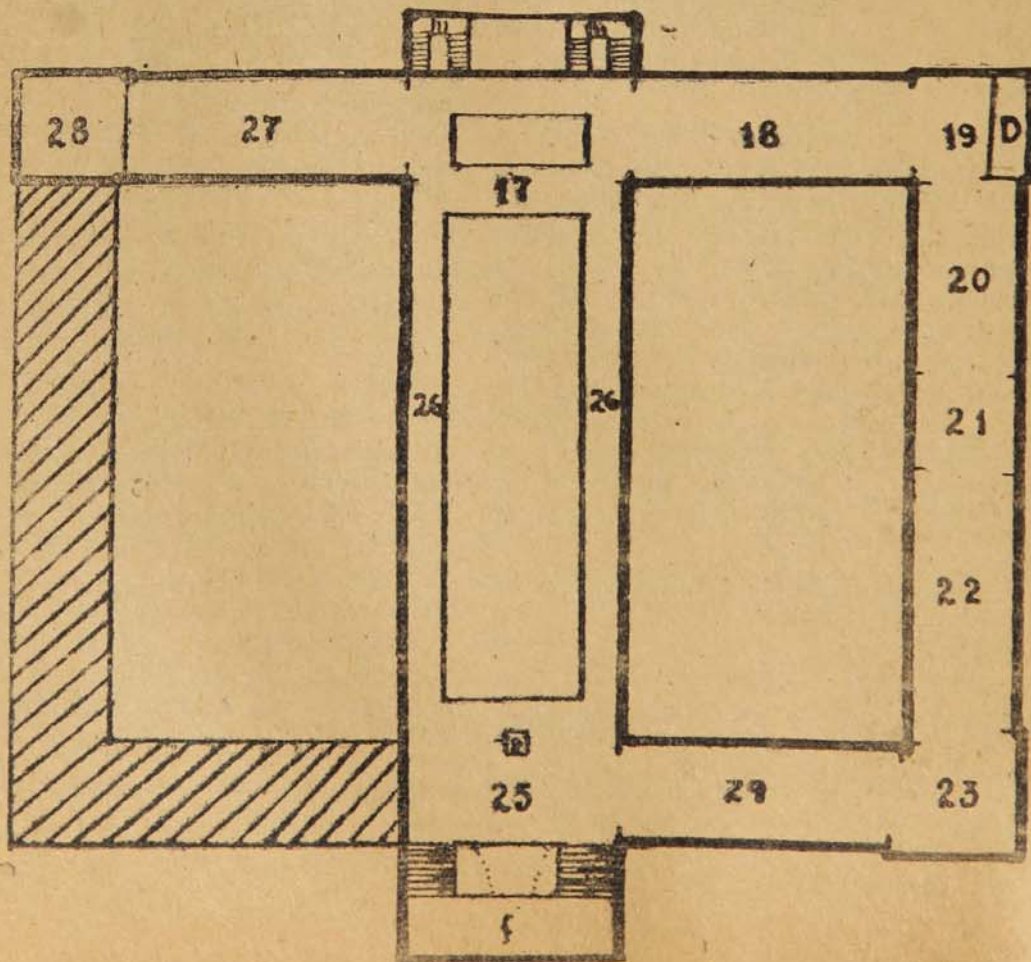
El conjunto de manifestaciones adaptativas en los camélidos alcanzan sin duda su máxima expresión en la notable cualidad de soportar perfectamente considerables aumentos de temperatura corporal. Mediante esta propiedad puede un dromedario aumentar su propia temperatura desde 33° a 40° a medida que aumenta el calor durante el día. Logra con esto varios objetivos:

Continúa al frente

**Planta Alta del edificio del Museo Nacional de Historia Natural donde están ubicadas las siguientes secciones:**

**PLANTA ALTA** Botánica Fanerógama (Salas 17-27) Botánica Criptógama (Sala 18); a esta sección pertenece además el Herbario (Sala 28);

Hidrobiología (Salas 19-22); Antropología, Arqueología, y Etnografía (Salas 14, 23-26); además los conjuntos indicados con las letras a, f, g,).



dios, en la Revista del Mercurio chileno. Complemento de estos estudios son "Plantae rariores", publicadas en 1830 por su amigo Colla, trabajo que, a juzgar por las citas y anotaciones —de carácter médico más bien— está basado en los mismos estudios de aquel botánico. Porque debemos hacer presente que Bertero no terminó su obra, dada su muerte prematura, ocurrida accidentalmente herborizando. Además de Colla, sus colecciones fueron estudiadas, en París, por De Candolle; en Alemania, por Kunth, Steudel, etc. y descritas o citadas en la literatura clásica de aquella época.

Siguen los tipos de Dn. *Claudio Gay*, de quien, por ser más conocido en el país, sólo recordaremos que su obra científica fue triple, ya que colectó, clasificó y publicó —en colaboración con especialistas europeos— sus plantas recogidas desde Coquimbo a Chiloé, durante 12 años, en la primera mitad del siglo pasado. Su obra donde ellas están publicadas —Historia física y política de Chile— es de un valor único en la historia de las ciencias naturales del país y reúne la mayor parte de nuestra flora; por otra parte, por el hecho de estar escrita en castellano simplifica enormemente su consulta.

Continuador de los botánicos anteriores es *Willibald Lechler*, farmacéutico alemán, comisionado en el país, a media-

dos del siglo pasado, por razones de colonización. No obstante su misión, prefirió la herborización, de acuerdo, como es natural, a su espíritu de investigación e influenciado al mismo tiempo por la majestuosidad de nuestras selvas australes vírgenes, que él explotó botánicamente hasta Magallanes, entre 1850 y 1852.

Por coincidencia del destino, tuvo un fin semejante al de Bertero, pues, como éste, dio su vida por la obtención de nuevas plantas, las que por tal motivo fueron posteriormente estudiadas por especialistas europeos, tales como Grisebach y Steudel, entre otros.

Y es curioso que estas plantas, con más de un siglo de vida, aun merecen cierta revisión, como ha sido comprobado en el país con una de ellas "*Escallonia skottsborgii*", designada así, en un estudio monográfico del género, por su autor E. Kausel y la suscrita.

Por último, los principales colectores del Herbario típico nacional son los Dres. *Philippi*, ambos, por su actuación científica y por ser Directores del Museo —como Dn. Claudio Gay— merecen un comentario especial. No obstante, agregaremos que sus especies principales, herborizadas en el desierto de Tarapacá a Atacama, también en la segunda mitad del siglo pasado, completan la flora típica del país, conservada en el Herbario Nacional.

## PROBLEMA Y ADAPTACIONES...

viene del frente

1.— El aumento de temperatura corporal reduce la cantidad de calor que puede recibir del medio.

2.— El agua de termoregulación se economiza en cierta medida dado que precisamente es el objetivo de la termoregulación el mantener una temperatura corporal relativamente constante.

3.— El calor acumulado en el organismo durante el día puede ser eliminado sin pérdida de agua en la noche cuando la temperatura del ambiente baja en forma considerable.

El problema de la vida en cualquier lu-

gar en que esta se manifieste es a no dudar un problema de agua; pero es aquí en el desierto donde el más rudimentario de los mecanismos adaptativos que logre la economía de la más exigua cantidad de agua adquiere vital importancia. Es así como una baja eliminación de orina, un bajo contenido hídrico en las heces, una pequeña pérdida de agua por evaporación, la existencia de lana o pieles como aisladores del calor del medio, son valiosos factores comunes para aquellos que aceptaron como hogar a las áridas zonas desérticas.

DISPONIBLE

Compañía Pesquera  
"ARAUCO" S.A.

Av. Pdte. Balmaceda 2290

Fonos: 63036 - 84879 - 60570

DISPONIBLE

LA CASA FOTOGRAFICA  
DE SU CONFIANZA

CASA LOBEN

Agustinas 1070 - Santiago

REFRIGERACION, KELVINATOR

AVISOS LUMINOSOS

Katz, Johnson S. A. C.

Grat. Mackenna 1920 - Fono 83096

Música - Instrumentos - Cuerdas

Margarita Friedemann

Agustinas 1267 - Casilla 3937

Teléfono 88360

(Viene de la Pág. 5)

## LA DETERMINACION DEL SEXO EN EL HOMBRE

Bridges haciendo cruzamientos entre una hembra triploide (XXX AAA) con un macho normal (XY AA) logró modificar las proporciones normales obteniendo los siguientes resultados:

- 1.—XXX AAA ( $X : A = 1$ ) = hembra (triploide).
- 2.—XX AA ( $X : A = 1$ ) = hembra (normal).
- 3.—XXX AA ( $X : A = 1,5$ ) = super-hembra.
- 4.—XX AAA ( $X : A = 0,66$ ) = intersexuada.
- 5.—X AA ( $X : A = 0,5$ ) = macho (normal).
- 6.—X AAA ( $X : A = 0,33$ ) = super macho.

La modificación a valores superiores a 1 (1,5) determina una intensificación de las características femeninas: super-hembras, la variación a valores inferiores a 0,5 (0,33) lleva a una exageración de las características masculinas: super-machos y los valores intermedios entre 1 y 0,5 (0,66) lleva a estado intersexuados.

Goldschmidt trabajando con dos razas de una mariposa llamada *Lymantria dispar*, una raza europea y otra japonesa que difieren en la potencia de sus genes sexuales ha logrado resultados que concuerdan totalmente con aquellos logrados por Bridges en *Drosophila*.

En el hombre en que, como mamífero, se realiza el mecanismo *Drosophila*, debe, en consecuencia, tener validez la teoría del balance génico tal como la hemos expuesto.

Vemos así que el camino citológico nos ha llevado desde esa primera etapa en que se descubrieron diferencias cromosomiales espectaculares entre ambos sexos a esta segunda fase en que parece ser que el sexo está determinado por la proporción relativa que existe entre los cromosomas X, portadores de los genes para la feminidad y los autosomas en una de cuyas parejas se supone van ubicados los genes para masculinidad. El cromosoma Y no jugaría, por tanto, ningún papel.

Sin embargo, los datos experimentales han mostrado que en ciertos casos el cromosoma Y parece tener cierta ingerencia en el sexo tal como acontece en una angiosperma llamada *Melandrium albus* y en el famoso "axolote" mexicano.

Director: Grete Mostny G.

Impreso: Imprenta del Museo Nacional  
de Historia Natural

CASILLA 787 - SANTIAGO - FONO 91206