

# La Nueva Zootecnia

“La Zootecnia es el más amplio campo de la Biología experimental.”—CLAUDIO BERNARD.

Año IV (Vol. II)

Madrid, Junio de 1932

Núm. 20

## SUMARIO

Original	Páginas		Páginas
APARICIO SÁNCHEZ, GUMERSINDO.— <i>Investigación sobre un caso de herencia ligada al sexo</i> .....	211	G. POTTS, C.— <i>Oveja Karakul</i> .....	225
REVUELTA, LUIS Y OCHAITA, LUIS.— <i>Estudio fisiopatológico de las glándulas de secreción interna y su aplicación a la Zootecnia</i> .....	214	<b>Información general</b>	
PÉREZ LUIS, FEDERICO.— <i>El cerdo chato de Vitoria</i> ....	219	MIRANDA DO VALE, JOSÉ.— <i>Ganadería portuguesa. Notas zootécnicas de sus razas</i> .....	228
<b>Información científica</b>		<b>Movimiento bibliográfico</b>	
STAWRESCU.— <i>Contribución al estudio de la gimnástica funcional en Zootecnia</i> .....	222	Los libros.....	231
		Las revistas.....	233

## ORIGINAL

### TRABAJOS Y COMUNICACIONES

GUMERSINDO APARICIO SÁNCHEZ

## Investigación sobre un caso de herencia ligada al sexo

Desde que explicamos Genética en la Escuela de Veterinaria de Córdoba, todos nuestros afanes han sido dirigidos hacia la comprobación de hechos que, como ciertos, nos explican la generalidad de los textos, o hacia la investigación directa sobre animales domésticos, al objeto de conseguir nuevos conocimientos sobre caracteres mendelianos, de tan gran importancia en la práctica genética.

El modesto trabajo que con estas líneas damos a conocer ha recaído sobre gallinas andaluzas de las razas Negra, Gris y Franciscana. Con él creemos haber aportado una prueba más hacia la idea de que en la gallina, la hembra es digamética y el macho monogamético, así como que la capa característica de la andaluza Franciscana es dominante sobre la Negra y Gris, transmitiéndose en rigurosa combinación con el sexo.

La gallina Franciscana o «barrada», es una preciosa ave de plumaje blanco y negro en forma de bandas alternadas, sucesivas, muy continuas y en dirección transversal al eje longitudinal del cuerpo. Sus características más salientes son:

Exteriores: Pico, canillas y dedos amarillos. Cresta, cara y barbillas rojas. Orejillas blancas. Coloración uniforme, no siendo motivo de descalificación las manchas negras.

Funcionales: La aptitud para la puesta en la Franciscana, como en las demás razas andaluzas, se encuentra bien desarrollada. El número total de huevos al año, oscila entre 160 a 180; no siendo ex-

traordinario encontrar ejemplares cuyo número de puesta es superior a los 200.

### Motivo de esta investigación

En todos los textos y trabajos publicados sobre Genética y al hablar de la herencia ligada al sexo, se expone como uno de los casos típicos de ésta, el cruzamiento de gallos Plymouth Rock «barrados» con gallinas Langshan negras (1), dándose como seguro que el carácter barrado es dominante sobre el negro en la figura 1.<sup>a</sup> (primera generación filial), y que al acoplar entre sí estos individuos, el carácter negro de la Langshan sólo se transmite a la mitad de las nietas y a ninguno de los nietos.

Nosotros nos encontrábamos en la imposibilidad de comprobar este experimento por carecer de gallos Plymouth Rock. Pero teniendo en cuenta que la Franciscana andaluza posee idénticos caracteres que la Plymouth, en cuanto a coloración de su plumaje, diferenciándose tan sólo en su tamaño algo menor y en la coloración de las orejillas, blancas en la Franciscana y rojas en la Plymouth, consideré interesante comprobar, si era el carácter barrado simplemente el que se comportaba como dominante

(1) *Variación y Herencia*, J. F. Nonidez.—*Herencia Mendeliana*, J. F. Nonidez.—*Evolución y Mendelismo*, T. H. Morgan.—José Ocáriz, Revista LA NUEVA ZOOTEKNIA, núm. 11.



y transmitía con arreglo al sexo sin que en ello influyera la raza, o si, por el contrario, era la raza la que predominaba; en cuyo caso dicha clase de herencia no podría presentarse en nuestra Franciscana.

Este trabajo de investigación se ha llevado a cabo en la modesta granja que en los alrededores de Córdoba llevo en explotación y en la que a manera de ayuda zoeconómica, se crían gallinas de raza andaluza y de coloración negra y gris.

Para dicho fin efectué la compra de tres pollitas Franciscanas, en las que no se había iniciado la puesta; pues al pretender llevar a cabo el cruzamiento de manera recíproca a la corrientemente empleada con la raza Plymouth Rock, era para nosotros punto más que esencial poseer la absoluta certeza de que dichas hembras no habían sido fecundadas con anterioridad por machos de su misma raza; hecho completamente imposible por la edad que poseían en el momento de la compra.

Así las cosas, dichas pollitas fueron abandonadas, dos de ellas con gallinas y gallo grises, y la otra con los negros; esperando pacientemente el momento de la puesta, a fin de poder apreciar los resultados. Efectuada ésta, seleccionados en momento oportuno 16 huevos e incubados por procedimiento natural, dieron lugar a doce individuos (cuatro huevos se inutilizaron) de los cuales, ocho de ellos poseen en la actualidad la coloración barrada de sus madres (Franciscanas), uno es gris, y los otros tres negros; pero con la interesante particularidad de que los ocho individuos «barrados» o Franciscanos, son todos machos.

### Explicación citológica de esta herencia

Para su mejor comprensión, conviene recordar, aunque sea muy concisamente, el mecanismo de la transmisión del sexo.

A más del papel asignado a los cromosomas de representar en potencia todos los caracteres diferenciales de los seres vivos, son al mismo tiempo determinantes del sexo que ha de tener el individuo en formación. Para su explicación, y recordando de antemano que todas las especies tienen un número fijo e invariable de cromosomas, tomaremos como ejemplo al caballo, que se encuentra en posesión de 38 en la hembra y 37 en el macho. En el momento de la sinapsis los cromosomas maternos de esta especie se agruparán en 19 elementos bivalentes; pero los del macho, en número de 37, darán lugar nada más que a 18; quedándose como es consiguiente un cromosoma sin pareja al que se le denomina cromosoma X o heterocromosoma, para diferenciarlo de los demás que reciben el nombre de autocromosomas.

En la primera división reductora de las células sexuales ocurrirá que, en los óvulos, como tienen dos cromosomas X, cada uno de éstos irá a una célula hija y, por consiguiente, todos los gametos femeninos que se formen tendrán un número determina-

do de autocromosomas más un cromosoma X. Pero en el espermatozoide no ocurrirá igual; pues como no hay más que un cromosoma X, en la división reductora se formarán células sexuales que lleven cromosoma X y otros que no lo tengan. Como consecuencia, en el momento de la fecundación puede ocurrir lo siguiente:

Que un espermatozoide con cromosoma X fecunde a un óvulo, en el cual, como sabemos, existe también dicho cromosoma, formando un cigoto XX, el que será una hembra.

Que un espermatozoide sin cromosoma X fecunde a un óvulo poseedor de dicho elemento, formándose un cigoto X, el que será un macho.

Es decir, que el sexo en definitiva depende de que el gameto femenino sea fecundado por un gameto masculino sin cromosoma X o con él; en el primer caso dará lugar a un macho y en el segundo a una hembra.

No siempre ocurren las cosas de esta manera, pues existen algunas especies, entre las que parece contarse la gallina, en que el determinismo del sexo depende del óvulo. Es decir, que en todas las especies domésticas objeto de nuestro estudio, el macho

es digamético o productor de dos clases de células sexuales, espermatozoides con cromosoma X o sin él; y la hembra es monogamética o productora de sólo una clase de células sexuales, óvulos con cromosoma X. En cambio en la gallina, y según deduc-

ciones sacadas de la herencia ligada al sexo, comprobadas en esta investigación, la hembra es la digamética o productora de dos clases de óvulos y el macho monogamético por poseer sólo una clase de espermatozoides.

Por no estar suficientemente esclarecido el parecido de este cromosoma con el X de otras especies, se le denomina cromosoma Z; advirtiéndose que, en el óvulo, se encuentra emparejado con otro elemento cromático en vías de desaparición, que ni influye para nada en el determinismo del sexo, ni encierra en sí representación alguna de los caracteres diferenciales de los individuos: este elemento se le llama cromosoma W. Por tanto, la fórmula determinante del sexo en la gallina será:

Espermatozoide Z más óvulo W = a cigoto ZW hembra ♀.

Espermatozoide Z más óvulo Z = a cigoto ZZ macho ♂.

De modo que, en nuestro caso particular, la constitución cromosómica de las células sexuales de las pollitas Franciscanas era ZW, y la de los gallos grises y negros que intervinieron en el cruzamiento, ZZ; con lo cual, queremos expresar que los óvulos de las primeras serían de dos clases; unos con cromosoma Z y otros con cromosoma W; y, en cambio, los espermatozoides de uno y otro gallo llevarían todos cromosoma Z.

Para mayor claridad del concepto recurriremos a un esquema en el que subrayaremos los cromosomas Z que representan el carácter barrado objeto de esta investigación.

Como vemos y según la constitución cromosómica

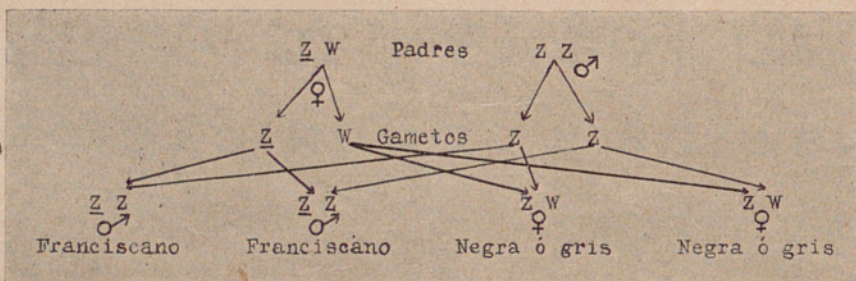


Fig. 1.<sup>a</sup>



de los gametos puestos en presencia, pueden ocurrir las siguientes combinaciones zigóticas, ya que las probabilidades de intervención entre unos y otros son las mismas.

Que alguno de los espermatozoides, tipo Z, fecunde a óvulos tipo Z dando lugar a individuos heterozigotos de constitución cromosómica  $\underline{Z} Z$ ; o que gametos masculinos tipo Z fecunden a óvulos tipo W dando lugar a individuos de constitución Z W. En el primer caso los individuos  $\underline{Z} Z$  en virtud de poseer el carácter barrado ( $\underline{Z}$ ) que se comporta como dominante de sus alelomorfos respectivos, gris y negro, aparecerán con las mismas características de sus madres; en el segundo caso, como el cromosoma W, no posee representación de carácter diferencial alguno, los individuos resultantes serán hembras de coloración negra o gris, según que el gameto fecundante perteneciera a uno u otro individuo. Es decir, que en esta herencia el abuelo materno (Franciscano), ha transmitido la coloración de su pluma a todos sus nietos y a ninguna de sus nietas; y la abuela paterna (Gris o Negra) a todas sus nietas y a ninguno de sus nietos. Queda, por tanto, perfectamente demostrado que la gallina es animal digamético, ya que si todos sus óvulos tuvieran la misma constitución cromosómica sería completamente imposible se pudiera presentar este caso de herencia cruzada con arreglo al sexo.

Otro de los resultados sorprendentes de este cruzamiento es el que se refiere a la coloración de las canillas y dedos en los ocho pollitos Franciscanos obtenidos; de los cuales, dos de ellos, poseen la coloración amarilla característica de su raza y los seis restantes blanca sonrosada.

Ante el observador, resaltan inmediatamente dos hechos principales:

Primero.—Que la coloración blanca sonrosada constituye un carácter completamente nuevo ya que los colores de las canillas y dedos de los individuos puestos en presencia eran: negra para el gallo negro, plumizo obscuro para el gris y amarillo en las gallinas Franciscanas.

Segundo.—Que la coloración blanca sonrosada y amarilla que presentaban los individuos logrados en la figura 1.<sup>a</sup>, se encontraba en la clásica proporción mendeliana de tres es a uno, ya que  $6 : 2 = 3 : 1$ .

Ha sido un descuido nuestro, que nos apresuramos en reconocer, no haber incubado separadamente los huevos fecundados por gallos Grises de los fecundados por Negros; hecho disculpable ante la necesidad absoluta de aprovechar la única yueca de que disponíamos y de que el objeto perseguido era comprobar la dominancia recesividad del carácter barrado sobre el gris y el negro. De todas maneras y esperando comprobación más eficiente, que intentaremos, creemos poder interpretar la aparición del carácter blanco sonrosado y su dominancia sobre el amarillo ante los siguientes hechos.

La gallina Franciscana como la Gris andaluza según todas las probabilidades, ha resultado de la

unión entre gallinas andaluzas Blancas y Negras; en la Franciscana, los colores blanco y negro están superpuestos, dándole esa apariencia «barrada» que la hace tan característica; en la Gris, los mismos colores se han fusionado, ocasionando la coloración cenizosa o azulada a la que debe el nombre.

Hay quien opina que la barrada Franciscana es producto de la unión de la Negra andaluza con la Plymouth Rock. Pero a esta objeción, hay que oponer la antigüedad de la Franciscana en Andalucía, así como la fijeza en la transmisión de sus caracteres en contra de lo que sucede con la Plymouth cuyo plumaje degenera con bastante frecuencia. Admitida, por tanto, la procedencia andaluza de estas aves deducimos las siguientes consecuencias:

Primera.—La coloración de las extremidades en las formas padres—gallinas andaluzas Negras y Blancas—eran: para las primeras, negra, y para las segundas, blancas sonrosadas.

Segunda.—Mediante el cruzamiento de estas formas padres se obtienen coloraciones diferentes en las extremidades de los individuos de la figura 1.<sup>a</sup>, según que en el fenotipo de estos híbridos observemos fusión de los caracteres que han intervenido (en

este caso coloración de la pluma) o superposición de esos mismos caracteres.

Tercera.—Cuando existe fusión en la coloración del plumaje, esta fusión se extiende a las extremidades que aparecen de color gris plumizo (caso de la Gris andaluza).

Cuarta.—En el caso de existir superposición (carácter barrado de la gallina Franciscana), la coloración de las extremidades de las formas padres, ni se fusiona, ni se superpone en las de sus hijos; dando lugar en ellos a coloración nueva—amarilla.

Quinta.—A pesar de su fenotipo gris-plumizo o amarillo, estos híbridos heterozigotos poseen el carácter productor de la coloración sonrosada, y

Sexta.—Que de los tres caracteres que entran en el cruzamiento (sonrosado, amarillo y negro) el sonrosado parece ser dominante sobre el amarillo y este sobre el negro, ya que en los híbridos de segunda generación este ha sido el único carácter que no ha hecho aparición.

En vista de estos hechos, podemos explicarnos los resultados en cuanto a la aparición de seis pollitos Franciscanos de extremidades sonrosadas por dos con extremidades amarillas, de la siguiente manera.

Llamemos al factor productor de la coloración amarilla por A; al carácter sonrosado por S, y al negro por n. El genotipo de la gallina Franciscana será A S y el de la Gris n S, produciendo por efecto de su cruzamiento los siguientes casos:

Que un espermatozoide tipo n fecunde a un óvulo A, resultando un individuo de constitución A n y amarillo por dominar este carácter sobre su alelomorfo negro; que el mismo espermatozoide fecunde a un óvulo S, resultando un individuo de extremidades sonrosadas (carácter dominante) y de constitu-

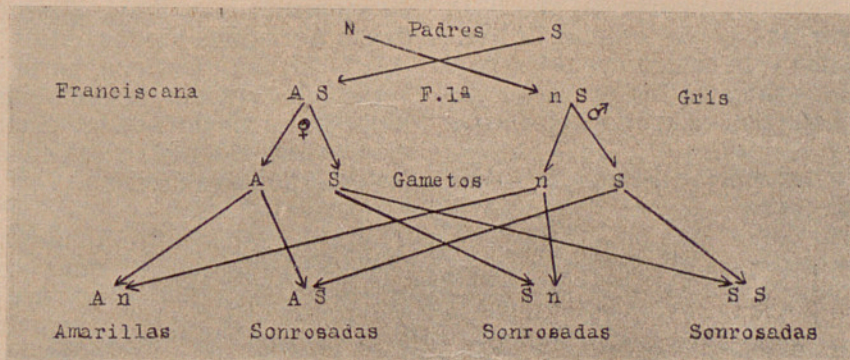


Fig. 2.<sup>a</sup>



ción S n; o que el espermatozoide S fecunde a un óvulo de constitución A o S, dando siempre individuos de extremidades sonrosadas por ser carácter dominante sobre sus alelomorfos respectivos. Es decir, que se ha producido la clásica proporción mendeliana de 3 : 1 ó de 6 : 2, que observamos en nuestro experimento.

Como vemos la coloración de las extremidades en los híbridos resultantes del cruzamiento de Franciscanas con Grises, es satisfactoria. Pero no ocurre lo mismo en el cruzamiento con gallos negros; cuyo esclarecimiento haré objeto de nueva investigación que prometo dar a conocer ratificando o rectificando las anteriores conclusiones.

LUIS REVUELTA Y LUIS OCHAITA

## Estudio fisio-patológico de las glándulas de secreción interna y su aplicación a la Zootecnia

### V.—Fisiopatología de la hipótesis o pituitaria

**Historia.**—Hasta hace quince o veinte años, no se la concedía ninguna importancia, y se le asignaba un papel de órgano en estado regresivo; pero los estudios clínicos y fisiológicos iniciados a partir del año 1900, han venido a demostrar que es un órgano de funcionalidad importantísima y en estado evolutivo hasta el punto que probablemente, en las próximas generaciones tendrá un mayor desarrollo orgánico y funcional.

Pierre Marie, hizo la descripción de una forma especial del gigantismo parcial, la acromegalia, despertando así el interés general hacia el cuerpo pituitario, y animando con ello a los fisiólogos al estudio del mismo. Para este autor, la acromegalia en el hombre es referible a perturbaciones del lóbulo anterior de la hipófisis, perturbaciones bien microscópicas y hasta macroscópicas, como tumores, que evidenciarían de una manera clara, la importancia de esta glándula.

La etapa de los estudios sobre la hipófisis, esta marcada desde Pierre Marie hasta Zondek, coincidiendo todos los autores, en su gran importancia vital.

Es una masa gris rojiza que ocupa la fosa hipofisaria del esfenoides, y fijada por un repliegue de la dura-mater, llamada tienda de la hipófisis.

Se dividía antiguamente en dos partes; lóbulo anterior o grandular y lóbulo posterior o nervioso. Hoy se admiten las proporciones siguientes: figura 1.<sup>a</sup>.

1.º Lóbulo anterior, prehipófisis de Bield o parte distal de la hipófisis (por ser la parte más alejada de la región tuberiana).

2.º Lóbulo medio, parte intermedia o parte yuxtaneural, negada en el hombre por algunos; en los animales, especialmente bóvidos, está perfectamente desarrollado. Está situado entre los lóbulos anterior y posterior, revistiendo a este último y separado del anterior por la cavidad hipofisaria.

3.º Cavidad hipofisaria, que se encuentra entre el lóbulo anterior y posterior separándolos en los

bóvidos casi por completo. En el hombre esta separación no está tan acentuada.

4.º Lóbulo posterior, neurohipófisis, esta formada por tejido nervioso, llamada también parte próxima, por ser la más cercana a la región tuberiana.

5.º Tallo hipofisario, que nace del lóbulo anterior y que se le atribuye el papel de vía de excreción de las hormonas hipofisarias.

6.º Región tuberiana, parte integrante del cuarto ventrículo, situada inmediatamente detrás del tallo hipofisario; muchas de las acciones funcionales hormonales de la hipófisis serían debidas a una correlación hipófisis-tuberiana.

7.º Protuberancia anterior o lóbulo quiasmático, relacionada con el quiasma óptico que nos explica las frecuentes alteraciones visuales en algunos trastornos hipofisarios.

Para algunos autores modernos, entre ellos Bield, el lóbulo posterior tendría un papel de acumulador de hormonas, siendo una especie de reservorio.

Embriológicamente el lóbulo anterior, que es de naturaleza epitelial procede del epitelio faríngeo, teniendo la misma estructura que las amígdalas. Se encuentra en el dos clases de células, que

por su apetencia tintórea se denominan cromófilas y cromófilas o eosinófilas, estas células experimentan un aumento de tamaño en diversos procesos como la acromegalia y el embarazo.

El lóbulo posterior es de naturaleza nerviosa, encontrándose neuroglia, principalmente.

### Hormonas hipofisarias admitidas actualmente

**Lóbulo anterior.**—1.º Hormona excitante del crecimiento o tethelina de Evans (¿Prolan B?). 2.º H. excitante del metabolismo de los hidrocarbonados opuesta a la insulina. 3.º Prolan A. o estimuladora de la madurez folicular. 4.º Prolan B. o de la luteinización. 5.º H. virilizante (¿Prolan B?). 6.º H. mamaria (Corner).

**Lóbulo medio y posterior.**—1.º Hormona oocitócica. 2.º H. hipertensora. 3.º H. antiurética. 4.º excitadora de los melanóforos.

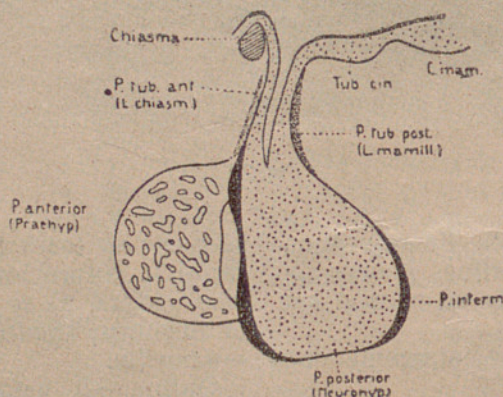


Fig. 1.<sup>a</sup>.—Corte esquemático de la hipófisis



## Síntomas del hipo e hiperpituitarismo anterior

En el lóbulo anterior tenemos la hormona excitante del crecimiento, que no sabemos si será la prolán B. Pierre Marie, demostró la relación de la acromegalia con los trastornos del lóbulo anterior de la hipófisis, por lo que supuso la relación entre ésta y el crecimiento.

Goetsch, demostró que por la inyección de extractos del lóbulo anterior a ratas jóvenes originaba un aumento extraordinario del crecimiento, y, sobre todo, una aceleración en el desarrollo sexual con las correspondientes alteraciones anatómicas de las glándulas genitales. Gundernatsch vió, que la administración de extractos hipofisarios aceleraba las metamorfosis en los renacuajos, y por la administración prolongada obtenía renacuajos gigantes. Así diferenció claramente la acción que sobre el crecimiento tiene el lóbulo anterior. Evans hizo estas experiencias sobre mamíferos y comprobó un aumento en el peso y en el desarrollo; al mismo tiempo observó que el lóbulo anterior producía dos hormonas diferentes: la anteriormente citada, activadora del desarrollo originada por las células eosinófilas, de la parte cortical del lóbulo anterior, y otra opuesta

a la ovulación, originada por las células basiófilas de la parte central, cuya aplicación a las hembras producía un aumento del tamaño del ovario, pero sin madurez folicular y con gran cantidad de tejido luteínico.

Luego, según Evans, el crecimiento óseo está excitado por las células eosinófilas, y la acción genital sería debida a las cromóforas o basiófilas del lóbulo anterior. A la hormona excitante del crecimiento, Evans, la dió el nombre de tethelina. Esta hormona, al contrario de la tiroidea, actúa sobre el crecimiento de los huesos, en su longitud.

Los trastornos que origina la hormona del lóbulo anterior de la hipófisis son: Acromegalia y gigantismo por exceso en la producción hormonal y el enanismo hipofisario por su defecto.

La acromegalia se presenta en los solípedos muy frecuentemente, con los huesos largos muy grandes. En el gigantismo los animales son de gran talla y su morfogenia no está alterada, es decir, el crecimiento se hace por igual (véase figura 2.<sup>a</sup>).

Se decía que el gigantismo era debido a una hiperfunción en la juventud, y la acromegalia correspondía al mismo trastorno pero en estado adulto. Hoy no se admite, y se supone que estas dos alteraciones dependen del estímulo morboso recibido, o sea de la etiología del agente, pues se ha dado casos de acromegalia en individuos de poca edad y de gigantismo en adultos.

Otros síntomas del gigantismo y acromegalia son; gran virilización (hombres, más pelo y voz más bronca) y que probablemente sería debido a la hormona virilizante. Hay gran hiperplasia de los genitales externos. Tendencia a la glucosuria. Hipertrofia mamaria (ginecomastia) y galactorrea.

Esta hiperfunción va acompañada, generalmente, de hemianopsia bitemporal, debido, por lo general, a tumores que comprimen el quiasma.

## Tratamiento

Es difícil, pues casi siempre estas alteraciones son debidas a tumores y el tratamiento quirúrgico es muy peligroso. Sin embargo, debe hacerse, estando indicadísimo cuando el tumor comprime el quiasma de los nervios ópticos.

Dos vías distintas se pueden seguir para llegar a la hipófisis: craneal y palatino-bucal. En la primera es necesario hacer un gran colgajo de la piel que recubre el cráneo, hemicraneotomía, levantar medio

cerebro y buscar la hipófisis; estos tiempos son peligrosísimos por la inminencia de grandes hemorragias y lesiones cerebrales, yendo seguida esta operación en un tanto por ciento elevadísimo de muertes. Por vía bucal en la bóveda palatina, se hace una incisión de las porciones mucosa y muscular hasta descubrir el hueso, y por la trepanación de éste fácilmente se llega a la hipófisis.

En el perro ha sido ensayado con gran éxito por Paullesco y Cushing.

Una alteración característica del hipopituitarismo anterior, es el enanismo que va acompañado, a veces, del síndrome adiposo-genital de Fröelich, caracterizado por obesidad del tercio posterior en los animales y región infradiafragmática en el hombre, y aplasia genital. La obesidad sería debida a un acúmulo de grasa, sin que ni el exceso de comida ni la quietud exagerada lo justifiquen; esta repartición anormal de la grasa da a los individuos un carácter feminoide. En la hipoplasia genital los caracteres sexuales primarios externos, están muy poco desarrollados, siendo muy general en los animales

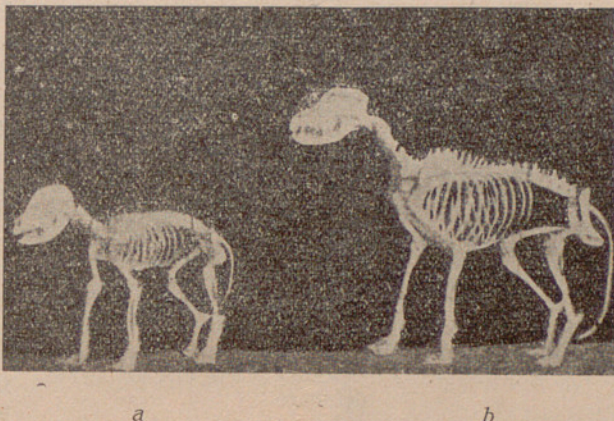


Fig. 2.<sup>a</sup>.—a, esqueleto de un perro operado de hipofisectomía en los primeros meses; b, esqueleto de un perro testigo de la misma edad,

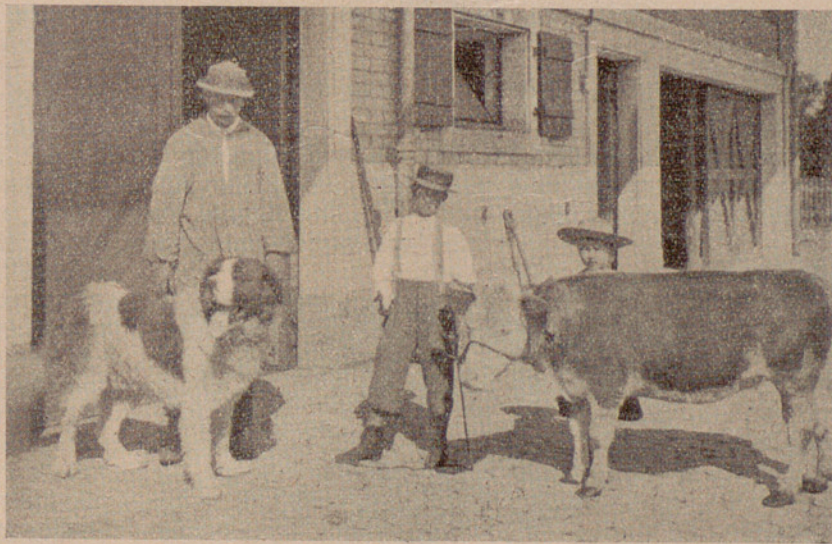


Fig. 3.<sup>a</sup>.—Nanosomia precoz. Novilla de dos años. Alzada 78 cm., longitud del tronco 1,06. Proporciones completamente normales. Tumor hipofisario.



jóvenes la criptorquidia simple o doble, los caracteres sexuales secundarios faltan, habiendo feminización en los machos e hiperfeminización en las hembras. Estos casos son frecuentes en el hombre y en el perro.

También es característico del síndrome adiposogenital la ginecomastia bien falsa, debida al acúmulo de grasa y sin hiperplasia de la glándula mamaria o bien verdadera, esto es conformación de un genuino tejido glandular, por deficiencia o falta de la hormona testicular y predominio de la feminoide.

Biedl, dice que los casos de enanismo sin obesidad serían debidas a que por la compresión del tallo pituitario por el tumor, la hormona no obraría sobre los centros tuberianos, y la obesidad se debería a la falta de la hormona metabólica.

Duerst, cita, en su reciente obra *Grundlagen der Rinderzucht*, algunos casos típicos de nanosomía en la vaca. Hace notar en este sentido que la causa primordial estriba en los tumores de la hipófisis y da la cita, del caso de Paltauf, considerado como nanosomía pituitaria juvenil, debido a un hipopituitarismo total hereditario, producido por la destrucción celular del lóbulo anterior, del que da idea la figura 3.<sup>a</sup>, que tomamos de la citada obra y en la que puede apreciarse la escasa alzada de la vaca (78 cm.), tan pequeña como el perro que aparece en la figura, para mejor apreciar el contraste. Los casos descritos por Lesbre (1910) y Meyer (1909), son de verdadera nanosomía. En el primero se trataba de un mestizo Simmental de 67 cm. de alzada, con 18 meses, y en el de Meyers, era una vaca mestiza que parió un ternero que a las cuatro semanas pesaba 12,5 kg.

**Hormona excitadora del metabolismo de los hidrocarbonados.**—Esta hormona actúa en un sentido opuesto a la insulina, produciendo una hiperglucemia (32 a 50 miligramos), y como consecuencia glucosuria considerable, a veces. Su acción antagónica con la insulina se demuestra por el siguiente experimento: La extirpación del páncreas en un animal produce la diabetes, ahora bien, si la extirpación va acompañada de la ablación de la hipófisis no se presenta el síndrome diabético. Si a este animal se le hace un injerto de hipófisis, reaparecerá la diabetes (Houssay). La acción de esta hormona hipofisaria en este sentido es más intensa que la tiroidea.

### Hormonas sexuales

Estas hormonas descubiertas por Zondek, son: Los prolan A y B, llamados por los ingleses *rho 1* y *2*, respectivamente, y por los americanos A. P. H. A. y

A. P. H. B. (que significan anterior pituitaria hormona A y B). Estas hormonas se encuentran en la orina y son, fácilmente, separadas de ella; la A, por los ácidos débiles, y la B, por bases, análogamente a la hormona del crecimiento.

Para explicar la función de estas hormonas, indicaremos el mecanismo gonadal. Los órganos sexuales carecen de autonomía, no bastando su perfección anatómica para su completa funcionalidad, sino que necesitan de estímulo proveniente de otras glándulas, lo que constituye las llamadas influencias extragonadales. Esto es fácilmente demostrable por el siguiente experimento: Si a un animal (macho o hembra), se le extirpa el lóbulo anterior de la hipófisis, se hace estéril, volviendo a su completa funcionalidad si le hacemos un injerto de la citada glándula.

Lipschut, divide los factores en dos grandes grupos: Factores I y factores X, siendo los primeros de carácter específico y estando integrado este grupo por las glándulas genitales. El factor X, de Lipschut, o sea las que anteriormente hemos llamado influencias extragonadales, estando constituido por los prolan A y B, principalmente.

Estas hormonas no tienen carácter específico, persistiendo en individuos castrados y excitando igualmente, los órganos genitales del macho que los de la hembra. En ésta, rigen los fenómenos ováricos desde la pubertad a la menopausia (ovulación, foliculación y producción de cuerpos amarillos y luteinización). El prolan A, tiene una acción foliculizante, y el B, luteinizante. Por lo tanto, ambos prolanes tienen una acción antagónica; en efecto, por la inyección de prolan B, la gallina deja de poner huevos, produciéndolos en mayor cantidad si es el prolan A el que se inyecta, siendo debida esta alteración en la producción de huevos a que el prolan B, impide la maduración de los folículos.

Actualmente se están haciendo ensayos encaminados a obtener una aplicación zootécnica de estos efectos, para la mayor obtención en el número de huevos.

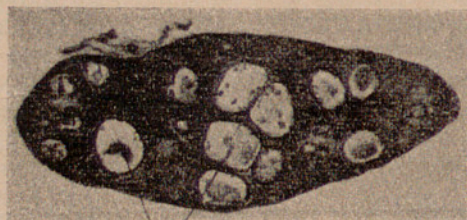
Es muy posible que el prolan B sea igual hormona que la del crecimiento; en favor de

este aserto, tenemos que el prolan A es soluble en los ácidos (separación de la orina por ácidos débiles), mientras que el B se separa del mismo líquido por bases, al igual que la del crecimiento.

Las hembras acromegálicas rara vez quedan embarazadas, sin duda por el predominio luteínico; y si la gestación tiene lugar, es frecuente que el parto se retrase, suceso explicable por la existencia en gran cantidad del prolan B, que determina una persisten-

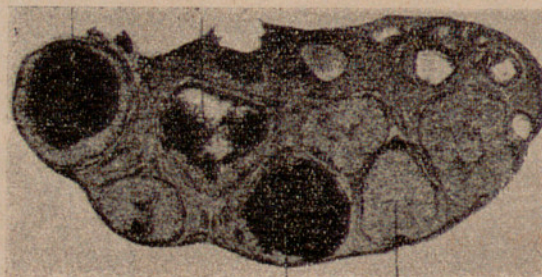


Fig. 4.<sup>a</sup>.—Influencia del prolan sobre el crecimiento del útero.



Folículos

Fig. 5.<sup>a</sup>.—Ovario de una coneja virgen (Biedl).



Hemorragia del folículo      Cuerpo amarillo

Fig. 6.<sup>a</sup>.—Ovario de una coneja perteneciente a la misma cría que la del grabado anterior, tratada con hormona prehipofisaria (Biedl).



cia del cuerpo amarillo, y sabido es que el parto fisiológico no tiene lugar hasta la completa desaparición de dicho cuerpo amarillo.

Langendorf y Reiss, en sus investigaciones sobre las hormonas sexuales del lóbulo anterior de la hipófisis, observaron que la inyección a la rata no puber de los prolanes A y B, producía una hiperplasia de los genitales externos, aumento del tamaño de los ovarios y fuerte aumento de tamaño y congestión del útero, figura 3.<sup>a</sup>. Microscópicamente se advierte maduración de los folículos y luteinización; en el sitio de los folículos de Graf se presentan hemorragias puntiformes figura 4.<sup>a</sup>, los cuerpos amarillos no se diferencian en nada de los verdaderos y están formados por verdaderas células luteínicas y su formación irá precedida de ovulación, rotura folicular y liberación del óvulo.

De todo lo anterior se deduce una consecuencia lógica: que en la funcionalidad de los órganos sexuales no intervienen de una manera directa las hormonas gonadales, sino que reciben impulso funcional del lóbulo anterior de la hipófisis (entre otras glándulas).

Fundándose en los cambios experimentados por los genitales de la hembra a consecuencia de la inyección de los prolanes, Zondek, ha ideado una reacción para el diagnóstico precoz del embarazo, aplicable a la mujer, burra y mona, habiendo fracasado en otras hembras domésticas, siendo este fracaso atribuible a la diversa permeabilidad placentaria.

Para esta reacción, Zondek, toma como sujetos a ratas que no estén en la época del celo. Se recoge asépticamente en un tubo la orina de la hembra, a la cual se le va a hacer el diagnóstico del embarazo; de esta orina se harán dos inyecciones diarias a las ratas sujetos de investigación: una a las once horas y otra a las diecinueve. Las inyecciones se harán en la región de los lomos.

#### Primer día:

1. <sup>a</sup> inyección.....	0,2 c. c.
2. <sup>a</sup> " .....	0,3 "

#### Segundo día:

3. <sup>a</sup> inyección.....	0,3 c. c.
4. <sup>a</sup> " .....	0,3 "

#### Tercer día:

5. <sup>a</sup> inyección.....	0,3 c. c.
6. <sup>a</sup> " .....	0,3 "

#### Cuarto día:

Sacrificio e investigación macro y microscópica del ovario.

Si la orina procede de una hembra embarazada, el ovario estará aumentado de tamaño, habrá luteinización y hemorragias puntiformes, pudiendo asegurar el embarazo con sólo la presencia de estas hemorragias.

Se puede dar el caso de que la hembra esté embarazada y, sin embargo, la reacción sea negativa; entonces se trata de un embarazo interrumpido por la muerte del feto.

Para las investigaciones domésticas por el método de Zondek se utilizan solamente animales hembras, pero Brohua, fundándose en la no especificidad de los prolanes, hace una inyección de la orina en animales machos, en los cuales en casos positivos se verifica un aumento de las vesículas seminales hasta dos ve-

ces su tamaño normal. La iécnica consiste en la inyección durante seis días de 0,2 c. c. de orina.

Se han encontrado casos en que la reacción de Zondek ha fallado y la de Brohua ha resultado positiva y viceversa, por lo cual, lo más recomendable en la investigación de la reacción, es el empleo de animales hembras y machos.

**Hormona virilizante.**—Excita el desarrollo de los caracteres sexuales primarios y secundarios del macho. Hay hipervirilización, por el exceso en la producción de esta hormona, en el macho; aspecto viriloide en la hembra. Se supone que esta hormona es identificable con el prolan B.

**Hormona mamaria.**—La intervención de la hipófisis en la regulación de la función mamaria es conocida desde antiguo. Ott y Scott demostraron que una hembra en lactación, produce una mayor secreción láctea por la inyección de extracto prehipofisario. Más tarde esta influencia fué negada por otros autores, fundándose en que la pituitrina del lóbulo posterior aumentaba la excreción. Modernamente se admite la primera teoría, pues la pituitrina solamente influye sobre la excreción por producir una hiperfunción de las miofibrillas de los conductos galactóforos, en tanto que la hormona mamaria del lóbulo anterior de la hipófisis aumenta la secreción sin influir en la excreción.

La hormona mamaria fué descubierta por Corner, que comprobó que la inyección producía galactorrea. Hay casos de acromegalia en que la función de la glándula mamaria persiste durante mucho tiempo (cuatro años después del embarazo). También se han observado casos de galactorrea en hembras animales que no han tenido gestación, y en machos acromegálicos ginecomastia con galactorrea.

Esta hormona actúa probablemente formando un conjunto armónico con las hormonas del ovario.

### Fisiopatología del lóbulo posterior de la hipófisis

Se diferencia, estructuralmente, de la parte anterior, por ser de naturaleza nerviosa y está integrada por fibras y células de neuroglia. Esta porción o parte nerviosa de la hipófisis es la menos vascularizada, y sus vasos sanguíneos son poco numerosos.

Hay autores que no consideran a esta parte de la glándula hipofisaria, como de secreción interna, atribuyéndole solamente un papel de reservorio de las hormonas elaboradas por las restantes partes de la pituitaria, y que serían eliminadas por el lóbulo posterior por intermedio del tallo pituitario. Se han aducido diversas teorías en pro y en contra de este aserto; sin embargo, de gran importancia para no considerar a este lóbulo como glándula de secreción interna, es el hecho de su escasa vascularización, pues sabido es que una de las características de las glándulas de secreción interna es su gran riqueza vascular.

### Hipo e hiperpituitarismo de los lóbulos medio y posterior

El lóbulo posterior hipofisario tiene varias funciones en relación con las diversas hormonas por él elaboradas. A continuación consignamos sus diferentes hormonas y los papeles que, dada una de ellas, desempeñan en el organismo.

**Hormona antiidiurética.**—Esta hormona regula el recambio del agua, y su falta constituye el síndrome



conocido de diabetes insípida, caracterizado por la gran excreción de orina (4 ó 5 veces su cantidad normal). Según la conclusión del doctor Marañón, podemos afirmar «la intervención de una hormona hipofisaria en el mecanismo de la diuresis fisiológica y en la génesis de la diabetes insípida».

Esta diabetes se diferencia fácil y claramente de la pancreática; pues en ésta, además del aumento de la cantidad de orina, hay glucosuria en proporción más o menos elevada. Además, la cantidad de orina es siempre mucho menor. También se diferencia la poliuria esencial o diabetes insípida de la originada por esclerosis renal por ser en ésta menos abundante la cantidad de orina y más repetidas las micciones; la nicturia es consecuente en todos los casos de esclerosis renal.

Caracteriza a la diabetes insípida un gran aumento en la excreción de agua, pero existiendo en igual cantidad los diversos elementos integrantes de la orina. Por lo tanto, la orina es muy diluida y, como consecuencia de esto, su densidad es baja.

Otro síntoma constante en la diabetes insípida es la polipnea, originada por la disminución de la hidratación tisular. La polifagia característica de la diabetes pancreática falta siempre (por no haber alteraciones en el metabolismo de los hidrocarbonados), y también el adelgazamiento es más discreto.

Se han hecho diversos trabajos para comprobar si las lesiones del lóbulo posterior eran las responsables de la diabetes insípida, o si ésta era originada por una lesión de los centros tuberianos.

Cushing, por extirpación del lóbulo posterior de la hipófisis, ha conseguido provocar experimentalmente la diabetes insípida. Otros fisiólogos negaron que este trastorno fuera debido a una lesión hipofisaria, admitiendo que la génesis de esta alteración estaba en relación con una perturbación de los centros tuberianos y, en efecto, fué comprobado experimentalmente en animales a los que se les hizo una picadura de los centros tuberianos.

Se admitían dos teorías: 1.º Síndrome de diabetes insípida, originada por una lesión del lóbulo posterior de la hipófisis, curable por la inyección de pituitrina. 2.º Poliuria esencial, originada por las lesiones tuberianas que no responde a la administración de pituitrina.

Hoy día adquiere cada vez más preponderancia una teoría que concilia las dos anteriores, y en la que se admite que la hormona antidiurética sería la mano que maneja el freno representado por los centros tuberianos. A este efecto, mencionaremos que la sección del tallo pituitario o conducto por el cual son vertidas las hormonas a los centros tuberianos, reproduce el cuadro de la diabetes insípida por falta de la hormona que actuaría sobre los centros. En medicina humana existe el caso clínico de un suicida, al que la bala seccionó por completo el tallo pituitario; después de pasados los efectos consecutivos al traumatismo, presentó un cuadro típico de diabetes insípida que se hacía desaparecer por la inyección de pituitrina.

El mecanismo íntimo de la acción reguladora de la eliminación hídrica por la hipófisis, no es aún bien conocido. Diversas hipótesis se han dado para explicar esta regulación:

Para algunos sería debido a la existencia de una polidipsia primaria; sin embargo, en contra de esta teoría tenemos el hecho de que la polidipsia es una consecuencia de la falta de agua en los tejidos.

Otros la consideran debida a un descenso del umbral renal de la excreción del agua. Son sustancias

sin umbral renal, aquéllas que independientemente de su cantidad en la sangre son vertidas constantemente por el riñón (úrea), o sustancias con umbral o dintel, aquéllas que necesitan sobrepasar una concentración determinada en la sangre para ser eliminadas por la orina.

El agua es una sustancia con dintel renal y necesita de un exceso a determinada cantidad para figurar en la orina en mayor cantidad que la normal. En los casos de diabetes insípida, un rebajamiento de este umbral de excreción sería el responsable de la gran cantidad de agua eliminada.

Otra teoría la explica la existencia de una hipercloremia que originaría una mayor concentración y un aumento en la tensión osmótica, y, como consecuencia, paso del agua de los tejidos a la sangre.

Para otros sería debido a trastornos en el metabolismo de las bases púricas.

En consecuencia, todavía no se ha llegado al conocimiento exacto de una teoría que nos explique satisfactoriamente el mecanismo íntimo de la diabetes insípida.

### Tratamiento de la diabetes insípida

Si la lesión de la hipófisis es un tumor, está indicado el tratamiento quirúrgico. Si es debido a otra causa, se obtienen buenos resultados con la inyección de pituitrina, que vuelve la diuresis al límite normal.

Las dosis son de 1 a 2 c. c. para el hombre y perro y de 3 a 4 c. c. para los animales de gran talla.

Este tratamiento tiene el inconveniente de que, por lo general, al suspender la aplicación se reproducen los trastornos. No obstante, se dan casos de curación completa que se suponen son debidos a que durante el tiempo de aplicación de pituitrina, colocamos a la hipófisis en un estado de reposo absoluto, durante el cual adquiriría el tono funcional necesario para su marcha normal y regular.

Los diuréticos, especialmente los mercuriales, como el *novasurol*, corregiría la diabetes por arrastre de los cloruros de la sangre.

Se da el caso paradójico de que la aplicación de la pituitrina a un individuo normal, produce un efecto diurético. Efecto que se supone depende del tono funcional del riñón; así, pues, si el riñón tiene un tono hiperfuncional, le rebaja tonificándole; por el contrario, si existe hipotonía, le estimula o excita.

¿Qué otras hormonas produce la hipófisis? La pituitrina del comercio (extracto bruto de la glándula) contiene, además de la anterior, otras tres hormonas. Una que aumenta la contracción de los vasos y determina hipertensión llamada *vasopresina* (verdadero nombre científico) o *pitresina*, los ingleses, recientemente, la han denominado *beta hipofamina*; también se la conoce con el nombre de *tonefina*, etc., es decir, tantos como laboratorios la preparan. Esta hormona aumenta la presión arterial actuando directamente sobre las fibras musculares lisas de los vasos; este modo de acción es lo que la diferencia de la hipertensión originada por la adrenalina, pues esta última ejerce su acción sobre los nervios vasomotores.

La acción hipertensora de la *vasopresina* tiene lugar en todos los animales excepto en las aves. Consecuencia del aumento de la presión es la bradicardia.

Otro efecto de esta hormona es la *taquifilaxia*; que consiste en que, pasado un cierto tiempo después de



la primera aplicación, al hacer una nueva, se origina un efecto antagónico, vasodilatación.

Otra es la hormona oxiótica, llamada también pitosina o hipophamina alfa; actúa sobre los músculos lisos, especialmente sobre la musculatura del útero. El mecanismo de su acción sobre los músculos lisos no se verifica aumentado la contracción, sino elevando el tono muscular que es necesario para la contracción.

Está indicada en los casos de hipotonía del útero, pues cuando las dificultades del parto sean debidas a una hipertonía, será contraproducente puesto que exageramos el tono. También se ha empleado con éxito en el tratamiento de los cólicos por parexia del intestino; ejerce acción esta hormona sobre los úteros, vejigas, etc., es decir, sobre todo órgano que posea musculatura lisa.

Se cree que el parto normal no tiene lugar en la hembra hasta que el acúmulo de esta hormona en la sangre no llega hasta un cierto límite. Por lo tanto, la hipófisis determinará la expulsión del producto de la concepción.

**Hormona estimuladora sobre los melanóforos.**—Se supone que esta hormona influye en la fijación de la melanina por los melanóforos. En efecto, se ha observado que por la extirpación de la hipófisis, la rana se vuelve albina y que por la inyección de esta hormona del lóbulo posterior vuelve a su normal coloración.

## VI.—Estudio fisiopatológico de la epífisis o glándula pineal

Es una glándula de secreción interna, cuya existencia fué sospechada por Cajal. Descartes creía que el alma residía en la epífisis.

Hoy día no se sabe con certeza, si esta glándula es o no glándula de secreción interna.

Se encuentra en relación de vecindad con los túberculos cuadrigéminos y forma un saliente en la región dorsal del tercer ventrículo. La base de la glándula presenta una pequeña depresión infundibular, vestigio de una invaginación del citado tercer ventrículo. Esta glándula disminuye de tamaño a medida que aumenta la edad, es, por lo tanto, un órgano involutivo y de funcionalidad en la infancia.

Histológicamente se observan células de aspecto epitelial dispuestas en trabéculas y también células de neuroglia. Es frecuente la existencia de granulaciones calcáreas. Entre los componentes químicos abundan los lipoides.

Es difícil su extirpación, dada la topografía, a pesar de ello se ha hecho bastante bien en el cordero (Demel) y en el pollo (Fóa).

Su papel funcional parece ser el de órgano frenador de los caracteres sexuales primarios y secundarios hasta la pubertad, debiendo ser muy escasa su acción, sobre todo una vez traspuestas las primeras edades.

Por la extirpación de la epífisis se observa la aparición de un síndrome caracterizado por pubertad precoz y desarrollo extraordinario de los órganos genitales, que constituye la llamada *macrogonitosomía precoz*.

Espontáneamente aparecen estos trastornos por la existencia de tumores epifisarios.

Marburg, supone que la hiperfunción es causa de obesidad; y aplica prácticamente esto a la ganadería, cebando a los animales por administración de glándulas pineales.

En resumen, podemos considerar funcionalmente a la epífisis en unión de otras glándulas, como condicionadora del momento de aparición de los caracteres sexuales, en especial de los primarios.

FEDERICO PÉREZ LUIS

## El cerdo chato de Vitoria

Creemos de suma importancia en estos momentos dar a conocer, aunque sea de una manera somera, una raza de cerdos que, si bien es estimada por ganaderos y recriadores del país vasco y Castilla la Vieja, no es suficientemente conocida en el agro español; sin embargo, de ser la única que, en precocidad y rendimiento, puede compararse sin menoscabo con las extranjeras más perfeccionadas.

Hemos considerado que un grupo de fotografías de todas las fases de desarrollo de la raza pueden darla a conocer entre veterinarios y ganaderos de una manera perfecta completándolo con un somero estudio descriptivo de la misma.

La circunstancia de ser una raza perfectamente adaptada al clima de la Península, que lo mismo vive en las sierras Pirenaicas que en la Estepa Castellana y en la cálida Andalucía juntamente con las aptitudes de precocidad y rendimiento que arriba indi-

camos y que ampliaremos a continuación, la colocan en lugar preferente para sustituir a las innumerables razas que pueblan el suelo español y así mismo a la por antonomasia raza española (extremeña y Andaluza) de tipo circunmediterráneo, cuyo tardío desarrollo no puede compensar los gastos y sacrificios de sus criadores.

\* \* \*

**Area geográfica.**—La cría del cerdo chato de Vitoria se puede circunscribir a la provincia de Alava, si bien se va extendiendo paulatinamente su explotación a las provincias limítrofes, Navarra, Guipúzcoa, Logroño y Burgos.

**Orígenes.**—Los orígenes del cerdo chato de Vitoria están, a nuestro juicio, mal determinados y no hemos podido encontrar más que un dato seguro: el cerdo



indígena, que ha sido el mejorado, pertenecía a la raza Céltica.

En cuanto a las razas mejorantes que han intervenido en la formación de la que estudiamos, no nos ha sido posible un conocimiento exacto y sin perjuicio de insistir en el propósito de llegar a este conocimiento nos permitimos una sugestión modesta sobre ellos.

Es indudable que la existencia de esta raza, con los caracteres fijos que la describimos más adelante, data de fecha anterior a cuarenta años, y hay en ella un carácter esencial muy importante: nos referimos a la rareza y, en muchos casos, a la ausencia total de pelo, y hay que buscar, por lo tanto, un cerdo con este carácter como el mejorador de la raza Céltica que poblaba la región alavesa.

Puesto a indagar, un antiguo y prestigioso veterinario—el señor Berricano—no hace tiempo, nos indicaba, que sin otra intervención que la iniciativa de tratantes y criadores de la región, se trajeron cerdos del mediodía francés que, cruzados con el indígena, crearon la raza que nos ocupa, y no es difícil, con estos datos, pensar que el cerdo de Mielan, producido a su vez por el Yorkshire Middlen Wite, el craonés y el gran Yorkshire cuyas razas dan todos los autores como mejorantes, nos hemos atrevido a enjuiciar el problema del origen de esta raza en la forma indicada, porque, lógicamente, hay que buscar la solución del mismo en los datos que hasta el momento nos ha sido dable aprovechar.

Quede para más adelante la comprobación de los mismos que nos proponemos realizar, a la vez que

comprobaremos si lo mismo que el color blanco de la piel se considera carácter mendeliano, el carácter sin pelo es también dominante.

**Caracteres generales.**—El Chato de Vitoria es un cerdo de hermosa apariencia general, buena talla y excelente conformación.

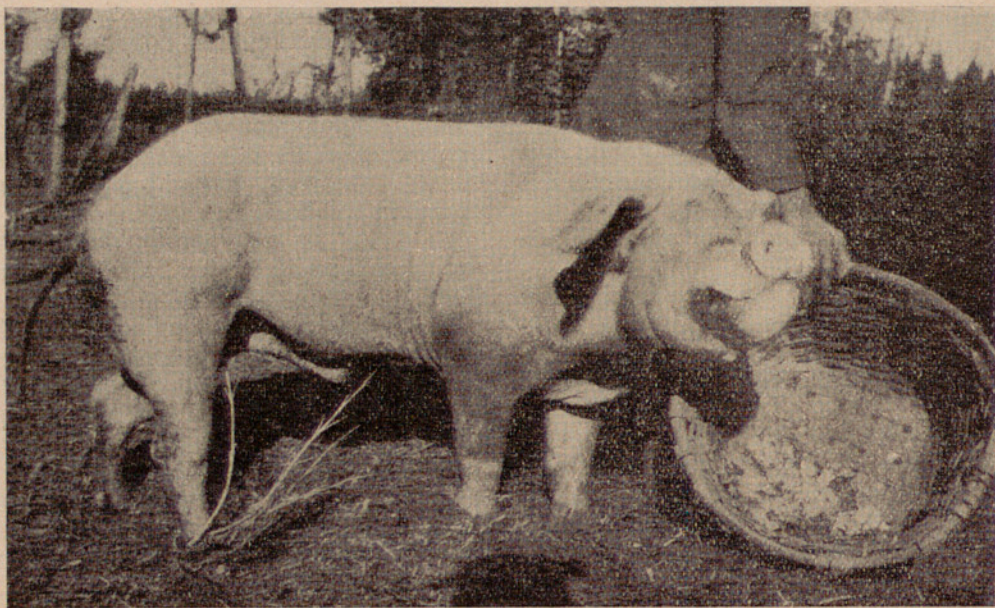


Fig. 1.<sup>a</sup>.—Un semental de Nájera (Logroño).

to). Cuello corto, fuerte y muy bien unido al tronco. Tronco largo, ancho y profundo, línea dorso-lumbar recta. Miembros cortos, fuertes y carnosos.

Resumiendo estos caracteres pueden considerarse como específicos de la raza, los siguientes: piel blanca y desnuda de cerda, perfil fronsal cóncavo y ultracóncavo, frente ancha, orejas grandes triangulares y caídas hacia adelante, ángulo fronto-nasal recto, nariz corta (hocico vuelto).

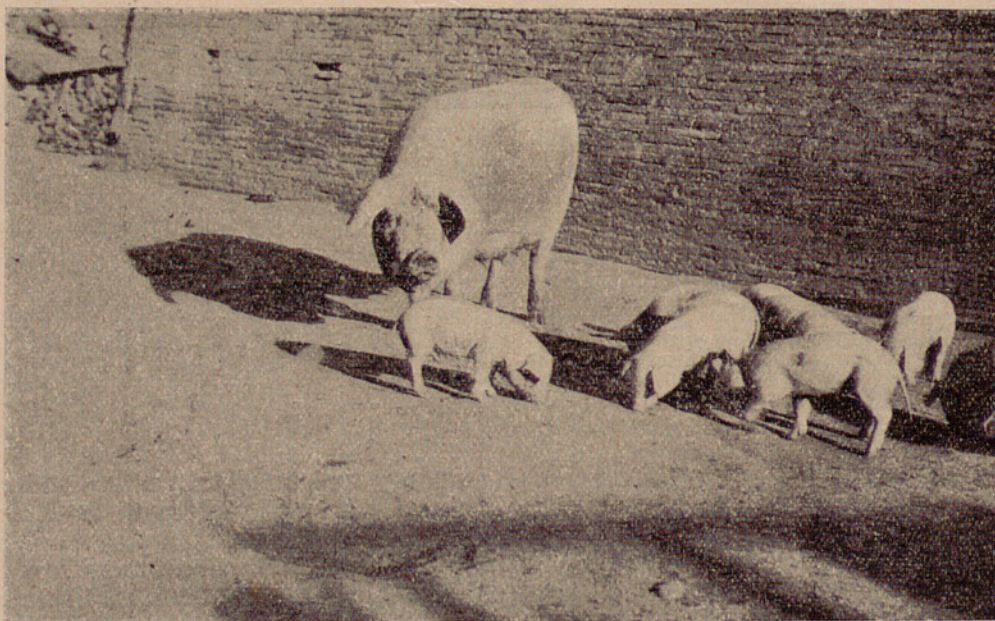


Fig. 2.<sup>a</sup>.—Cerde de quince meses con las ocho crías de su segundo parto.

La alzada en el cerdo completamente cebado, al año suele ser de 85 a 95 centímetros.

**Aptitudes.**—La raza o razas mejorantes han proporcionado al Chato de Vitoria sus aptitudes de precocidad notable y menor engorde.

grasamiento de su carne, igualmente sus proporciones y perfiles.

Del cerdo Céltico le queda su rusticidad, que hace fácil su cría en las frías montañas alavesas.

Las hembras dan un promedio de ocho a nueve productos en cada parto, que pueden criar muy bien, habiéndose observado de catorce y hasta de dieciséis lechones.

El color de la capa es blanco con rosado. La piel es lisa y desnuda de cerdas cuando existen son muy raras, finas y blancas; la cabeza es corta y muy carnosa, perfil fronsal cóncavo y ultracóncavo, frente ancha, orejas grandes triangulares y caídas hacia adelante, ángulo fronto-nasal recto, nariz corta (hocico vuelto).

de la raza, los siguientes: piel blanca y desnuda de cerda, perfil fronsal cóncavo y ultracóncavo, frente ancha, orejas grandes triangulares y caídas hacia adelante, ángulo fronto-nasal recto, nariz corta (hocico vuelto).

La alzada en el cerdo completamente cebado, al año suele ser de 85 a 95 centímetros.

**Aptitudes.**—La raza o razas mejorantes han proporcionado al Chato de Vitoria sus aptitudes de precocidad notable y menor engorde.

grasamiento de su carne, igualmente sus proporciones y perfiles.

Del cerdo Céltico le queda su rusticidad, que hace fácil su cría en las frías montañas alavesas.

Las hembras dan un promedio de ocho a nueve productos en cada parto, que pueden criar muy bien, habiéndose observado de catorce y hasta de dieciséis lechones.



La mayoría de los cerdos de esta raza, alimentados racionalmente, pesan al año, por término medio, de 225 a 250 kilos, su rendimiento neto es de un 80 por 100.

**Cria.**—La cría de este cerdo está casi exclusivamente, en manos del pequeño agricultor, siendo raro encontrar quien posea en plena producción más de cinco hembras.

Esta circunstancia y su régimen de estabulación pura, impiden que las enfermedades rojas logren su difusión entre la ganadería porcina vitoriana.

La práctica corriente entre los criadores es cubrir las hembras desde los seis meses, los machos se utilizan desde los siete u ocho meses.

En las regiones de cría se desteta a los productos de la séptima a la octava semana, edad en que se los lleva a los numerosos y frecuentes mercados de la región.

El clima preferentemente húmedo de las regiones donde se explota, determina el régimen alimenticio que tiene como base: patatas, verduras y salvados y harinas de inferior calidad. Así mismo en algunas comarcas muy pobladas de ganadería bovina se aprovecha el sue-

ro de la leche para la alimentación de este cerdo.

Sería de desear una intensa acción por parte de



Fig. 3.<sup>a</sup>.—Piara de lechones de cinco meses.

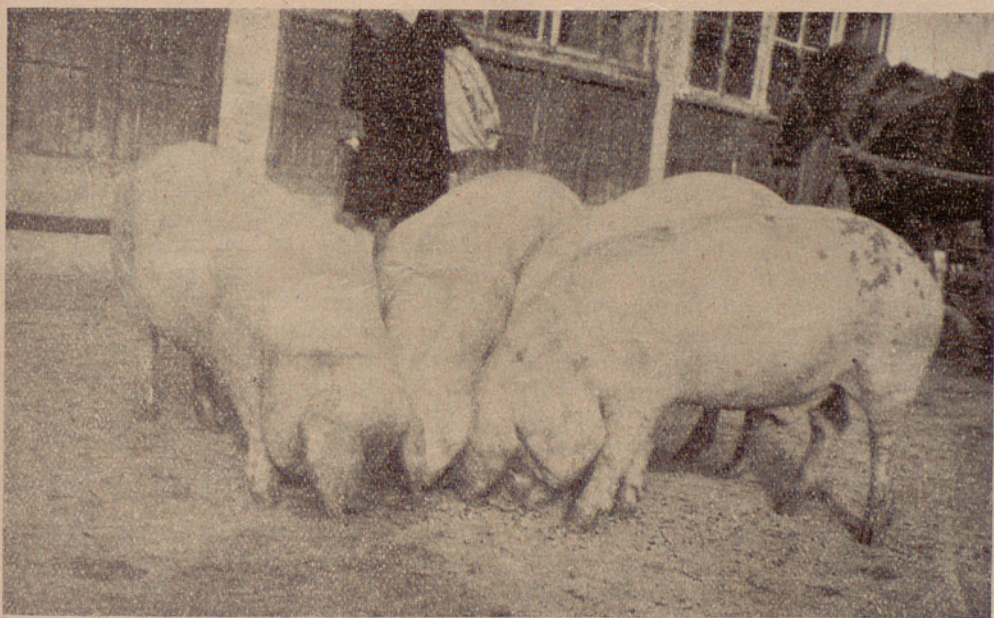


Fig. 4.<sup>a</sup>.—Lechones de cinco meses (75 a 85 kilos de peso).

cadras que deprecian considerablemente a los atacados y que por su número notable hacen pensar en una gran pérdida de riqueza.

los veterinarios rurales de la región alavesa, dirigida a escoger los machos reproductores, facultad ahora de la iniciativa de cualquier ganadero y así mismo la vulgarización de las modernas normas de alimentación. Con ello sería indudablemente menor la presentación de un gran número de lechones con una deficiente conformación de la columna vertebral, debido, sin duda, a antecesoros poco recomendables, y por otra parte se evitaría un sinnúmero de atacados de raquitismo y tetania, cuyo origen se puede achacar a una alimentación unilateral con carencia de vitaminas específicas.

Nuestra experiencia nos ha dado a conocer infinidad de casos de las anomalías indi-



# INFORMACIÓN CIENTÍFICA

STAWRESCU

## Contribución al estudio de la gimnástica funcional en Zootecnia

«Hay cosas que todo el mundo dice, porque ya fueron dichas por primera vez.—MONTESQUIEU.»

Si abordamos el estudio del papel del ejercicio metódico de los órganos pasando revista a la literatura zootécnica del siglo XIX, comprobaremos, primeramente, en el profesor L. F. Grogner, en el compendio de un curso de multiplicación de los animales domésticos (1838), después, en el profesor J. H. Magne, en su «Estudio de nuestras razas domésticas» (1844), la afirmación siguiente: «La doma, el trabajo y el entrenamiento obran sobre los animales domésticos de una manera visible y es justo conceder a cada uno de estos factores una influencia igual a la de la alimentación y del clima».

El profesor A. Sanson, en su curso de Zootecnia: «La gimnástica funcional creadora de caracteres nuevos transmisibles por vía de herencia... Sólo los métodos de gimnástica funcional crean realmente estas mejoras que los métodos de reproducción transmiten después con el grado alcanzado bajo su influencia».

Sanson, era, pues, un partidario de las ideas de Buffon. Parece que Sanson ha tomado de Buffon las determinantes de su concepción, por la cual aunque es evolucionista, en cuanto a los órganos, es adepto de la fijeza, en cuanto a los caracteres de las razas.

La inconsecuencia biológica de la obra didáctica de Sanson, había determinado a Raul Baron a dar al profesor de Grignon la admirable respuesta siguiente: «La nueva escuela zootécnica, exagerando una verdad, desde luego incontestable, pretende que todo el arte del ganadero consiste en desarrollar directamente (sobre los individuos) las mejoras y servirse de la generación para extenderlas. Nosotros creemos, sin la menor anfibología, que el poder del hombre sobre las formas vivas ha sido, sobre todo, puesto en evidencia desde hace siglos de una manera indirecta por el procedimiento que, tecnológicamente, se llama la selección».

Pero Carlos Cornevin, mi maestro, acumuló en su tratado de Zootecnia general, una multitud de argumentos que parecen imprimir al cuerpo de doctrina sansoniana, la fuerza de un axioma.

Paul Dechambre, escribe a este respecto: «La alimentación y la gimnástica funcional deben ser colocadas a la cabeza de las causas de las variaciones en los animales domésticos. Lo que caracteriza las razas muy perfeccionadas y, particularmente, las razas especializadas es el hiperfuncionamiento de algunos de sus aparatos. Cada uno de éstos no ha podido adquirir la preponderancia que advertimos en ellos, más que por el ejercicio que ha sufrido y porque las modificaciones consecutivas han sido registradas por herencia».

### Mis observaciones personales

Mis observaciones personales relativas al papel del ejercicio metódico de los órganos, proceden de cientos de miles de animales domésticos, de especies y de razas diferentes. Las he recogido durante varios años de viajes y de misiones de estudios en Europa, en Argelia y en el Cáucaso. Hay entre ellas algunas, verificadas en los experimentos que he hecho en el curso de mi carrera de próximamente cuarenta años, en establecimientos zootécnicos o particulares, de que he tenido la dirección técnica.

«Estas observaciones me han dado la convicción siguiente: La teoría que atribuye al ejercicio metódico de los órganos el papel de creador de nuevos caracteres no es más que una ilusión. Esta

ilusión debe ceder la plaza a la explicación que había fijado Raul Baron hace cuarenta años y que es la única que representa la verdad científica.»

Con objeto de hacer aceptar en la ciencia probable esta última verdad someto a la alta apreciación de la Sociedad central de medicina veterinaria lo siguiente:

### I.—Observaciones relativas al aparato de la digestión

1. He observado siempre, que la intensidad de las modificaciones orgánicas y de las exaltaciones funcionales obtenidas por los métodos de ejercicio regular, se presenta visiblemente heterogénea o desordenada, aunque el método aplicado cuidadosamente, sea invariable y aunque los animales que sufren su efecto pertenezcan a una sola misma línea o familia y aunque vivan juntos para disfrutar de un tratamiento uniforme. Me he dicho entonces que, estas diferencias de los resultados, debían obedecer a otras causas diferentes de los métodos de gimnástica funcional.

2. Relacionando mis observaciones con las leyes de la química, de la física y de la mecánica, he pensado, que las verdaderas causas creadoras de estas modificaciones, diferentes en su intensidad, no podían residir más que en el grupo de los fenómenos químicos físicos o mecánicos. Esta manera de razonar sobre la naturaleza íntima del ejercicio de los órganos me ha sido sugerida también por el hecho de que la naturaleza, se nos presenta bajo dos aspectos, la Energía y la Materia. El ejercicio no podría ser ni energía superior ni materia.

3. Si es así, puede todavía preguntarse: ¿A cuál de los principios biológicos debemos atribuir la posibilidad para la gimnástica funcional del aparato digestivo, de ocasionar el desarrollo de los músculos y la anchura del tronco en algunas solamente de las razas bovinas, porcinas y ovinas, sin que el mismo desarrollo tenga lugar para los huesos de los miembros de los mismos animales? ¿A cuál de los principios biológicos se puede atribuir la impregnación grasosa óptima de los músculos en algunas solamente de las razas ovinas? ¿A cuál el aumento en espesor de la capa subcutánea grasosa en otras razas ovinas, el aumento del tejido muscular, sobre todo, el cerdo yorck? ¿El aumento excesivo de tejido adiposo en el cerdo Mangalitza y la transformación del hígado de una sola especie palmípeda en depósito de grasa?

4. Es un deber para mí decir que, a este respecto, lo que ha destruido mi antigua convicción escolástica del papel de la alimentación metódica, ha sido la acepción zootécnica de British Museum, de Londres. He admirado, especialmente, los bosquejos y moldes que representan los tipos morfológicos de los bueyes ingleses del siglo XVIII comparados a los tipos actuales que de ellos se derivan.

Después de haber observado que el bosquejo que representa la raza Shorthorn, llevaba por toda inscripción la palabra Réplica, he recordado la historia de esta soberbia raza que todo zootécnico conoce: La práctica que el método alimenticio intensivo ha comenzado precisamente sobre los mejores de sus descendientes, eligiendo para la reproducción los individuos que mejor habían aprovechado la alimentación intensiva.



5. Carlos Cornevin, y antes de él Hermann Von Nathmsins, creyeron haber descubierto en el ejercicio metódico del aparato digestivo, el misterio siguiente: «La alimentación intensiva—decía Cornevin—tiene por resultado retocar el tipo cefálico primitivo de los mamíferos domésticos y de hacerlo converger hacia una forma mixta cuyo carácter esencial es el acortamiento de la cara.»

Nadie, en esta época, podía imaginarse que en el porvenir los ingleses hiciesen descender del tipo porcino de cara corta y concava, una línea de cara alargada y perfil rectilíneo, empleando la misma gimnástica funcional de que se habían servido para crear la línea de corta cara y perfil concavilíneo.

6. Cornevin había atribuido también al ejercicio metódico del aparato digestivo, la pequeñez de los cuernos en las razas bovinas especializadas para el matadero.

Esta conjetura ha sugerido al profesor de Zootecnia, de Bucarest, Filip, el siguiente concepto: «Bajo la influencia de la gimnástica funcional del aparato locomotor, en vista de la velocidad se ha obtenido en los caballos de carreras la pequeñez y la dureza del casco.»

Mis observaciones personales en este respecto no confirman ninguna de las dos anteriores afirmaciones.

Primero, la existencia de la dureza extremada y de la pequeñez de las uñas, no en los caballos ingleses de carrera, sino en los caballos de los países calientes, es un truísmo. Después en la raza bovina de las estepas, las dimensiones de los cuernos cefálicos, siempre acentuadas, presentan variaciones según las familias y parece que la relación entre la alimentación y la longitud de los cuernos es inversa a la que había señalado Cornevin.

## II.—Observaciones relativas a la gimnástica de las mamas

A propósito de esta gimnástica, dice Dechambre: Esta gimnástica determina la amplificación del órgano por fijación hereditaria de las modificaciones realizadas insensiblemente.

Cornevin va más lejos: «Resulta—dice—que más que una amplificación, ha habido multiplicación de las porciones de la glándula designada con el nombre de cuartos o cuarterones, con desarrollo de los pezones correspondientes».

Para ilustrar su afirmación, Cornevin, aporta el caso del toro Schwitz, que posee pezones. Cabe, sin embargo, preguntar, por qué este carácter de los toros haya de ser atribuido a los pezones suplementarios de las madres y no a los pezones de la especie.

Por otra parte, yo he observado la presencia de estas ubres suplementarias también, en vacas malas lecheras, pertenecientes a razas primitivas y la raza de las estepas es un hermoso ejemplo de ello.

Se puede también oponer a la teoría de Cornevin, la existencia de mamelones en el hombre.

## III.—Observaciones relativas a las orejas

Las orejas pendientes en las razas de animales domésticos son tomadas por los zootécnicos por un carácter que atestigua la disminución del uso.

1. No está demostrado que el oído de los perros de caza de orejas colgantes haya perdido algo de su buen oído primitivo.

2. En la especie ovina de las razas de Astrakán, de Siria del Sudán; tienen las orejas grandes y colgantes; sin embargo, son razas primitivas por relación a las de Southown, Dishley y de Dinamarca, etc.

3. En la especie porcina las razas perfeccionadas y que por causa de su manera de vivir tienen poca necesidad de las orejas, las poseen bien cortas, por el contrario, las razas menos perfeccionadas y, especialmente, las razas primitivas rumanas (estodi y baltarézz), tienen las orejas relativamente grandes aunque se encuentran siempre bajo la amenaza del lobo.

4. En la especie caballar no es nada de extraordinario ver puras sangres provistos de grandes orejas colgantes.

## IV.—Observaciones relativas al aparato locomotor

Primer grupo.—Se tiene todavía por verídica la siguiente explicación, de Cornevin: Por los ejercicios metódicos del buque de paso lento se ha hecho un trotador utilizado en Cochinchina para el transporte ligero y en el país de los boers se monta y marcha al paso de andadura.

Goubaux y Barrier, en su Tratado del exterior del caballo han demostrado, por el contrario, magistralmente, que el paso de andadura es natural en los caballos, los camellos, los dromedarios y las jirafas.

De la encuesta que yo he realizado en colaboración con J. Larionesco, director del Depósito de Sementales de Radaontzi, sobre varias familias de caballos con paso de andadura de los Cárpates, nos ha dado la convicción de que el paso de andadura es un carácter innato.

Segundo grupo.—Cuando en los últimos siglos crearon los hombres, probablemente por primera vez, las razas explotadoras de caballos holandés, norfolk, anglo-normando, americana orloff, no tuvieron intención de crear un tipo especial para carrera, por el contrario, la aptitud natural, superior y, particularmente, chocante que manifestaban algunos raros sujetos de este grupo de caballos, ha sido el único criterio de que todo el mundo se ha servido.

Se han sometido estos últimos a una solución por la prueba de la carrera al trote y se han entregado a la reproducción de los premiados y se ha repetido sobre los descendientes la prueba de la carrera al trote.

Tercer grupo.—En la cría de los caballos de carrera, todos los animales están sujetos a cuatro selecciones sucesivas.

Primero.—Eliminación de los potros de uno y dos años, que no han podido soportar el entrenamiento.

Segundo.—Eliminación de los que habiendo soportado el entrenamiento, suministran malos productos.

Tercero.—Eliminación de la producción de los corredores que en las pruebas públicas acusan su inferioridad.

Cuarto.—Eliminación de la carrera de reproductor, especialmente de los sementales, cuyos productos acusan los estigmas de la degeneración.

¿De dónde, pues, procede la mejora de las razas corredoras? ¿Del ejercicio o de la selección?

Cuarto grupo.—Todo el que haya tenido ocasión de ver las tres clases de carreras al trote, a la francesa, a la americana, a la rusa, ha podido notar fácilmente las diferencias que existen entre el estilo de las marchas americanas y francesas y la de los caballos rusos.

En la ejecución del trote de los orloff los miembros anteriores flexionan violentamente en la marcha la articulación radiocarpometacarpiana, elevándola hasta casi al nivel de la punta de la espalda; pero sincrónicamente la articulación metacarpo-falangiana en lugar de sufrir como en los norfolk un movimiento de flexión antero-posterior claro, acompaña a esta última de una circunducción, a tal punto, que la extremidad digital ejecuta una semirrotación hacia fuera.

En la ejecución del trote de los anglonormandos y americanos, las oscilaciones pendulares se realizan en un plano netamente vertical para toda la longitud del miembro, dirigiendo la rodilla más bien hacia delante que hacia arriba, llevando la pierna francamente hacia delante.

El trote a la manera de los orloff aparece también en los caballos de la Europa occidental, pero esta marcha es considerada como un defecto en estos últimos, en tanto que los ganaderos de la Europa oriental han favorecido, especialmente, su perpetuación.

Quinto grupo.—Los percherones trotadores, los lipitzanos, los tarbes, los Balbona, los Striletz, los berberiscos, todos estos tipos morfológicos han adquirido su marcha al trote, más bonita la de una que la otra, no a consecuencia de la doma, sino en el momento de la concepción; la especificidad se deriva de la naturaleza; los hombres no han podido hacer sino seleccionar, cada uno en su granja.



Sexto grupo.—El famoso salto de los hunter irlandeses no ha sido creado por el ejercicio a que han sido sometidos, estos animales en los padocks o durante la caza a la carrera, los mejores saltadores existen en el pura sangre inglés.

Séptimo grupo.—Cornevin, y recientemente Kronacher (de Hannover), en las demostraciones que aportan a favor de la hipótesis que atribuye al ejercicio metódico la modificación hereditaria de los músculos, invocan los experimentos célebres que había realizado a este respecto el fisiólogo Marey.

Sin embargo, Marey, no atribuía el carácter hereditario a esta modificación. Convendría saber—decía Marey—si la herencia puede fijar en ciertos límites las modificaciones así obtenidas.

Octavo grupo.—Respecto a la conformación del pura sangre, escribe Dechambre: «Bajo la influencia del entrenamiento los miembros han experimentado un alargamiento del metacarpiano y del metatarsiano. Los músculos se han desarrollado en longitud, su parte contráctil se ha alargado a expensas de los tendones.»

1. De las mediciones comparativas que he hecho sobre caballos adultos, entregados a la reproducción, resulta que los metatarsianos y los metacarpianos de los pura sangre ingleses no son sensiblemente más largos que los mismos huesos pertenecientes a otras razas ligeras. Existen buen número de sujetos de estas diferentes razas en los que los referidos huesos poseen proporcionalmente a la talla longitudes idénticas entre sí; y existen, también, caballos ligeros de razas comunes en los que los huesos de las cañas exceden en longitud a los de los de pura sangre.

2. Para el caso especial enunciado por Dechambres, el alargamiento de las cañas no podía ser ciertamente ni causa ni efecto del desarrollo en longitud de las fibras musculares que imprimen a estas palancas movimientos pasivos.

Y he aquí los motivos: Primero, admitiendo para estos últimos un alargamiento, se sigue que el desarrollo de longitud en los músculos no podría en modo alguno tener lugar precisamente a expensas de sus propios tendones, porque estos tendones al perder su longitud, la armonía mecánica de la pierna desaparece; segundo, admitiendo para estas modificaciones la posibilidad anatómica, es decir, el alargamiento de los músculos efectuándose a expensas de sus propios tendones, se seguirá, según la fisiología, un alargamiento no de los huesos metatarsianos y metacarpianos, sino al contrario, un desarrollo en longitud de los huesos que recubren tibia y radio, y aún el húmero y el fémur.

Noveno grupo.—A su afirmación anterior, añade Dechambre: «Este alargamiento es debido al entrenamiento general de las líneas, sobre todo, los caballos de carrera que han llegado a ser longilíneos y aún ultra-longilíneos». Sanson iba más lejos que Dechambre: Sostenía que «el caballo inglés tiene las líneas del cuerpo menos curvas que las del árabe, pero estas líneas menos curvas, están acompañadas de una desviación de los fémures que son menos oblicuos para una longitud igual y que alargan el muslo, enderezan el coxal, elevan la grupa y le comunican formas que son completamente particulares al caballo inglés».

De la naturaleza de estas dos afirmaciones que están en desacuerdo con las comprobaciones diarias de la práctica, puede, fácilmente, convencerse por una serie de visitas a las grandes explotaciones. Examinando en ellas los adultos sementales y yeguas, se acabará por adquirir la convicción de que no existe en estas explotaciones ningún caballo ultra-longilíneo, que existen pocos longilíneos; pero cuyas armoniosas proporciones no difieren apenas de las de los grandes reproductores de las demás razas ligeras, y que, generalmente, el pura sangre muy distinguido y armónico, recuerda precisamente la silueta agrandada de sus antecesores orientales de los cuales ha sobrepasado, no solamente la longitud y la altura, sino también la anchura.

Décimo grupo.—1. He observado que en todas las razas el tipo mediolíneo produce, casi para cada una de las generaciones, algunos sujetos que tocan al tipo longilíneo y también al tipo brevelíneo.

2. La variación de la talla y de las proporciones entre diferentes generaciones sucesivas del mismo grupo de caballos, ha sido particularmente comprobada en los depósitos de sementales de Pompadour.

Grupo oncenno.—A propósito de la misma cuestión, Carlos Darwin, se expresa en los términos siguientes: «Durante varios años me fué imposible comprender, cómo tal forma, había podido adaptarse también a condiciones de vidas tan diversas. Me he puesto, pues, a estudiar sistemáticamente los animales y las plantas domésticas y al cabo de algún tiempo he visto claramente que la acción modificadora más importante reside en la elección del hombre y en la selección de los animales elegidos para propagar la especie».

Sim embargo, yo he comprobado que los más experimentados de todos los veterinarios franceses en materia de turl, Fournier y Curot, en su libro. *El pura sangre*, afirman que este debe su conformación al entrenamiento y que, por otra parte, «el stud-book» establece la regularidad y la fidelidad con lo cual las formas son transmitidas de un animal a otro.»

En esta última publicación nuestros distinguidos compañeros han interpretado falsamente los hechos y los han desnaturalizado por completo. Desde luego el «stud-book» no se ocupa de las formas de los caballos, se ocupa de la filiación; segundo, nunca hombre alguno aficionado, ha tomado la conformación de criterio en la elección de los caballos destinados a la carrera.

Recientemente uno de los profesores de la Facultad de Ciencias de Nancy, M. Couenot, en su libro *Las génesis de las especies*, explica el papel del ejercicio metódico en los siguientes términos: «El ejercicio no mejora la raza, sirve solamente de medio para revelar las mutaciones que presenta una actitud, es decir, una organización particular y para separar las otras mutaciones u oscilaciones. Toda la historia del progreso continuo de los caballos de carreras y de los trotadores, por ejemplo, demuestra que no es la acumulación de los efectos del entrenamiento sino más bien la elección como reproductores de los animales que representan una actitud congénita para la velocidad, la que determina el progreso, el entrenamiento nada produce si no existe aptitud».

## Resumen y conclusiones

Se desprende de la concepción darviniana, de Raul Baron, así como de las observaciones que he mencionado que aparte los casos de hibridación y de cruzamiento el ser homo sapiens nada puede crear en el dominio de la ganadería y que todo el arte zootécnico consiste en obedecer las indicaciones de la Naturaleza.

Las modificaciones animales, hereditarias que han sido hasta ahora atribuidas a los métodos de gimnasia funcional no son, en realidad, más que caracteres congénitos innatos.

Son el resultado de las reacciones que manifiestan los animales, las que determinan la perpetuación.

La gimnástica funcional de los órganos debe sencillamente, ser considerada en Zootecnia lo que en Fisiología: la ejecución de papel de los órganos, fases dinámicas de transformaciones de las energías, una especie de excreción cinética. Es, pues, un efecto en modo alguno una causa.

El ejercicio metódico de los órganos desempeña, sin embargo el papel de revelador de las aptitudes individuales. Reveladas por el ejercicio metódico las aptitudes, pueden entonces ser mejor comparadas entre sí por el hombre que practica la selección.

Este procedimiento es justamente el que había inspirado a Baron su admirable trabajo: «Los métodos de reproducción en Zootecnia».

La ciencia guarda para sus maestros los honores que le son debidos y reclama esta vez para el antiguo maestro de la Escuela de Alfort, el honor que le corresponde por haber sido el único que ha proclamado y enseñado en Zootecnia la verdad biológica sobre los métodos de gimnástica funcional.

Esta verdad que yo propongo designar con el nombre de Standard Baroniano debe imperiosamente reinar en Zootecnia. Y debe reinar con más extensión que la verdad mendeliana, porque esta última no tiene en su propio dominio más que reglas, en tanto que la primera es una ley y, además, las reglas mendelianas se encuentran sus aplicaciones exclusivamente en los casos de hibridación.



dación y cruzamiento en tanto que el Standar Baroniano domina toda la Zootecnia.

En fin, para completar hago notar aquí cuán frecuentes son las comprobaciones hechas en la práctica, donde los caracteres dominantes en algunas de las especies animales, adquieren otras

especies el papel de caracteres latentes o recesivos, en tanto que el Standar Baroniano es siempre invariable para todas las especies animales.

*El Noroeste de México, VI, diciembre de 1931.*

C. G. POTTS

## Karakul sheep (Oveja Karakul)

### Características de la raza

Las ovejas de esta raza, son del tipo de cola grasosa; siendo esta ancha, plana, y va estrechándose rápidamente hasta el extremo; sirviendo dicho apéndice, a modo de almacén proveedor de grasa; gracias al que la oveja es capaz de soportar largos periodos de escasez de alimento. La cabeza es peculiar, característica de la raza; siendo la cara estrecha, el cráneo muy redondeado, nariz curva y delgada y orejas pequeñas negras y péndulas. Las extremidades, como la cara y las orejas, están cubiertas con pelo negro, fino y lustroso. Las ovejas, generalmente, son mochas, pero los moruecos, por lo general, tienen cuernos largos, en espiral y abiertos, (figura 1.<sup>a</sup>).

La lana es basta y larga, y varía el color, desde el negro, a varios matices de moreno a gris claro. Prácticamente, todos los corderos son negros en el momento de nacer, y siguen con este color, hasta

que tienen un año; después del cual la lana, gradualmente, llega a ser de un matiz más claro. Sin embargo, este cambio de color no es uniforme en todos los animales; pues que cuando son adultos, continúa en algunos, siendo muy oscuro, en tanto en otros llega a ser muy claro. La ilustración de la portada, presenta una oveja Karakul pura raza, con su hijo. Nótese el apretado rizo de la lana del cordero, la cual es muy lustrosa. Este es el tipo de piel preferido, como piel fina.

La raza se distingue por su fortaleza, viviendo y reproduciéndose bien, en las condiciones más adversas. En su país nativo, Bokhara, situado en el Centro Occidental de Asia, las ovejas viven en las montañas, durante el verano, y bajan a la llanura en el invierno, cuando los montes se cubren de nieve.

Aunque la oveja Karakul, se encuentra en su mayor pureza en Bokhara, especialmente en el valle Karakul, también hay animales en otros países, que dan un grande porcentaje de la misma sangre; las regiones que se extienden al Oeste del Mar Caspio, y también en la parte Sur de Rusia, contigua al Sur de los mares Caspio y Negro.

### Importaciones de la oveja Karakul

Se importaron en los años 1909-13-14 a Estados Unidos, en total 34 moruecos y 33 ovejas Karakul; la progenie de los cuales se halla esparcida ahora, por Estados Unidos y Canadá, hallán-

dose el mayor número, tanto de cruzados como de pura raza, en Texas, Nueva York, Michigan, Colorado y South Dakota.

### Clases de pieles de cordero

Es esta raza valiosa, principalmente, por la producción de corderinas, utilizadas como pieles, las cuales pueden dividirse

grosso modo, en tres clases, conocidas comercialmente, con los nombres, de cola ancha, persa y Karakul; de las que la primera, es la más estimada; pero el porcentaje de producción, es muy pequeño. Se obtiene, generalmente, de corderos nacidos prematuramente; si bien, se relatan casos de piel procedente de corderos nacidos en condiciones normales. Es una piel lisa suave de poco peso, imitando a las ondas del agua, muy brillante y hermosa. El hecho de que prácticamente todos los corderos, se elija este como el tipo, de piel fina, en detrimento de la producción de otras razas, constituiría una de sus más im-



Fig. 1.<sup>a</sup>.—Buen tipo de morueco Karakul. La lana gruesa, ondulante y lustrosa, es típica de los mejores individuos de la raza.

portantes ventajas. Las pieles de cola ancha se usan casi enteramente para hacer prendas de señora (figura 2.<sup>a</sup>).

El «cordero persa», es un tipo de piel, producida por corderos de raza Karakul, de tres a diez días de edad. Es necesario vigilar las pieles cuidadosamente: porque el rizo se abre rápidamente después del quinto día; y como el valor aumenta según el grandor del rizo, en tanto permanece apretado, de aquí, que sea necesario sacrificar el animal, utilizando su piel, antes de que disminuya su valor; el máximo del cual se obtiene a los diez días de vida del cordero. Hasta el presente no se conoce medio artificial alguno para agrandar el rizo o cambiar de algún modo, después del nacimiento, el tipo natural. Este tipo (figura 3.<sup>a</sup>), se emplea como guarnición de abrigos, otras prendas, para señoras o caballeros.

«Karakul», es el nombre dado en el comercio, a un tipo de piel suave y lustrosa, con la apariencia de una especie de mauré; con ausencia absoluta de rizos apretados, cuya piel es, generalmente, de poco peso, siendo muy buscada para la manufactura de abrigos de señoras. Son, generalmente, negras, o de varias tonalidades de pardo y canela. La tendencia a los matices claros, es una característica individual, de los ovinos productores de esta clase de piel; siendo las mejores, cuando proceden de corderos que no exceden de dos semanas; aunque no sufren menoscabo tan pronto por la edad como las de cola ancha y las persas. Puede destinarse como piel de adorno, mientras conserva su brillo, hasta unos dos



meses. La voz «Karakul» tiene la acepción correspondiente a la descripción hecha, y no a la de la raza Karakul; a pesar de la semejanza de nombres, y al hecho de que «Karakul» es obtenida de corderos de raza Karakul. Para curar las pieles recientes, que han de expedirse, se han empleado varios métodos. Algunas se secan a la sombra; otras se encurten y otras se tratan con una mezcla de harina de cebada y sal; al mismo tiempo que se espolvorea con harina o arena, para conservar suave la ondulación. Nunca se doblan ni se salan; pues esto hace que se rompa la piel. Al empaquetarlas, se cuidará de ponerlas piel con piel; porque de otro modo, se corre el riesgo de estropearlas, al establecer el contacto de las partes no curtidas.

### Lana Karakul

La lana obtenida de la oveja Karakul, es lustrosa, pero basta, y su color varía desde el gris claro y varios matices de moreno, hasta el negro. La longitud de la lana oscila de 8 a 12 pulgadas (1), pesando, generalmente, de 7 a 9 libras (2). Emplease para hacer hermosos tapetes, alfombrillas, trazadas o cobertores de automóviles. Sin embargo, es limitado el uso de esta lana, comparado con otras, que resultan más finas; de modo que cuando se vende en el mercado, como tal lana, adquiere un valor equivalente a la mitad

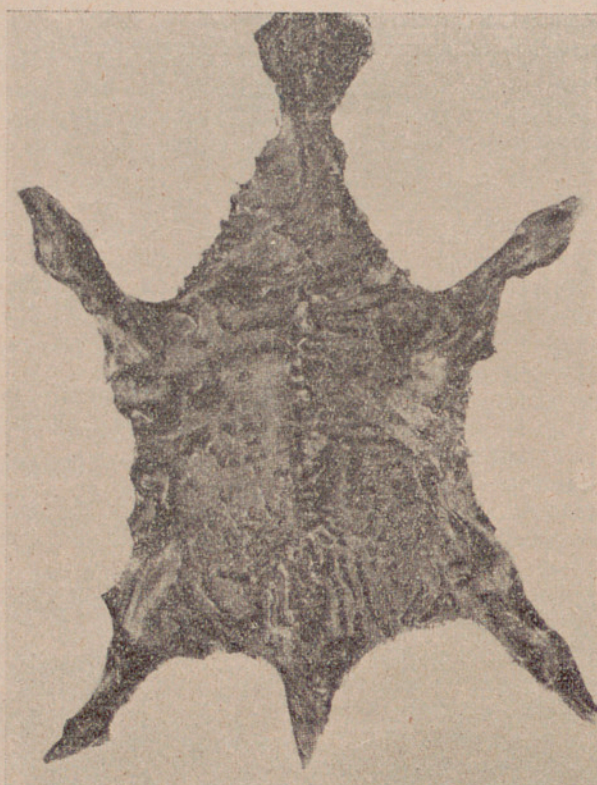


Fig. 2.ª.—Piel clasificada como de «cola ancha». Estas pieles serán extremadamente lustrosas y de poco peso.



Fig. 3.ª.—Piel de cordero persa. Este tipo de piel de lujo, es de rizos menos apretados, más sueltos, que las de cola ancha. Su valor está determinado, en gran parte, por la uniformidad de su tipo y aspecto lustroso.

se tiene a mano, puede multiplicarse, sin embargo, y difundirse sus cualidades, por cruces con otras razas, del tipo Karakul; utilizando moruecos de pura raza Karakul; igualmente (pudiendo así mantenerse la pureza de la misma); y al mismo tiempo cruzarse los primeros con hembras de otros tipos americanos, de valor.

Con cinco cruces sucesivos de hembras descendientes de moruecos de pura raza Karakul, se ha tenido aproximadamente un 97 por 100 de esta. Pero no debemos esperar que ovejas tales, sean de tanto valor para la producción de pieles, como el mejor stock importado; no obstante, que algunos integrantes de este, hayan dado resultados satisfactorios para la obtención de pieles, por lo que ofrece admitir, que la oveja Karakul importada, acerca de la cual se ha obtenido poca o ninguna información antes de su embarque, sería mejor, o tan valiosa al menos, como los animales seleccionados de alto porcentaje y pura raza.

Se han hecho cruces en limitado número, con las razas Rambouillet, merino, Lincoln, Cotswold y otras de Estados Unidos; obteniéndose buenas pieles para el mercado. Aunque no se tiene gran información sobre los resultados, el verdadero tipo Karakul es, sin duda, predominante con los mejores ejemplares de parentesco conocido; cuyos descendientes dejan ver la línea de pura sangre, transmitida de los mejores ovinos importados, tanto del padre como de la madre.

### Hibridación y cruzamiento

En los experimentos de cruzamiento con ovejas Karakul, realizados por el Buró de Industria Animal desde 1911 a 1914, se han utilizado para dicho objeto, ovejas Cotswold, Cheviot y merina; así como cierto número de otras con menos lana, de la raza Barbados. Aunque entendimos que cruzando esta raza con la Black Highland y Lincoln, se obtenían resultados muy satisfactorios, no pudimos efectuarlos por falta de espacio y stock de producción de confianza.

De ocho pieles obtenidas de corderos hijos de ovejas Cotswold, cubiertas por moruecos Karakul, tres fueron valoradas en un dólar cada una de las pieles desolladas, aunque todas fueran negras, y tuviesen considerable número de rizos. Puede hacerse la misma afirmación prácticamente, respecto a todos los corderos del primer cruce, en el que intervino el morueco Karakul. Puede

ser una piel negra y rizada, y, sin embargo, valer poco por falta de brillo y clase defectuosa del rizo.

Adquieráanse seis pieles de corderos procedentes de ovejas Cheviot y moruecos Karakul. Una fué valorada en tres dólares y otra

### Características de la carne

Esta raza no se ha generalizado mucho como animal de matadero. Aunque los corderos son fuertes y crecen bastante, son más bien de conformación angulosa; no desarrollándose la res lo que en las razas ovinas especializadas para la carne. No obstante, ser esta sana y los corderos castrados poder venderse para cubrir en parte, los gastos de producción, con los cruzamientos de los rebaños destinados a obtener pieles de valor, serían más remuneradores que criarlos hasta poder destinarlos al matadero.

### Utilización del stock de producción

El número de ovejas Karakul importadas en los Estados Unidos, es muy limitado, siendo imposible la introducción de más reses, a causa de las restricciones legales y necesarias, por la presencia de ciertas enfermedades en los países de origen. La oveja Karakul que

(1) De 20 a 30 cms. p. (N. del T.)

(2) De 3 a 4 kgrs. p. (N. del T.)



en un dólar. Las restantes no tenían aún el mérito suficiente, para pagar los 50 centavos, que valía el «aderezo», nombre dado en el comercio a la preparación de estas pieles para utilizarlas como piel para adorno.

De cinco pieles de corderos de ovejas merinas, cubiertas por moruecos Karakul, ninguna alcanzaba suficiente precio para cubrir los gastos del aderezo. Estas pieles eran peores que las anteriores, tanto por lo que se refería al brillo, como el rizo (figura 5.<sup>a</sup>).

El mejor de los dos moruecos empleados en los cruces mencionados más arriba, fué apareado con ovejas Barbados, de las cuales nacieron 59 corderos. La oveja Barbados tiene la lana corta, más bien rígida y vellosa; creyéndose que estas ovejas serían apropiadas para el cruce con moruecos Karakul. De estos 59 corderos del primer cruzamiento, se conservaron 33 ovejas, para la experimentación. Ninguna de las pieles obtenidas del resto valía como piel de adorno, aunque la calidad fuese muy semejante a la de las 33 ovejas mencionadas (figura 6.<sup>a</sup>).

Se pensó que aunque los primeros Barbados-Karakul no produjeran pieles de valor, podían resultar útiles como stock de reproducción con sangre Karakul, en sucesivos apareamientos con moruecos de esta raza.

En la primavera de 1913, 15 de estas corderas del primer cruzamiento, fueron cubiertas con un segundo morueco Karakul importado. El resultado fué el nacimiento de 18 corderos en agosto siguiente, de los cuales fueron sacrificados siete machos y una hembra. El valor de sus pieles osciló entre uno y diez dólares (según los precios corrientes en octubre de 1913), con un promedio de 4,70 dólares cada uno. 16 ovejas Karakul-Barbados correspondiente al mismo lote se hicieron cubrir en otoño de 1913, por un tercer morueco Karakul; dando 25 productos en la siguiente primavera. En apariencia varía mucho el predominio de cada uno de los moruecos Karakul; porque el segundo lote de corderos era mucho más inferior que el primer lote producido por las mismas ovejas. Nueve machos y una hembra de este lote sacrificáronse; y de las diez pieles resultantes, las dos mejores, se valoraron en tres dólares y uno, respectivamente. Las otras tenían muy poco, o ningún valor como piel. En todos los casos, los precios mencionados, fueron tasados por los peleteros de Nueva York, después de preparadas.

Aunque las condiciones climatológicas de la estación, y la alimentación, puedan haber influido algo sobre la calidad de las pieles obtenidas de este lote de ovejas, en las dos ocasiones, se creyó que, la mayor parte de las variaciones, eran debidas al gran predominio del padre en el primer lote, para transmitir las caracte-

ísticas de su piel a su progenie. Estas ovejas iban a ser apareadas otra vez, en la primavera de 1915, pero fueron destruidas por un incendio, que acabó con el experimento.



Fig. 4.<sup>a</sup>.—Piel clasificada como «caracul». El valor de este tipo de piel, depende del carácter de la ondulación y del lustre. Las más valiosas pieles son de poco peso, con un pronunciado brillo satinado.

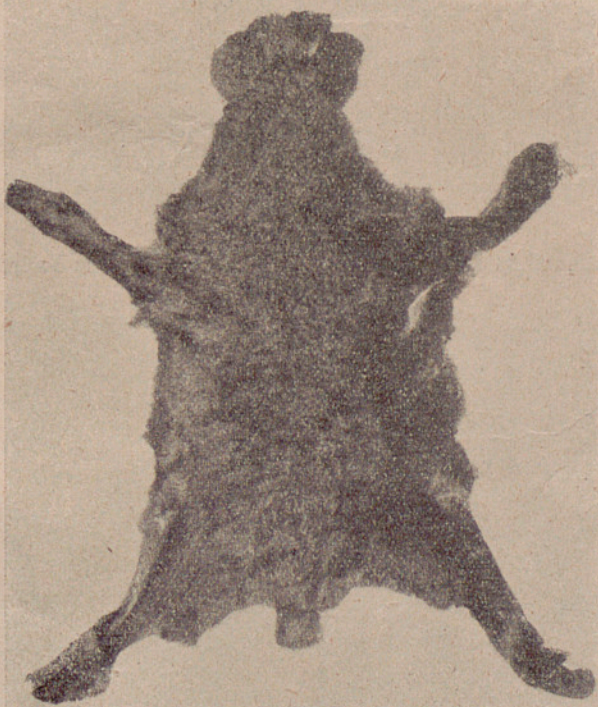


Fig. 5.<sup>a</sup>.—Piel del primer cruce Karakul-merino: cordero negro, aunque de rizo y lustre defectuosos. Su piel no tenía valor como piel de adorno.

### Los moruecos Karakul como sementales

La escasez de los moruecos Karakul, y su alto precio, nos ha obligado a usar en muchos casos moruecos cruzados. En cuanto un morueco con mitad de sangre Karakul, tiene un vellón obscuro, y presenta alguna ondulación, aún en la edad madura, se utiliza frecuentemente como semental; sobre todo, por aquéllos que no tienen experiencia en esta clase de reproducción. Aunque tales moruecos, cuando se aparean con ovejas de lana larga, según se ha afirmado, pueden dar hijos negros y rizados, estos descendientes, no tienen valor.

En abril de 1914, fueron engendrados cuatro corderos por moruecos cruzados de Karakul-Barbados, que cubrieron ovejas de la misma raza. Los mencionados corderos, tenían el mismo aspecto general que los primeros corderos cruzados Karakul-Barbados, los cuales, sin valor, por tanto, sus pieles.

Los resultados de estos experimentos, demuestran que podemos esperar poco en la producción de pieles valiosas, del cruzamiento de moruecos y ovejas Karakul cruzados. Sin embargo, puede obtenerse algún beneficio de los moruecos cruzados por la infusión de sangre Karakul en los rebaños de otras razas: cruzamiento, se cruzaron a su vez, con moruecos que tenían  $\frac{3}{4}$  de Karakul y  $\frac{1}{4}$  de Barbados; en los recién nacidos, se había valorado su piel en diez dólares. Como resultado de estas cópulas, nacieron diez corderos; los que teóricamente tenían  $\frac{5}{8}$  de sangre Karakul, y, sin embargo, ninguna de sus pieles era de valor en el comercio porque el stock fundamental, puede cruzarse más tarde, con moruecos pura raza Karakul, para la obtención de pieles.

Aunque hay poca o ninguna posibilidad de producir pieles vendibles por el cruzamiento de moruecos Karakul cruzados, con ovejas Karakul cruzadas, el empleo de los primeros, de pura raza, seleccionados, ofrece éxitos prometedores. Los resultados de estas pruebas y el conocimiento personal que el autor tiene de los efectos conseguidos por los productores, en el cruzamiento de rebaños en los que predomina la sangre Karakul, indica

que puede desarrollarse un tipo de oveja, que sea comparativamente satisfactorio para la producción de pieles vendibles. El éxito en el desarrollo de tal tipo, depende del continuado uso de los mejores moruecos de pura raza Karakul, que haya actualmente en el país y ofrezcan suficientes garantías con



sucesivas generaciones de ovejas cruzadas y seleccionadas.

Las diferentes organizaciones que en Estados Unidos, han estado manteniendo registros separados, para la oveja Karakul, se han unido actualmente, para constituir una fuerte organización nacional, bajo el nombre «Registro de la oveja Karakul pielera», en la que se citan todos los ancestros de los stocks importantes. A. G. Granger, Kodoka, S. Dak., es el secretario del Registro de esta Asociación.

### Sumario

La importancia principal de la oveja Karakul, es la producción de corderos útiles por sus pieles, como pieles de adorno.

Se ha importado dicha oveja en Estados Unidos, tres veces, de Bokhara, su país nativo, durante los años 1909, 1913 y 1914.

Las pieles de la oveja Karakul, se dividen en tres clases generales, designadas por el comercio, con los nombres de cola ancha, persa y Karakul.

La oveja Karakul se encuentra en número limitado en Estados Unidos, y las importaciones directas de su país, están prohibidas por la Ley, debido a la introducción con ellas de enfermedades.

El método más en boga actualmente, por tenerlo a mano, es el cruzamiento, usando moruecos de la más pura raza Karakul, con ovejas de los tipos americanos más útiles.

El cruzamiento de ovejas cruzadas, con moruecos Karakul cruzados, ha dado resultados desalentadores para la producción de pieles de valor.

El cruce de moruecos de pura raza Karakul, con ovejas cruzadas, ha indicado que algunos moruecos producen resultados satisfactorios, en tanto que otros son poco mejores que los cruzados para la producción de pieles de mérito.

Los resultados del trabajo experimental, indican que la oveja con mucho sangre Karakul, puede explotarse, siendo tan buena como la de pura raza, para la obtención de pieles de comercio por el cruzamiento de sucesivas generaciones de ovejas cruzadas y seleccionadas, con moruecos de pura raza Karakul, especialmente dominantes en la transmisión de las deseables características, para el objeto expresado.—M. C.

U. S. Department of Agriculture Farmer's Bulletin Núm. 1632, agosto 1930.

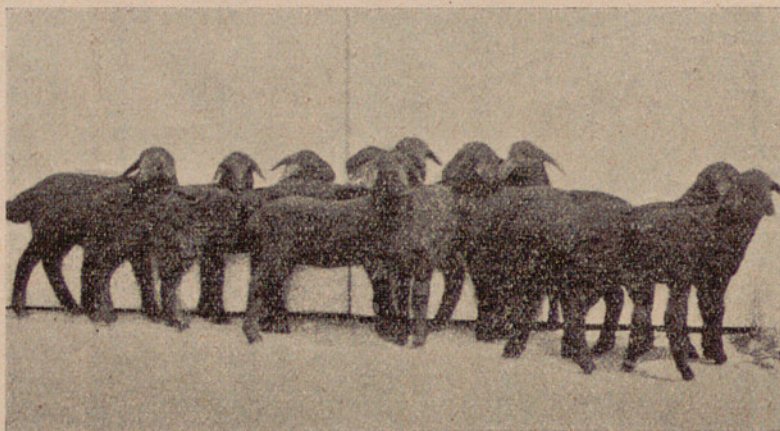


Fig. 6.<sup>a</sup>.—Corderos del primer cruce Karakul-Barbados, mostrando el rizo suelto y la falta de brillo; lo cual es típico de los corderos cruzados e indeseable para las pieles de adorno.

## INFORMACIÓN GENERAL

JOSÉ MIRANDA DO VALE

### Ganadería portuguesa. Notas zootécnicas de sus razas

Portugal, situado en el extremo occidental de Europa, ocupa una estrecha faja de terreno de la península Ibérica, que mide aproximadamente 89.000 kilómetros cuadrados y posee una gran extensión de costa bañada por el Océano Atlántico.

A pesar de su pequeña extensión, la metrópoli continental portuguesa ofrece los más variados aspectos naturales, muy interesantes desde el punto de vista de la flora indígena, del clima, de la constitución física y geológica, del cultivo y de la división de la propiedad.

Pertenecen, además, a la metrópoli los archipiélagos de las Azores y Madera.

La superficie de las islas que constituyen el archipiélago de las Azores es de 2.671 kilómetros cuadrados, de los cuales corresponden 800 a la isla de San Miguel, que es la mayor de todas.

El archipiélago de Madera, consta de dos islas y varios islotes sin importancia; comprende la de Madera una extensión de 715 kilómetros cuadrados y la isla de Porto Santo, 50.

Las colonias portuguesas de Africa, Asia y Oceanía ocupan una extensión de cerca de 1.900.000 kilómetros cuadrados.

#### Ganado caballar

Dentro del continente portugués, la cría caballar es más importante en la parte central del país.

Desde el punto de vista étnico, el caballo portugués es un descendiente del árabe y del berberisco, algo modificado por la influencia de reproductores extranjeros.

entre los cuales figura en primer lugar el Hackney. En los depósitos del Estado, actualmente se trabaja para con-

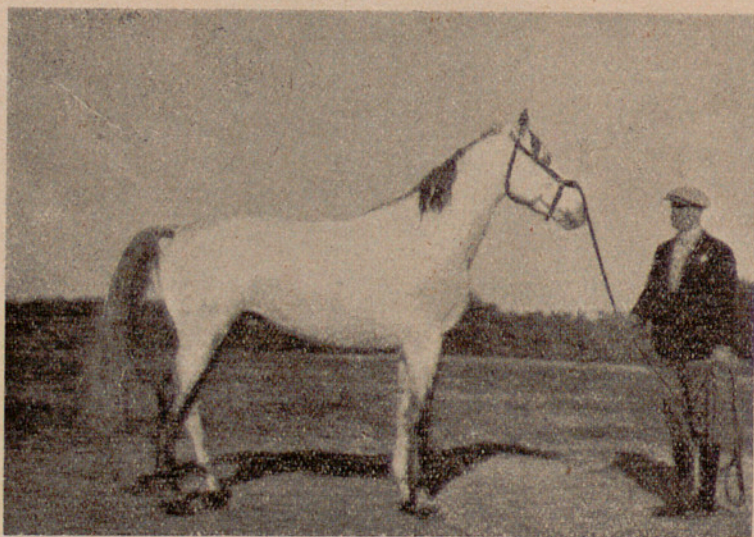


Fig. 1.<sup>a</sup>.—Caballo portugués de silla.



seguir de nuevo una raza indígena que sirva de base para la producción del caballo militar de silla.

A pesar de sus múltiples orígenes étnicos, el caballo portugués, no deja de poseer buenas cualidades; es rústico, vigoroso y sobrio (figura 1.<sup>a</sup>).

No se cría en Portugal, el caballo de tiro pesado, porque el trabajo rudo y duro se realiza con ganado mular.

Para las faenas agrícolas también se emplean los mulares, aunque generalmente se utiliza el ganado vacuno. En las islas y colonias portuguesas, la cría caballar, carece de importancia.

El ganado asnal, constituye la ganadería del 'abrador pobre; su cría se realiza en pésimas condiciones y está difundida por todo el país.

La producción mulatera tiene gran importancia, empleándose para la producción, garrones españoles y franceses.

### Ganado bovino <sup>(1)</sup>

El ganado vacuno continental se divide en tres grupos claramente diferenciados: uno de capa oscura y perfil recto, análogo a las reses de igual color, diseminadas por España, Francia e Italia; otro igualmente de color oscuro, pero de perfil acentuadamente cóncavo, emparentado con las razas que viven en el Norte de África, y finalmente existe un tercer grupo, formado por animales de capa clara y perfil convexo, semejantes a las razas Limosina y Garonesa del Sur de Francia.

Además de estos tipos indígenas, existe en Portugal una numerosa representación de la raza bovina de Frisia, que ha tomado carta de naturaleza y se conoce con el nombre de *Turina*.

Es interesante la distribución de estos grupos étnicos.

La raza oscura, de perfil recto, ocupa toda la región situada al Norte del río Tajo, exceptuando la provincia de Miño y una pequeña zona montañosa que separa esta provincia de la de Tras los Montes. Esta raza, se designa con diversos nombres, según

la comarca en que vive, siendo el de *Mirandesa* el más generalmente adoptado, que corresponde a una región en que existen ejemplares más selectos (fig. 2.<sup>a</sup>).

La raza mirandesa es de aptitudes de trabajo y carne.

En las orillas del Tajo, el ganado de perfil recto, se cría en grandes rebaños, en praderías aisladas y es seleccionado según su bravura para ser dedicado a la lidia en las plazas de toros de España y Portugal.

La raza oscura de perfil cóncavo, caracterizada por sus enormes cuernos en forma de lira alta, se cría en una pequeña zona montañosa del Norte de Portugal y se denomina raza *barroçao* (fig. 3.<sup>a</sup>); caracterizándose por su gran aptitud para el trabajo y por su excelente carne, a pesar de que su explotación se realiza por sistemas bastante primitivos.

El ganado bovino de capa clara, se divide en dos grupos: uno que vive en la zona litoral y norte de Portugal, en régimen de estabulación, en una región en que la propiedad se halla muy dividida, y otro, que vive en régimen de libertad en extensos pastizales, diseminados por toda la región del Sur del Tajo, aunque suele criarse estabulado en la provincia de Algarve.

En el Norte, este ganado se denomina *Minoto* (fig. 4.<sup>a</sup>), y en el Sur, *Transtagano* (figura 5.<sup>a</sup>).

Criadas en estabulación, estas reses rinden tres servicios: trabajo, carne y leche; criadas en régimen de pastoreo, prestan servicio de motores en la agricultura y en la época de abundancia de yerbas, suministran carne.

La raza *Turina*, se encuentra diseminada en los centros de mayor densidad de población y se cría principalmente para la producción de leche destinada a su consumo inmediato.

Para su cruzamiento con las razas portuguesas o para su propagación como razas puras, han sido importados toros de Holanda, Inglaterra, Suiza y Francia.

Las vacas de Frisia y las de Schroit, abundan mucho en el país, y, principalmente, las primeras, gozan de gran estimación, entre los criadores portugueses.

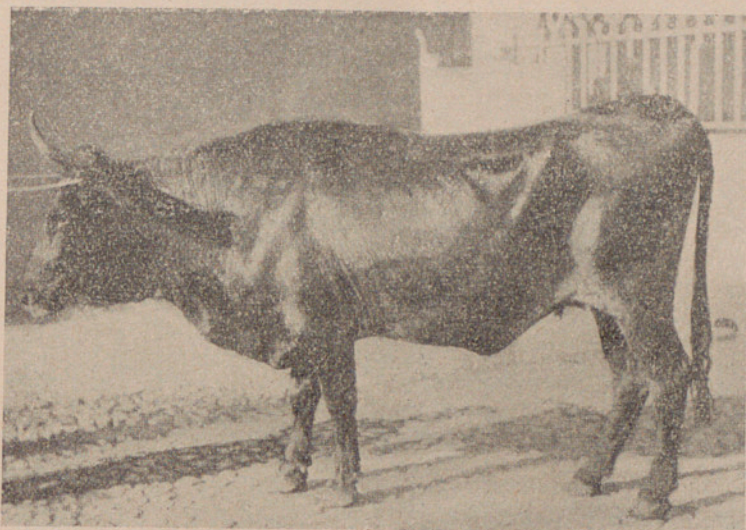


Fig. 2.<sup>a</sup>.—Vacuno de raza mirandesa.

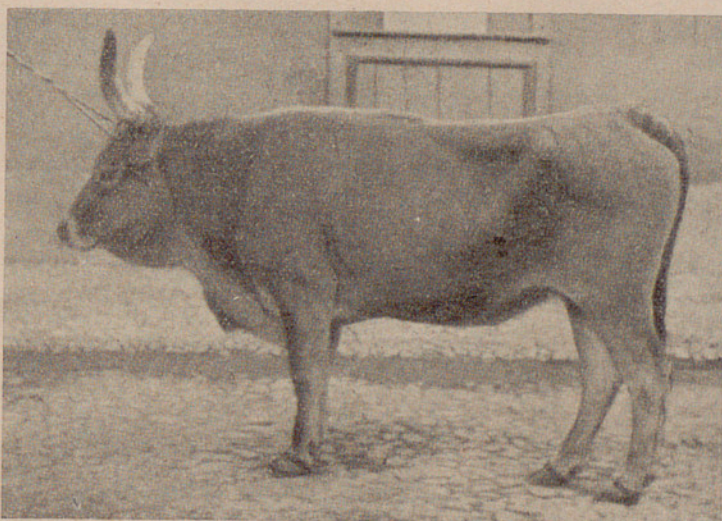


Fig. 3.<sup>a</sup>.—Raza Barroçao.

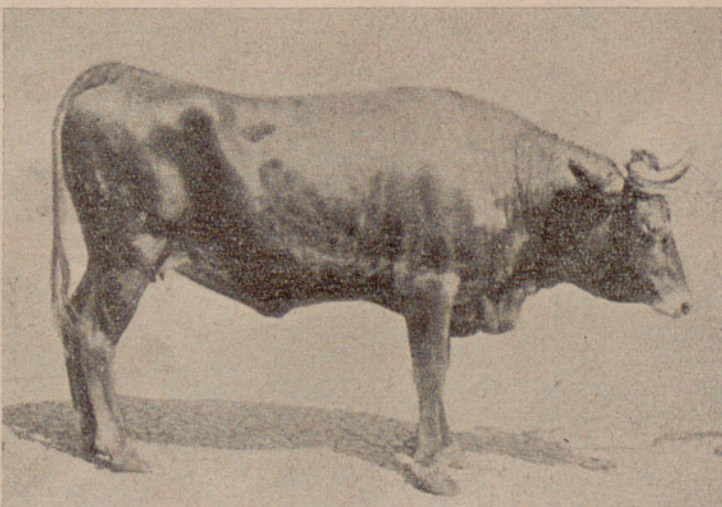


Fig. 4.<sup>a</sup>.—Raza Minota o Gallega.

(1) La ciencia portuguesa, divide las reses bovinas en tres grupos: el rectilíneo, el concavilíneo y el convexilíneo.



Las demás razas, no han conseguido aclimatarse en el país, ni tampoco ejercer ninguna mejora en las razas indígenas.

En las islas adyacentes, el ganado bovino tiene una gran importancia económica, es oriundo del ganado continental, pero ha sido influenciado por la frecuente importación de toros extranjeros, especialmente ingleses y americanos.

El ganado vacuno de las islas, se destina principalmente a la producción de leche, que se emplea en la elaboración de manteca y al abastecimiento de los mataderos locales; las Azores contribuyen al suministro de carne de la ciudad de Lisboa.

En las colonias ultramarinas, el ganado vacuno pertenece casi en su totalidad al tipo *Zebú*.

### Ganado lanar

El antiguo carnero ibérico, que se encuentra en toda la península y que se extiende al otro lado de los Pirineos por el Sud de Francia, está tan influenciado por el carnero merino, que es difícil encontrar en el continente portugués, un ovino que no ostente ningún carácter del merino (figura 6.<sup>a</sup>).

Este grupo no tiene tipo definido; es un mestizaje con gran inestabilidad de caracteres y que se cría de las maneras más diversas, desde la más primitiva hasta la explotación en régimen semiestabulado, en condiciones higiénicas regulares.

Algunos ganaderos poseen buenos rebaños de merinos puros de excelente calidad (fig. 7.<sup>a</sup>).

La mayoría de los rebaños son explotados en sus tres aptitudes, carne, lana y leche. El queso fabricado con leche de oveja sola o mezclada con la de cabra, es muy apreciado en el país.

En las cercanías de Lisboa existen rebaños, que, sometidos a buena alimentación y constante gimnasia funcional, producen una gran cantidad de leche.

Para la mejora de las razas lanares nacionales han sido importados reproductores de diversas razas inglesas y francesas, pero a excepción de la

raza Rambouillet, que ha ejercido una buena influencia, las restantes no han dejado vestigios de su paso y se ha renunciado a todas ellas.

### Ganado cabrio

Las cabras portuguesas igualmente se crían en las más diversas condiciones.

Existen algunas, criadas en estabulación permanente, rodeadas de todos los cuidados higiénicos, destinadas, principalmente, a la producción de leche para su inmediato consumo; existen grandes rebaños que viven constantemente en terrenos escarpados, donde se alimentan de vegetales pobres, que ningún otro animal doméstico puede aprovechar; bajo estas condiciones la explotación de estos animales casi se encuentra limitada a la producción de chivos para sacrificio.

### Ganado porcino

El curso del río Tago, la frontera y línea de demarcación donde se establecen las separaciones de los dos razas porcinas portuguesas. En el Norte se encuentra la raza *bizara*, de tipo celta de Sanson, capes negra o negra y blanca, con las grandes y pendientes son cerdos poco rústicos requieren buena estabulación y buena alimentación rindiendo buena carne.

En el Sur, la raza *alemtijana*, del tipo ibérico de Sanson, es de piel colorada, orejas de mediano tamaño dirigidas hacia adelante; son animales muy rústicos bastante precoces, se ceban fácilmente en grandes rebaños en los bosques de castaños y alcornoques (figura 8.<sup>a</sup>).

Existen algunos pequeños criadores de razas inglesas, especialmente de la *Large White*, que cruzadas con las cerdas de raza *bizara*, da productos de mayor rendimiento.

En la isla de Madera se encuentran representantes de los dos tipos de cerdos continentales: el *bizara*, que vive estabulado en

en pjaras en las faldas de las montañas.



Fig. 5.<sup>a</sup>.—Raza Transtagana.



Fig. 6.<sup>a</sup>.—Oveja ibérica.



Fig. 7.<sup>a</sup>.—Oveja merina portuguesa.



En las Azores, se han importado cerdos de diferentes razas inglesas, francesas y americanas, que se han cruzado entre sí y con los productos de la raza bízara que fué la primeramente introducida por los primeros colonizadores portugueses.

### Fomento de la industria pecuaria

Las medidas para el fomento de la industria pecuaria, dependen del Ministerio de Agricultura estando a cargo de la Dirección General de los Servicios Pecuarios, a cuyo frente se encuentra un doctor en Medicina Veterinaria y su impulso se ejerce mediante un establecimiento central—la Estación Zootécnica Nacional—emplazada en las proximidades de la ciudad de Santavem; y por estaciones pecuarias repartidas por distintos puntos del continente e islas adyacentes.

La principal función de la Estación Zootécnica Nacional, es la de criar sementales caballares, que en la época de cubrición, se distribuyen gratuitamente entre las entidades que lo soliciten; ayuntamientos, sindicatos agrícolas o ganaderos particulares; además de esto, practica ensayos de mejora de las razas bovinas nacionales; sostiene un rebaño de merinos, cuyas crías anualmente se venden mediante subasta y son muy disputadas entre los agricultores de Ribatejo y Alentejo; cría ganado porcino de varias razas inglesas y vende los productos a los criadores que lo solicitan.

Las estaciones pecuarias tienen por misión criar y sostener reproductores selectos, destinados a la cubrición de las hembras

domésticas de la región; esta función también la ejercen las escuelas y estaciones de agricultura.

El Ministerio de la Guerra, mediante la Comisión Técnica de

Remonta, toma parte directa en la cría caballar, y sostiene una yeguada militar en Alter de Chao, en la cual, además de la producción del caballo de silla indígena, se aclimata y propaga el puro sangre árabe.

Los caballos sementales producidos en Alter de Chao, se facilitan también gratuitamente a los criadores del caballo militar; los potros de estos criadores, son adquiridos por el Estado, a los dos o tres años de edad y recriados para el ejército en el Depósito de Remonta de Mafra, situado a 40 kilómetros de Lisboa.

La mejora ganadera en las provincias ultramarinas depende del Ministerio Colonial y se efectúa por media-

ción de los gobiernos locales, estando a cargo de un Cuerpo de jóvenes y activos veterinarios que tiene por misión combatir las devastadoras epizootias tropicales y cuidar de la mejora de las especies domésticas; en algunas colonias ultramarinas existen ya estaciones pecuarias destinadas a la aclimatación de reproductores selectos y a realizar experiencias de cruzamientos con las razas indígenas.

También las sociedades de Agricultores procuran ejercer influencia sobre la mejora pecuaria, pero la intervención directa del Estado ha restado un tanto la extensión y eficacia de su actuación.—J. Rof.

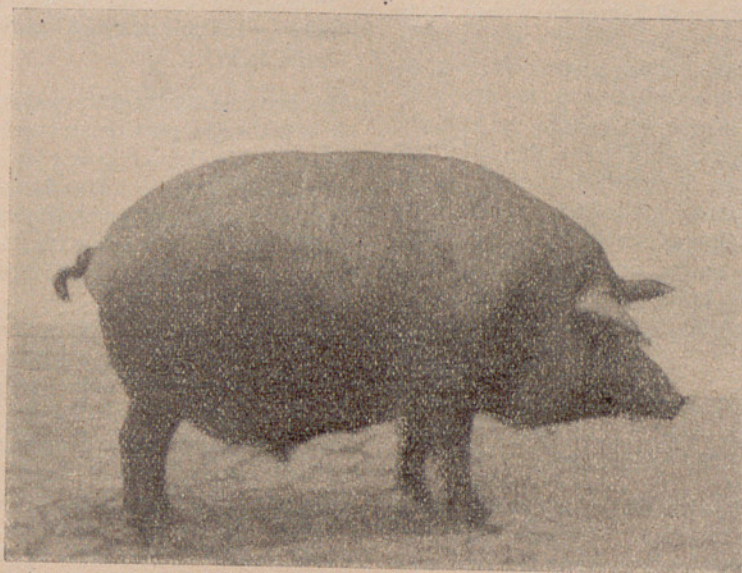


Fig. 8.<sup>a</sup>.—Cerdo raza Alemtejana.

## MOVIMIENTO BIBLIOGRÁFICO

### SÍNTESIS CIENTÍFICA

#### LOS LIBROS

##### En alemán

PAUL EHRENBURG.—*Die neuzeitliche Fütterung des landwirtschaftlichen Arbeitspferdes (Moderna alimentación para el caballo de trabajo agrícola)*.—Cuaderno 52, de 75 páginas. Schaper, Hannover 1932.

Este fascículo, el 52 de los trabajos de la Asociación alemana de selección, publica los resultados más recientes respecto a los trabajos y experiencias de la alimentación en el caballo de aplicación agrícola. El autor, profesor de la Universidad de Breslau, trata esta cuestión, no desde el punto de vista teórico, sino práctico. Trata brevemente de los principios generales y se ocupa luego, con todo detenimiento, de la descripción de los diferentes alimentos y de su empleo en el racionamiento de los diversos tipos de caballos utilizados en las faenas agrícolas. Las reglas de

alimentación se explican mediante fórmulas muy prácticas, de modo que este Manual será muy útil para los ganaderos y para los veterinarios.

PROF. DR. C. KRONACHER.—*Allgemeine Tierzucht (Zootecnia general)*.—Seis tomos. Empastados: 104'50 RM. Editor: von Paul Parey, Belin SW 11. Hedemannstrasse 28 y 29.

Esta obra del Prof. Kronacher, ilustre director del Instituto de Zootecnia y Genética Animal en la Escuela de Agricultura de Berlín, está repartida gradual y lógicamente en distintos tomos, en los que estudiantes y ganaderos pueden ir adquiriendo la ciencia indispensable para aprender a llevar con fruto la explotación animal.

Cada tomo puede adquirirse aisladamente: El primero se titula Agronomía y Ganadería, y en lecciones generales se ocupa de la domesticación y consecuencias de ésta, orígenes y desarrollo histórico y prehistórico de los animales. Desarrollo de la Zootecnia



en Alemania. De este tomo se han hecho ya tres ediciones. Está ilustrado con 366 figuras y su precio es 29 RM.

El segundo tomo trata de la reproducción, variación y selección y herencia. En un apéndice estudia la biometría. También se han hecho de él tres ediciones. Tiene 67 figuras en el texto y una lámina en color. Precio: 14 RM.

El tercer tomo estudia las razas. Se han hecho de él dos ediciones. Tiene 78 figuras. Su precio es: 9 RM.

El cuarto tomo se refiere a la cría del ganado. Se ha hecho ya la tercera edición con 293 figuras en el texto. Precio: 32 RM.

El quinto tomo trata también de la explotación animal, la alimentación, mantenimiento, cuidados y utilización. Se ha hecho ya de él la segunda edición con 202 figuras en el texto. Precio: 13 RM.

El sexto tomo, en fin, se refiere a las medidas y cooperativas que se han puesto en práctica en Zootecnia. Va publicada la segunda edición, con 30 figuras en el texto. Precio: 7,50 RM.

PROF. DR. C. KRONACHER Y DR. C. FRHR. VON PATOW.—*Biometrik (Biometría)*.—Segunda edición.—Editor: von Paul Parey, Berlín, SW 11. Hedemannstrasse, 28 y 29. Precio: 6,50 RM.

En la Zootecnia científica y práctica tienen los métodos matemáticos una extraordinaria importancia, y últimamente, la medición y el peso, se consideran como signos de gran valor en la apreciación animal. El libro que, sobre biometría, ha hecho Kronacher en colaboración con von Patow, es un poderoso auxiliar, en este sentido, para estudiantes y ganaderos prácticos.

### En español

DR. J. FUSET TUBIÁ.—*Diccionario tecnológico de Biología*.—Un volumen en 4.º. Precio: 25 pesetas.

Contiene términos técnicos de las ciencias biológicas siguientes: Anatomía (vegetal, animal, humana), antropología, biofísica, biogeografía, biología general, bioquímica, botánica general, citología, ecología, embriología, etología, evolución, filogenia, fisiología (vegetal, animal y humana), fitogeografía, fitografía, genética, histología, microbiología, morfología externa, oceanografía, ontogenia, paleontología, parasitología, patología parasitaria, química, taxonomía, técnica histológica, teratología, zoogeografía, zoografía, zoología general y zootecnia.

J. LLOVET.—*Las industrias de la leche*.—Un volumen en 8.º, con 41 grabados.—Biblioteca Agrícola Salvat. Precio: 10 pesetas.

Estudia las siguientes materias: 1. La leche y su apreciación (examen físico-químico, flora microbiana).—2. Obtención de la leche.—3. Explotación industrial de la leche (generalidades, venta de la leche natural, leche condensada, leche desecada o en polvo, crema, manteca y leche desnatada, fabricación de quesos).

F. DARDER.—*El conejo, la liebre y el lepórido*.—Un volumen en 4.º. Cuarta edición. Precio: 6 pesetas.

Manual práctico de la cría y multiplicación de dichos roedores, descripción de todas las razas, enfermedades y su tratamiento.

H. HAMET.—*Las abejas*.—Un volumen en 4.º. Precio: 6 pesetas.

Modo de criarlas y de beneficiar sus productos por medio de los sistemas más adelantados.

### En francés

E. VIAUT.—*Etude Zootechnique de quelques échantillons de laine provenant de Patagonie (Estudio zootécnico de algunas muestras de lana procedentes de Patagonia)*.—Un volumen en 8.º de 80 páginas. Editor: Vigot Frères, 23, Rue de l' Ecole de Médecine, París (6.º). Precio: 8 frs., 1932.

Se trata de un librito en que se recoge el estudio zootécnico de varias muestras de lana, para deducir su importancia económica y orientar la explotación del ganado lanar.

### En inglés

IMPERIAL BUREAU OF ANIMAL NUTRITION.—*Index of Research Work on Animal Nutrition throughout the Empire (Índice de experiencias sobre la nutrición animal efectuadas en todo el Imperio)*.—Un volumen de 83 páginas con un apéndice de dos. Febrero de 1931.

La mayoría de las informaciones que proporciona este Índice las suministran los corresponsales de la mencionada Oficina. Están distribuidas por países y por materias. Se compone de tres partes de las que a continuación citamos el contenido:

La primera parte (la más amplia de todas) da la lista de los Institutos de experiencias agrícolas de los distintos países del Imperio con informaciones de los trabajos que efectúa cada uno de ellos.

La segunda parte cita las materias estudiadas, indicando para cada una de ellas los Institutos que las tratan en los diversos países del Imperio. He aquí estas materias: 1) Fisiología de la nutrición de los pájaros. 2) Fisiología de la nutrición de los mamíferos. 3) Necesidades de energía del reino animal. Calorimetría. 4) Experiencias sobre la alimentación de los distintos animales de la granja. 4) Subdivisiones. 5) Experiencias sobre los alimentos: composición, valor nutritivo, digestibilidad. 6) Mala nutrición y enfermedades del ganado. 7) Metabolismo mineral y necesidades de materias minerales de los animales. 8) Leche, su composición en los diversos animales; variaciones. 9) Condiciones normales de los animales: velocidad del crecimiento y consumo de alimentos. 10) Pastos y forrajes. 11) Química y metabolismo de las proteínas. Necesidades de proteína en los diversos animales. 12) Ensilaje. 13) Vitaminas y luz. 14) Lana: composición, efecto del clima, de la alimentación, etc., en la rapidez de su crecimiento y en su calidad.

La tercera parte, trata de la *Nutrición de las razas humanas indígenas*, sobre todo, de las de las regiones subtropicales del Imperio. La Oficina ha reunido datos sobre este particular a causa de la correlación cierta que existe entre los problemas de la nutrición animal y de la nutrición humana, la cual correlación obliga a trabajar de concierto en los dos asuntos.

Por último, en un Apéndice se da la *Lista de corresponsales* de «Imperial Bureau of Animal Nutrition» en todos los países del Imperio.

Esta Oficina se propone publicar un suplemento bibliográfico en el que citará los títulos y publicará un resumen de los artículos de otras publicaciones relativas a los trabajos efectuados sobre las materias mencionadas en el Índice descrito.

### En italiano

A. AGOSTINI.—*Capre e boschi (Cabra y bosque)*.—Un volumen en octavo, de 102 páginas. Editor: Arti Grafiche Fratelli Yace, Roma, 1932. (No indica precio).

En esta obra examina el autor el pastoreo de las cabras en los montes de Italia, antes de la intervención del Gobierno actual, mostrando que en la post-guerra, el aumento de cabras en el mundo ha alcanzado, como término medio, el 14'4 %. La reglamentación del pastoreo de las cabras en Italia se presentaba muy difícil por los numerosos y mal definidos derechos de uso, que gravaban los montes comunales. El autor estudia, ante la nueva legislación de su país, los medios de que han de valerse los «pastores de montaña» en la explotación de sus rebaños, para que éstos no sean un azote de los bosques.

F. FAELLI.—*Allevamento dei suini (Cría del cerdo)*.—Un volumen de 371 páginas, con 93 figuras. Editor: Hoepli, Milan 1931.

Este libro pertenece a la serie de los Manuales Hoepli. Es la segunda edición de un manual publicado en la primera con el título «Il Porco». Su autor se propone guiar al ganadero en la cría del cerdo y lo consigue plenamente. Después de una breve exposición de las nociones científicas relativas a la ganadería, describe la mayoría de las razas porcinas y las que se crían en Italia. Además



da instrucciones relativas a el entretenimiento racional e higiénico del cerdo, su alimentación, su aprovechamiento, datos sobre las medidas más apropiadas para fomentar la cría porcina.

U. PIERANTONI.—*Nozioni di Biologia (Nociones de Biología)*.—Un tomo de 600 páginas con 285 figuras en el texto. Torino. (No indica precio).

Recogemos esta ficha bibliográfica, con extraordinario interés, porque se trata de una de las mejores obras que se han escrito sobre Biología animal.

De la estequiología y citología se ocupa el autor sintéticamente en los primeros capítulos, estudiando después la reproducción y las leyes mendelianas y herencia, con bastante extensión. Es de gran interés el estudio que hace de los cromosomas y de la partenogénesis.

## LAS REVISTAS

### Alimentación

EDITORIAL.—LAS PROTEÍNAS EN LA ALIMENTACIÓN—*Gaceta de Granja*, Buenos Aires, 1932.

Una creencia generalizada atribuye distinta importancia a las proteínas de la alimentación, según sean de origen animal o vegetal y, a nuestro juicio, esa manera de pensar es incorrecta porque una cosa es hablar de distintas cantidades o proporciones de materias azoadas y, especialmente, de proteínas de mayor o de menor asimilación, y otra, muy distinta, y desprovista de importancia y de interés, es referirse al origen o procedencia de las mismas. Así resulta erróneo, injusto y absurdo afirmar, que las proteínas del afrechillo de trigo son de calidad inferior a las de la harina de sangre, cuando lo lógico y lo correcto sería pensar que las proteínas del afrechillo son pocas en proporción y de asimilación escasa (15 y 64 por 100, respectivamente), mientras que las de la harina de sangre se significan por todo lo contrario, pues a un porcentaje de proteínas de más de 80 por 100, une su alta asimilación, próxima a 90 por 100. Es una cuestión de cifras y no de cualidades, vale decir que, si por cualquier hipotética razón de mejor cultivo o de mejor molienda, así como por supuestas variaciones en la calidad de tierras y abonos, se pudiera aumentar la cantidad de materias nitrogenadas en el afrechillo, lo mismo que su virtud de asimilación, saliendo de las cifras expuestas más arriba, para alcanzar otras mayores y si el proceso contrario se realizara en la preparación de la harina de sangre, reduciendo el valor de las cifras que expusimos, habría que apearse de la creencia que combatimos y concluir que, así como un automóvil no vale por el nombre de su marca, sino por la fuerza y el rendimiento ocultos en su motor, las proteínas de un alimento no deben pagarse porque su origen sea este o aquel, sino por la cantidad en que se encuentran y por su condición de ser más o menos asimilables.

En Estados Unidos y en Francia, verdaderos «focos de avicultura», se han realizado interesantes experiencias que corroboran esta exposición. Bajo los auspicios de la Société de Produits de Mais, con sede en París se experimentó sobre dos lotes de pollas «Leghorn» blancas, procurando sustituir las proteínas de origen animal de las harinas de pescado y de carne con las proteínas de origen vegetal, contenidas en el gluten del maíz; unas y otras son de alta asimilación, pues mientras las harinas oscilan alrededor de 90 por 100 de asimilación, el gluten del maíz supera al 80 por 100. Las proporciones de proteína bruta no son las mismas; la harina de pescado tiene en cifras redondas 50 por 100; el gluten del maíz mas o menos 30 por 100 y la harina de carne 60 por 100, de manera que, pese a estas diferencias puede generalizarse diciendo que los tres alimentos son de alta proporción de materias azoadas y cualquier otro vegetal, harina o granos, no supera al 16 por 100 de proteína bruta (tal es el caso de la avena molida y del afrechillo), oscilando alrededor de 10 ó 12 por 100, como ocurre con los granos de maíz y de avena, respectivamente.

La experiencia que mencionamos en el párrafo anterior duró del 1.º al 31 de enero de 1930 y se realizó sobre dos lotes A y B de 205 pollas «Leghorn» blancas, nacidas en abril de 1929, eligiéndose para los dos lotes animales lo más semejante posible. Ambos lotes fueron alojados en el mismo gallinero y sometidos a iluminación artificial. La similitud de los dos lotes fué verificada en un ensayo preliminar del 16 de diciembre al 1.º de enero y durante este período previo la producción fué la siguiente:

Lote A: 2.019 huevos de un peso medio igual a 53 gramos 10

Lote B: 2.014 huevos de un peso medio igual a 53 gramos 25

A partir del 1.º de enero de 1930 el lote A, recibió la misma alimentación que anteriormente pero las harinas de origen animal fueron reemplazadas parcialmente por el gluten del grano maíz. La ración del lote B, no sufrió ninguna variación. Las cantidades de diferentes productos están indicadas en el cuadro que damos seguidamente:

### LOTE A

Trigo.....	20 kilos
Maíz.....	10 »
Avena.....	25 »
Afrecho.....	15 »
Harina de carne.....	4 »
Harina de pescado.....	3 »
Gluten de maíz.....	18 »
Conchilla.....	5 »
	100 »

### LOTE B

Trigo.....	20 kilos
Maíz.....	20 »
Avena.....	25 »
Afrecho.....	15 »
Harina de carne.....	8 »
Harina de pescado.....	7 »
Conchillas.....	5 »
	100 »

A pesar de la sustitución de una parte de las harinas de origen animal por el gluten del grano de maíz, las producciones no sufrieron variaciones, como veremos más abajo, con lo que se demuestra que las materias azoadas o nitrogenadas contenidas en el gluten son tan asimilables como las contenidas en las harinas animales de las mejores procedencias.

### LOTE A

Número de huevos.....	3.743
Peso total.....	202 k. 555
Peso por huevo.....	53 gr. 69

### LOTE B

Número de huevos.....	3.743
Peso total.....	200 k. 975
Peso por huevo.....	54 gr. 11

La sustitución de 4 kilos de harina de pescado, 4 kilos de harina de carne y 10 kilos de maíz en grano por 18 kilos de gluten de maíz no ha producido ningún cambio en la producción del lote que consumió esa alimentación, de donde puede deducirse que el gluten de maíz es un alimento perfectamente asimilable y que sus proteínas son tan nutritivas como las contenidas en las harinas de pescado y de carne, destruyéndose así aquella creencia que atribuye distinta importancia a las proteínas según provengan de la industrialización de la carne o de los cereales. Y, destruida esa falsa leyenda, es el caso que cada avicultor alimente sus aves sin pensar en diferencias que no existen y atendiendo únicamente a las ventajas que le reporte en cada caso y por razones de precio.



VARIOS.—ENSAYOS DE ALIMENTACIÓN INTENSIVA DE LOS CERDOS EN LOS PAISES BAJOS Y EN ALEMANIA.—*Información de la Revue Internationale d' Agriculture*, julio de 1931.

Reproducimos los resultados de algunos interesantes ensayos realizados sobre esta materia:

I.—*Ensayos de las Oficinas holandesas de alimentación del ganado*.—He aquí los principales resultados obtenidos:

1) En los tres ensayos efectuados, no se notó ninguna diferencia típica entre las diversas razas por todo cuanto se refiere a la aptitud de crecimiento. Las diferencias individuales en el seno de una misma raza excedían las diferencias entre las diversas razas.

2) No es ventajoso suministrar mucha hierba a los cerdos alimentados intensivamente en el establo.

3) Sin embargo, la alimentación herbácea, aunque produjo un crecimiento menos rápido ha tenido una influencia ventajosa sobre la calidad del «bacon».

4) La alimentación enteramente al pastoreo, con suplemento de cebada y leche desnatada, produce un cerdo muy apto a la producción de «bacon». Un suplemento de harina de pescado no producía un mayor crecimiento y no tuvo influencia alguna sobre la proporción de carne.

5) La adición de aceite alimenticio (mezcla de diversos aceites, el de hígado de bacalao inclusive), a una ración de cebada, maíz, harina de pescado y, en un principio, leche desnatada acrecentó el aumento diario de peso vivo y disminuyó la cantidad de harina necesaria para aumentar este peso de 1 kg.

6) La sustitución de la harina de maíz por la de manioc, no disminuyó la velocidad de crecimiento y el tocino era más firme.

7) La alimentación intensiva con pastos es ventajosa.

8) Hasta el momento en que los cerdos alcanzan 100 kg., el método de alimentación seca es ventajoso. Entre 100 y 150 kg. es mejor diluir la harina.

9) La leche desnatada produjo el máximo efecto a la dosis aproximada de 1,5 kg. por 1 kg. de mezcla de granos. El hecho de reemplazar la leche desnatada por alimentos ricos en proteína (torta de girasol y cacahuete, harina de soja desaceitada) no causó ningún efecto ventajoso.

10) Añadiendo a 75 kg. de una mezcla de alimentos vegetales (harinas) y de leche desnatada, 4 a 5 kg. de harina de carne, se obtiene un buen resultado. La torta de productos de la palmera molida es un buen suplemento del maíz para los cerdos acabados de destetar. Suministrando a los cerdos fosfato de cal precipitado, harina de carne y forraje verde, se pueden obtener animales fuertes y con suficiente carne aunque hayan sido tenidos siempre en estabulación.

11) En la alimentación con harina de maíz, harina de cebada y leche desnatada no se obtiene ventaja alguna sustituyendo la harina de maíz por la de pescado.

12) Hasta el momento de la matanza, se puede suministrar diariamente a los cerdos 250 gr. de harina de pescado sin que se perjudique el peso del animal. No obstante, las constantes de la grasa se modifican algo, disminuyendo el punto de solidificación y aumentando los índices de yodo de refracción.

13) Para la alimentación de los cerdos jóvenes, pesando de 20 a 25 kg., a los cuales se les facilita harina de cebada y de maíz, se puede sustituir ventajosamente la leche desnatada por la harina de pescado y agua.

14) Si una mezcla de harinas de carne, de soja y de coco cuesta 14 centavos holandeses el kg., la leche desnatada que sirve para el alimento de los cerdos vale 2,1 centavos el kg.

15) A los cerdos alimentados hasta el peso establecido en el mercado londinense se puede suprimir la leche desnatada a las 10 semanas.

16) También se puede alimentar intensivamente el ganado porcino hasta el peso de 91 kg. (200 pounds), sin suministrarle leche desnatada.

17) En algunos ensayos encaminados a comparar el empleo de la leche desnatada con el de la harina de pescado, los cerdos alimentados con la leche desnatada tuvieron un crecimiento más rápido.

18) Algunos ensayos realizados en Dinamarca han demostrado que 1 kg. de harina podía ser sustituido por 1,1 kg. de materia seca de remolacha, a condición de que no excediese ésta del 10 por 100 de la ración. En la provincia de Gueldre (Países Bajos), se han obtenido con la remolacha resultados menos favorables: 1 kg. de materia seca de esta última equivalía solamente a 0,526 kg. de harina. No obstante, en Frisia, los resultados fueron diametralmente opuestos: 1 kg. de materia seca de remolacha equivalía a 1,36 kg., de harina. (Según el *Landbouw Courant*, 20 noviembre 1930).

II.—*Ensayos del Instituto Zootécnico de la Universidad de Göttingen (Alemania)*.—Emprendidos por el profesor J. Schmidt, tendían a resolver la siguiente cuestión: ¿Hasta qué punto se puede, en la alimentación intensiva de los cerdos en crecimiento, reemplazar una parte de la ración de cereales triturados por remolacha azucarera desecada? A continuación damos la composición de las raciones diarias:

Para obtener un peso final de 50-70 kg.: 2500 gr. de una mezcla de cebada triturada (70 por 100) y de «Zuckerrübenschrot» (azúcar molida de remolacha) (30 por 100) + 160 gr. de harina de pescado + 200 gr. de levadura seca.

Para obtener un peso final de 70-100 kg.: 3000 gr. de la mezcla de cebada y remolacha + 180 gr. de harina de pescado.

Resultados: Desde el punto de vista de la utilización de los alimentos y del desarrollo de los animales, la sustitución del 30 por 100 de cebada triturada por el «Zuckerrübenschrot», produjo un aumento en el peso de los animales, la utilización de los alimentos fué sensiblemente mejor que la de los cerdos testigos sometidos al control de rendimiento en el Instituto antedicho. Los gastos de alimentación fueron poco más o menos iguales. Los resultados de la matanza (pérdidas, repartición de la carne y de la grasa), difirieron muy poco; sin embargo, la consistencia de la carne y de la grasa fué menos buena que la de los animales testigos y será necesario realizar otras experiencias para ver si este resultado se debe atribuir a la alimentación. (Según *Zeitschrift für Schweinezeit*, 1931, núm. 13).

III.—*Ensayos del Instituto Zootécnico de Halle (Alemania)*.—Emprendidos por los señores Fröhlich (profesor) y Lüthge, tendían a comparar la alimentación de los cerdos con y sin alimentadores automáticos. Estos presentan ventajas indiscutibles cuando se trata de ahorrar mano de obra especialmente en las explotaciones en que se cuenta con personal inexperto, pero tienen también diversos inconvenientes: los resultados numéricos de los ensayos demuestran que con la alimentación seca automática los animales utilizan peor los alimentos que con el sistema usual de alimentación húmeda en la pila o artesa. (Según *Zeitschrift für Schweinezeit* 1930, núm. 50).

DR. J. FIGUEROA.—¿CÓMO ALIMENTAR EL GANADO LECHERO?—*El Noroeste de Méjico*, mayo a julio de 1931.

Racionar a los animales es poner a la disposición de los mismos, las cantidades de alimentos necesarios para que puedan desempeñar los servicios que se quiera obtener de ellos. En cualquier explotación ganadera en que se lleve una economía bien entendida, no es posible alimentar a los animales sin racionarlos convenientemente.

Debe existir una relación entre los alimentos, por un lado, y los productos que se obtengan, por otro, con el objeto de que se pueda esperar el máximo beneficio; la concepción industrial de la producción debe estar íntimamente ligada al precio de venta. No se trata de dar los alimentos a discreción, es necesario nutrir a los animales de acuerdo con las utilidades que se obtengan, por lo cual es necesario meternos un poco en la teoría, con el objeto de sacar algunas indicaciones necesarias para la práctica.

La tendencia de las ideas modernas que existen sobre el racionamiento del ganado, ha llegado a colocar a cada necesidad alimenticia especial, separadamente; de allí la urgencia de obtener las fórmulas alimenticias para cada una de las especies animales, según sus edades y sus producciones.



Hay que imitar a los industriales, los cuales valorizan separadamente el consumo de cada una de sus máquinas, a fin de tener una idea exacta del consumo total; de allí la noción de la ración de sostenimiento, que consiste en mantener un animal suministrándole únicamente lo que necesita para que ni aumente ni disminuya de peso, conservando siempre su naturaleza en las mismas condiciones.

La experiencia ha demostrado que los grandes animales consumen más que los pequeños; por lo mismo, si ellos producen igual cantidad de leche, son pues, menos ventajosos en su explotación, sus necesidades son proporcionales a sus pesos, pero no directamente, es decir, que un animal de un peso doble de otro, tiene necesidad dos veces de la cantidad de alimento, debido a que las necesidades son proporcionales a la raíz cúbica de los cuadrados de los pesos.

Las dificultades que se presentan en el racionamiento, son aún mucho mayores, puesto que la ración de producción está destinada a suministrar los alimentos que es necesario agregar, con el objeto de obtener un rendimiento y éste reviste una gran cantidad de formas: movimiento, crecimiento, aumento en peso, ordeño, pelo, etc.

El suplemento que se suministra como ración de producción no tiene ninguna relación con la superficie corporal del animal, ni con su peso, como cuando se trata de la ración de sostenimiento; depende únicamente de la utilidad que produzca el animal; por consiguiente es necesario saber, cuál es el máximo de producción que se puede pedir de tal o cual animal, ya que forzosamente estas facultades deben tener un límite determinado; por consiguiente, «Mantener un animal» con una producción moderada es antieconómico y para demostrarlo basta que pongamos un ejemplo: suponemos que un animal demanda para su sostenimiento una cantidad conocida de alimentos, pongamos 30 kilogramos, y que la máxima de este animal necesita un consumo suplementario de 20; este animal durante su producción máxima, consumirá diariamente 50 kilos de alimentos. Si al mismo no se le exige más que la mitad de su producción máxima, entonces se le suministrará únicamente la mitad de la ración consumida, o sean 10 kilos de ración suplementaria y entonces tendremos que el consumo diario será de 40 kilos y el rendimiento máximo no podrá ser obtenido más que al cabo de dos días con un gasto de  $40 \times 2 = 80$  kilos; y en producción máxima sería únicamente de 50 kilos; habiendo un desperdicio de 15 kilos diariamente; estas consideraciones aun cuando parecen muy teóricas son de gran importancia en la práctica y vienen a destruir los antiguos medios de alimentación que consistían en que para la mejor conservación del ganado era necesario alimentarlo hasta el extremo, con lo cual no se podía apreciar en dónde principiaba el desperdicio. Sentados estos principios, es fácil conocer en dos animales de rendimiento igual, el de peso menor económicamente superior al otro, puesto que la ración de sostenimiento está en relación directa con el peso del animal.

Hay que hacer notar que tanto el rendimiento como la ración de producción no son tan fijos como la ración de sostenimiento, es decir, que para superficies iguales el gasto es sensiblemente constante de un individuo a otro, siempre que se trate de la misma especie y que las condiciones sean análogas; en cambio, no se puede decir que para producciones iguales, el consumo sea el mismo, porque existen animales buenos y animales malos transformadores de los alimentos, razón por la cual hay necesidad de eliminar a los malos y que pensemos en la selección, probablemente la más indispensable, la selección económica que está basada sobre la facultad del tubo digestivo para asimilar. Esto es de gran importancia debido a la acción tan enorme que tiene la alimentación, sobre la cría de los animales.

Los productos de origen animal que se tratan de elaborar tienen una composición bien definida: caseína, grasa, cenizas, etc.; por consiguiente, es necesario que la ración de producción contenga substancias semejantes y proporcionales a los productos elaborados. Así, por ejemplo: para hacer un litro de leche se necesitan dos cosas: que el animal disponga de las substancias necesarias

que entran en la composición de dicha leche y que el animal haga el trabajo de transformación del alimento inicial al producto terminado, existiendo una diferenciación en el trabajo que depende, sobre todo, de la habilidad más o menos grande que tenga el individuo para transformar el alimento.

No todos los animales tienen aptitudes análogas, pero las familias sí tienen propiedades semejantes, de allí la necesidad de establecer el control de rendimiento lechero, con el objeto de separar las buenas lecheras que serán las que produzcan grandes utilidades a los explotadores. Estas facultades son transmitidas también por los machos a través de su descendencia, por lo cual es indispensable controlar el rendimiento de las hijas para hacer la selección correspondiente de los sementales. Los coeficientes de digestibilidad son variables de unos individuos a otros y las cifras que se tienen de ellos no son más que aproximadas. La teoría aplicada a la práctica y, sobre todo, al individuo, como ya lo hemos dicho, nos dará la verdadera norma que debemos seguir para el racionamiento económico y productivo de nuestras explotaciones lecheras.

Para darle una idea de los resultados efectivos que ha dado la ciencia del racionamiento en la explotación lechera, basta saber que de 1920 a 1928, el ganado lechero existente en el país vecino disminuyó 23.730.000 de vacas lecheras a 22.000.000 y en cambio, la producción de las primeras fué de 89.500.000.000 en 1920 y de 120.000.000.000 de litro de leche en 1928, lo cual indica que el ganado disminuyó un 8 por 100 en el número de cabezas, pero, en cambio, con menor cantidad de animales en explotación se aumentó la producción en un 34 por 100; este aumento fabuloso se atribuye, principalmente, al mejoramiento de los métodos de alimentación. Si ha sido posible el aumento en la producción de millones de vacas, es evidente que, mientras menos sea el número de ellas será mucho más fácil conseguir un aumento en la producción, y para lograrlo sólo es necesario mayores conocimientos en el racionamiento de los animales y mayor atención tanto en la suministración de los mismos como en el record que se debe llevar de sus producciones, a efecto de eliminar todos aquéllos individuos que no compensen los gastos y no produzcan un rendimiento digno de tomarse en consideración.

Para lograr una producción económica, es indispensable cultivar en las mismas explotaciones lecheras, los forrajes que, como la alfalfa verde o achicalada, los distintos pastos, el ensilaje, la remolacha y los rastrojos, disminuyen el costo de producción. Teniendo estos elementos producidos en el rancho, el ganadero inteligente debe hacer que el ganado coma lo más que sea posible de ellos, con el objeto de suprimir en gran parte el gasto que ocasiona la compra de alimentos concentrados. Las explotaciones que producen leche a precios más bajos, son aquéllas que hacen el mayor consumo de forrajes producidos en ellas mismas.

La ración que se haga con estos elementos estará de acuerdo con la composición de los mismos, pero, en general, se puede usar por cada 100 kilos peso vivo de animal, un kilo de rastrojo, o de alfalfa achicalada, más tres de forraje ensilado.

Respecto a las mezclas de granos molidos o alimentos concentrados deben ser dados de acuerdo con la producción lechera. Una regla general y muy práctica es suministrar un kilo de esta mezcla por cada tres o cuatro de leche producida al día, aumentando la cantidad de concentrado hasta que la vaca deje de responder en su producción lechera y reduciéndole la cantidad tan pronto como aumente en carnes o engorde más de lo necesario.

En seguida se encontrarán algunas de las raciones más recomendadas:

MEZCLAS QUE DEBEN DARSE AL GANADO CUANDO PASTA EN EL CAMPO Y NO SE DISPONE DE OTROS ALIMENTOS EN EL ESTABLO

#### Mezcla núm. 1

Avena molida.....	100 kilos
Salvado de trigo.....	100 »
Harina de maíz.....	100 »



*Mezcla núm. 2*

Salvado de trigo.....	100 kilos
Harina de maíz.....	100 »
Harinolina.....	25 »

CONCENTRADOS QUE DEBEN DARSE CUANDO LAS VACAS NO SALEN AL CAMPO O NO SE DISPONE EN EL ESTABLO MÁS QUE DE RASTROJO, SILO O CASCARILLA

*Mezcla núm. 3*

Harina de maíz.....	100 kilos
Harinolina.....	100 »
Pasta de semilla de linaza.....	100 »
Salvado de trigo.....	200 »

*Mezcla núm. 4*

Harina de maíz.....	200 kilos
Harinolina.....	150 »
Harina de frijol.....	100 »
Salvado de trigo.....	100 »

CONCENTRADOS QUE DEBEN DARSE CUANDO SE DISPONE DE ALFALFA ACHICALADA, PAJA DE GARBANZO O DE FRIJOL

*Mezcla núm. 5*

Harina de maíz.....	400 kilos
Harinolina.....	100 »
Garbanzo molido.....	100 »
Salvado trigo.....	100 »

*Mezcla núm. 6*

Cebada machacada.....	300 kilos
Harinolina.....	100 »
Alfalfa achicalada molida.....	100 »

CONCENTRADOS QUE DEBEN DARSE CUANDO SE DISPONE DE RASTROJO, ENSILAJE, ALFALFA ACHICALADA, O PAJA DE GARBANZO O FRIJOL

*Mezcla núm. 7*

Maíz molido con todo y mazorca.....	200 kilos
Harinolina.....	100 »

*Mezcla núm. 8*

Maíz molido.....	100 kilos
Harinolina.....	100 »
Cebada molida.....	100 »
Salvado de trigo.....	100 »

A estas diversas mezclas hay que agregar las sales minerales indispensables para reponer las que contiene la leche y que hay que proporcionar, sobre todo, cuando se trata de grandes lecheras. Para cada 100 kilos de mezcla de concentrado debe agregarse uno o dos de fosfato bicalcio comercial, según la cantidad de cenizas que contengan los componentes de la ración y la clase de vacas lecheras de que se trate. Se agregará un kilo cuando los alimentos que se suministren sean altos en materias minerales y las vacas muy buenas productoras de leche. Además, hay que suministrar con la ración diariamente un minimum de 30 gramos de sal común o proveer a los animales con bloques del mismo producto a efecto de que puedan lamerla a voluntad.

La adición de sales minerales a la ración, es indispensable y no debe de omitirse por ningún motivo.

Siendo la leche un alimento acuoso, las vacas en producción deben tomar una gran cantidad de agua, para suministrar el 88 por 100 de este líquido que aquélla contiene; en términos generales, beben cuatro veces más agua las vacas en producción que las secas, de ahí que debe suministrárseles aquélla en todas las épo-

cas del año, ya sea en invierno o en verano, por lo menos dos o tres veces al día cuando los animales no tengan bebederos automáticos.

El consumo por animal es de 100 a 150 litros diarios, según la raza del animal, la alimentación y la estación del año.

Creo que con los lineamientos señalados anteriormente se vencerán los señores ganaderos de que el empirismo en la alimentación, si bien es cierto que para los que lo practican es lo más seguro en los resultados según ellos, también es cierto que con ese procedimiento los animales en explotación no producen el rédito máximo que debían dar y que siguiéndolo como lo han hecho hasta la fecha, están perdiendo su dinero y el tiempo que en tratándose de la cría de animales es un factor tal vez de mayor importancia que el mismo capital, pues el prestigio de las ganaderías es el resultado de muchos años de labor constante y científica.

PROF. KROON.—INFLUENCIA DE LA LEVADURA IRRADIADA EN LA PRODUCCIÓN LECHERA.—*Zeitschrift für Zuchtungskunde*, 1930.

La influencia favorable de esta levadura suministrada a las vacas lecheras, consiste en aumentar la producción y enriquecerla de vitaminas. El autor ha hecho ensayos en el Instituto Zootécnico de la Universidad de Utrecht (Países Bajos), con levadura fresca y levadura seca irradiadas durante media hora a un metro de distancia de la lámpara del profesor Sesioner (2.000 bujías).

Las vacas ensayadas, ha comprobado, que aumentaban su producción lechera en dos o tres litros.

EDITORIAL.—MÉTODO NUEVO PARA LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS.—*El Noroeste de Méjico*, mayo a junio de 1931.

Nuevo, decimos, y apenas se dan de él las primeras noticias no falta quien demuestra que hace tiempo lo empleó; es caso que se repite con frecuencia en Avicultura y es que, en realidad, son pocas las novedades que se nos brindan que puedan calificarse de originales; en general, no se trata más que de procedimientos de antiguo conocidos, mejorados con la aplicación de conocimientos modernos o de sistemas de fabricación perfeccionados. Decimos estos a propósito de la nueva forma como comienzan a presentarse en el mercado los alimentos para las aves. Son bolitas, son píldoras; los ingleses les llaman «pellets»; no sabemos cómo traducir la palabra de manera que resulte de fácil adaptación al uso corriente; en la duda, y mientras se encuentra una denominación más apropiada, la llamaremos «grageas». Se trata de una mezcla íntima y completa de las sustancias necesarias para la alimentación de las aves, preparada en pequeñas porciones del tamaño de los granos de cualquier cereal corriente y que las gallinas comen como si de tales granos se tratase.

En 1917, al volver de la gran guerra un súbdito inglés que se había dedicado siempre a la cría de aves enanas, de Bantams, se encontró con que le era imposible proporcionarse salvados y cuartas y tuvo que sustituirlos por helechos secos pulverizados y otras sustancias por el estilo; pero al amasar el polvo resultante con los desperdicios de la comida, surgió el problema; era trabajoso y de resultado imperfecto. Un día se le ocurrió emplear una maquinita casera de picar carne; metió en ella las sustancias que pretendía mezclar; le dió al manubrio y vió con alegría que obtenía una mezcla perfecta, que se desprendía del aparato en forma de pequeños segmentos irregulares; introdujo ciertas modificaciones para conseguir que estos trocitos resultasen más secos, más duros, más pequeños y de tamaño más regular, y se los dió a las aves, viendo con alegría que los comían muy a gusto; en realidad hace bien este licenciado pidiendo la paternidad del procedimiento; pero hasta ahora nadie se había ocupado de él y los avicultores sólo podrán estar agradecidos a los que no lo callaron a los que le dieron publicidad y, además, vencidas las dificultades que ofrecía la fabricación, ofrecen hoy las grageas a precios económicos a cuantos las quieren emplear.

Verdaderamente, el procedimiento es ideal por su sencillez, por las molestias que evita y por la facilidad con que por su medio



se resuelven la mayoría de los problemas de la alimentación de las aves. No hay más que pensar en que por gragea entendemos en este momento una bolita que contiene todo cuanto para su alimentación necesita una gallina moderna, según sea el momento de su vida o lo que de ella se exija.

La parte más difícil de la Avicultura ha sido siempre la manera de alimentar bien a las gallinas. La enorme cantidad de primeras materias de que hoy se dispone, entre las que el avicultor se ve precisado a elegir para preparar las distintas raciones que se adapten y sirvan en cada momento, es cosa que precisamente confunde al principiante. La tendencia general, es dar de comer demasiado en cantidad y con mucha frecuencia se emplean raciones poco convenientes, porque las que lo son o resultan demasiado complicadas o son de preparación muy trabajosa, o las dos cosas a la vez.

El Instituto Nacional Avícola inglés dió un gran paso al demostrar después de cuidadosos experimentos, que era innecesario el grano en la alimentación si se tenía el cuidado de dar a las aves una mezcla cuyos componentes estuviesen perfectamente equilibrados. Las gallinas se sostuvieron en perfectas condiciones dándoles solamente mezcla seca y verdura. En el Congreso mundial de Ottawa, D. C. Kennard, refirió que durante tres años, se habían realizado pruebas con diez mil pollitos y con dos mil quinientas ponedoras en la estación de Ohio, quedando demostrado que no se obtenía beneficio alguno dando a los pollitos o a las ponedoras grano para escarbar.

El Instituto Nacional está realizando ahora ensayos con las «grageas» que los fabricantes denominan ración completa o «todo en uno». Estas grageas están muy bien hechas; son de color moreno claro, con la superficie exterior lisa; están secas y son quebradizas como galletas. No ha transcurrido todavía tiempo suficiente para que la contestación sea definitiva, para poder afirmar si las grageas resultan tan buenas para la alimentación como las mezclas corrientes; pero parecen tener inmensas posibilidades.

Se han vencido en la práctica las dificultades que al principio se presentaban para su fabricación, que consistían en conseguir que las bolitas o grageas fueran de pequeño tamaño y lo suficientemente duras y compactas para que no se pegasen unas a otras formando pelotones y, sobre todo, que su precio no resultase excesivo, porque hay que considerar, que al valor de las substancias mezcladas se han de añadir los gastos de manipulación; hoy, merced a maquinaria perfeccionadísima, estos gastos se han reducido de tal manera que no tienen importancia y los compensan con creces las ventajas que el método proporciona. En efecto, la dosificación de la mezcla en cada una de las grageas es perfecta; aun empleando las mezclas secas mejor elaboradas, las gallinas escogen; no todas comen a «pico lleno»; las hay delicadas, y no son las menos, que entresacan las pequeñas partículas de las substancias que prefieren; con las grageas no puede ocurrir esto; las gallinas las engullen como si fueran granos de trigo y no tienen más remedio que comer lo que el avicultor quiere que coman; así puede juzgarse, con certeza, del efecto que las diferentes clases de alimentos producen en el organismo de las aves y proceder en consecuencia. Es claro que lo mismo puede conseguirse con los amasijos, que, si están bien preparados, han de ser comidos por las aves en su totalidad; pero ya hemos quedado en que en las grandes explotaciones no es conveniente este método por la cautidad de mano de obra que requiere y el desperdicio que siempre queda y resulta inutilizable; las grageas reúnen las ventajas del amasijo y de las mezclas y por su pequeño tamaño no cabe que las gallinas se entretengan en picotearlas para deshacerlas.

Al simplificar en grado tan elevado la alimentación de las gallinas, se ha contribuido poderosamente al desarrollo de la Avicultura, porque todo cuanto la hace más sencilla, menos complicada, aumenta el número de los aficionados. Cuando se lanzó al público la idea de la alimentación por medio de mezclas secas, levantaron enorme polvareda las discusiones acerca de sus ventajas e inconvenientes, y a pesar de que los efectos directos sobre la economía de las aves son idénticos en mezclas y en

amasijos, triunfaron aquéllas. Se adujo como argumento definitivo que ahorran tiempo y trabajo, pero aún a esto contestaron los partidarios de los procedimientos antiguos «que el que no podía dedicar tiempo a sus aves no merecía tenerlas». A pesar de esta manera de pensar sentimental y romántica, que no dejó de hacer mella en los aficionados viejos de buena cepa, se impusieron las mezclas y se impusieron por su sencillez.

Todo cuanto simplifique el mecanismo del gallinero contribuye a hacer prosélitos. «He aquí un modelo de gallinero intensivo; he aquí un lote de gallinas perfectamente seleccionadas para la puesta; he aquí un saco de comida que contiene cuantos elementos necesitan las aves para vivir y producir. Nada teneis que hacer; alargar la mano y recogeréis la cosecha». Esto es lo que se ha de decir para reclutar adeptos. Los aficionados, los investigadores, los hombres que estudian los problemas del gallinero, esos vendrán después; se formarán poco a poco por la atracción que en espíritus selectos ejerce el cuidado de las aves, la contemplación de la hermosura de sus coloraciones, de la perfección de sus líneas, el interés que en ellos despiertan los misterios de la reproducción, las leyes no más que sospechadas que rigen la herencia de los caracteres, etc. Modelos de gallineros se encuentran en todas partes: gallinas seleccionadas, lo mismo; son hoy muchos los criadores de confianza, sólo faltaba la alimentación y las grageas han dado la solución ya iniciada cuando se comenzaron a emplear las mezclas con los buenos resultados que todos sabemos.

Dos fábricas trabajan en Inglaterra en la preparación de los alimentos para las aves en esta nueva forma y las fórmulas que utilizan para la preparación de la mezcla con la que las grageas se fabrican están revisadas y aprobadas por el «Harper Adams College», lo que constituye su mejor garantía. He aquí algunas:

PUESTA (PARTES EN PESO)

Harina de maíz amarillo.....	49
Salvado de hoja.....	14
Cuartas, buena calidad.....	14
Harina de carne esterilizada.....	6
Sal.....	1
Aceite de hígado de bacalao.....	2
Leche en polvo.....	6
Piedra caliza en polvo.....	2
Harina de leguminosas.....	6
	100

CRECIMIENTO (PARTES EN PESO)

Harina de maíz amarillo.....	60
Salvado de hoja.....	15
Cuartas, buena calidad.....	15
Harina de carne esterilizada.....	2
Sal.....	1
Aceite de hígado de bacalao.....	1
Leche en polvo.....	2
Harina de leguminosas.....	2
Piedra caliza en polvo.....	2
	100

Todos los componentes de estas fórmulas se muelen lo más finamente posible; se les pasa dos veces por los mezcladores; se ciernen y someten a la acción de imanes para quitarles las pequeñas partículas metálicas que pudieran contener. Se incorpora después un 5 por 100 de melazas u otra substancia a propósito para un perfecto amasado y con la pasta resultante se preparan las grageas.

No puede pensarse en la importación de estas grageas; los transportes y aduanas las encarecerían hasta hacerlas antieconómicas, sin contar con el renglón de los cambios, de gran importancia, como todos sabemos. Estas razones nos hacen pensar, porque aquí no lleguemos a verlas más que como curiosidad en



todo caso. Capitalistas existen que sienten afición por las cosas del gallinero, deben pensar si no les convendría más establecer en nuestro país una nueva industria elaboradora de un producto que desde el primer momento dispondría de un gran mercado que dedicarse sencilla, modesta y cómodamente como meros comisionistas a la importación de géneros extranjeros. Hemos recogido datos; y redactado este artículo no sólo para dar a conocer a nuestros lectores una novedad, sino también para ver si alguien cae en la tentación y aprovecha el viaje a Londres durante el próximo Congreso mundial para estudiar los procedimientos de fabricación.

### Apicultura

DEINEKIN, M.—O PŮT ICKUSSTVENNOGO ROENIA PO SISTEME ZOMMERFSDA (ENSAYO DE ENJAMBRAZÓN ARTIFICIAL POR EL SISTEMA DE ZOMMERFORD).—*Pchelovod Praktik*, núms. 8-9, pág. 12, agosto y septiembre de 1930.

En julio de 1927, en el distrito de Taganrog, cayeron fuertes lluvias y se empezó la recolección con los girasoles, azulejos y otras plantas. Se aprovechan favorablemente por las condiciones que se habían creado, y deseando aumentar la cantidad de colonias, el 25 de julio quité las madres en algunas colonias en colmenas Dadan-Batt y corté el borde inferior de los panales con los huevos, según el método de Allee. Durante diez días, las familias de las cuales fueron quitadas las madres, tuvieron mucho estampado de huevos y la cría fué toda marcada. El 5 de agosto, en la buena época del verano de las abejas, traslado en cada nueva colmena hasta tres o cuatro cuadros con cría y dejo en ellas las abejas. En cada cuadro trasladado con cría arriba, fué ordenada la zona de estampado de la miel. Los huevos por la nueva familia puestos, fueron mejores para la productibilidad de las colonias. Por las colonias formadas algunas veces los cuadros con abejas de diversas familias se colocaban en una colmena, y por ésto no son visibles fenómenos negativos. Después de la formación de nuevas colonias, las colmenas inmediatamente se cubrían y las piqueras sólidamente se fijaban bardanas verdes. Durante tres días las abejas se abrían orificios en la piquera, obstruidos por la hierba. y ya el 9 de agosto se observaban buenos vuelos de las abejas.

Es necesario advertir que las colonias jóvenes fueron densamente pobladas por las abejas, lo que no fué en otros casos, por la formación de retoños, ya que parte de las abejas de más vieja edad se volvían entonces con las colonias antiguas. En la revista del 18 de agosto fué descubierto que en casi todas las familias jóvenes las madres habían puesto larvas. A todas las familias fué dado al principio por dos cuadros de cera artificial y después también más, a los cuales, las abejas con buen éxito, acababan de construir y llenaban de miel. Al final de la temporada las nuevas colonias llenaron todo el nido y por su fuerza no cedían a las colonias viejas. En el siguiente año la cantidad de nuevas colonias se mostraron mejores para la productibilidad del colmenar.

Las ventajas del método de Zommerford, son: 1.<sup>a</sup> Buena población de abejas de las colonias jóvenes. 2.<sup>a</sup> Ausencia de molestias y latrocinios. 3.<sup>a</sup> Ausencia de zozobras para la provisión de agua a las crías abiertas (que sucede con otros procedimientos). 4.<sup>a</sup> Rapidez de la ejecución de los trabajos para la colocación de nuevas colonias. 5.<sup>a</sup> Este método es cómodo para el colmenar que empieza.

Pocas modificaciones, en el método, fueron hechas en aquello que las colonias jóvenes se dieron en cuatro y hasta en cinco cuadros con cría (se recomienda en dos cuadros); se calcula con aquélla, minuciosamente, que la división de las colonias se efectuaba en la segunda mitad del verano.

PIKEL, V. O.—O METODE IITSKOV (SOBRE EL MÉTODO DE IITSKOV).—*Kavkarska a Pchelá*, núm. 2. 1930, *Pchelovod Praktik*, números 8-9, 1930).

Los antiguos métodos de Iitskov, apicultor ucraniano, descritos primeramente en 1877 y que se los aplicaba sobre corchos, atraen

también ahora la atención de los apicultores. Para los trabajos con ellos son favorabilísimas las colmenas Root, pero si se colocan dos alzas-almacen en la colmena de Dadan justo del cuadro del nido, se puede trabajar también con las Dadan.

En la provincia de Kuban, en las Estaciones de economía rural, como refiere el autor, especialista en apicultura, los ensayos con el método de Iitskov se emprendieron en 1925, y paralelamente con éstos se hicieron los mismos ensayos también en los colmenares de exposición instructiva del distrito. En Kuban, el método se aplicó así: las abejas en colonias, que llegaran en plena fuerza se colocan en situación de enjambre, esto es, en ellas se quitan todas las larvas y todos los insectos con la madre, se sacuden los cuadros con betún artificial en las mismas colmenas colocadas en los antiguos lugares. Los cuadros con cría se transportan añadiéndolos a otras colonias fuertes que se hallan en colmenas de idéntico sistema. El aumento de la cosecha de miel proviene de que la primera colonia trabaja con las energías del enjambre natural, y la segunda recibe gran número de obreras. En 1928, en la estación experimental de economía rural de Kuban, se tuvieron ocho colonias por el método de Iitskov en colonias Root y para control se tuvieron ocho colonias en idénticas condiciones de conservación y edad de las madres para probar la potencia. Como resultados, las colonias de ensayo dieron: cuatro, con gran cantidad de abejas, como melíferas, 269 kilogramos de miel, y las otras cuatro dejadas en estado de enjambre, 70 kilogramos.

Las ocho familias del método de Iitskov dieron 339 kilogramos de miel. Las colmenas de control, todas en conjunto, dieron 244 kilogramos, o sea sobre 95 kilogramos menos, y en colonias aisladas menos casi, de 12 kilogramos. Además, en las colonias de ensayo han construido después del verano 14.000 c. c. de cera artificial. Los resultados, en general, hay que reconocer son muy buenos, pero no se puede dejar de indicar que la recolección general de 70 kilogramos por cuatro colonias dejadas en estado de enjambre es demasiado poco. Hay que pensar que los enjambres naturales cosecharían, indudablemente, más de 17,5 kilogramos como se obtenía en la estación. Para la verificación de parte de las colonias sería de desear pasar las abejas, y para la comparación poner de igual peso el enjambre natural y según las posibilidades simultáneamente.

El método de Iitskov está descrito con muchos detalles en los libros de V. I. Tsimanovskii: «Métodos de Apicultura» y «Los más generales métodos de dirección del colmenar». Entre otras cosas recomiendo Tsimanovskii (y correctamente en absoluto) sacudir las abejas no directamente en los cuadros, sino en el plato o plancha de vuelo de la colmena.

Además, señala que las larvas, colocadas encima de la colmena pueden quedar algún tiempo sin alimento y sufrir, y por eso aconseja sacudir sobre ella las abejas de dos o tres cuadros debajo de la colmena-patrón. Además se pueden poner las larvas abajo (en el fondo), entonces las abejas mismas, proporcionalmente, se distribuyen por ambos pisos.—N. Almarza.

P. LASTRA.—APICULTURA MODERNA.—*El Noroeste de Méjico*, enero y febrero de 1931.

En las colmenas antiguas, dentro de esos troncos de árboles ahuecados, en esas cajas de tablas mal acopladas o en los dijes de corcho, el misterio desenvuelve la maravillosa vida de las abejas en la claustración más hermética. Nada se ve. Todo es oculto.

En cambio, en el moderno material de crianza, constituido por la colmena movilista y su mecanismo, la colonia apícola fija diariamente su labor, que pone a disposición del apicultor en cualquier momento. Es la nueva colmena, como libro integrado por tantas hojas como cuadros o panales contiene, en las que por ambas páginas puede leerse en cualquier momento, al día, detallado por detalle, el proceso biológico de las abejas, desde el momento de su nacimiento hasta la terminación de su matemática obra arquitectónica; desde que comienza la elaboración de los productos de reserva hasta que los almacenes son cerrados, sellados (operculados), después de quedar abarrotados de melífera existencia.



Toda la obra de las abejas y su vida entera la tiene el apicultor moderno en su mano, y es más, una y otra las dirige y gobierna amoldadas a un plan trazado de antemano en su provecho, supliendo así la falta de inteligencia del ganado.

No es, pues, extraño, que con tales medios de observación, de estudios, experiencias y prácticas, se haya rasgado el velo que encubría la misteriosa existencia apiaria y la mayoría de los fenómenos, maravillas y misterios tan comentados por el vulgo, hayan sido ya fácilmente aclarados y explicados, no obstante lo cual, hay que confesar la impotencia y pequeñez del saber humano, pues aún se producen en la vida colonial hechos cuyas causas promotoras no se comprenden.

Tal ocurre con un fenómeno que hemos señalado en otra ocasión: la orfandad paternal de los zánganos.

Se sabe y se comprende, que de un huevo de gallina no fecundado por el gallo no nazca ser alguno sometible a incubación natural o artificial. Lo sorprendente e increíble sería oír decir que de ese huevo había nacido un pollo.

Por eso mismo es fenomenal el hecho de que los zánganos nazcan de huevos no fecundados, precisamente. Pero el caso es cierto y probado, sirviendo de explicación a otros que en perjuicio de la producción se ofrecen continuamente en las colmenas.

Experiencias detenidas sobre el particular han demostrado que de huevos fecundados, solamente nacen obreras, y de los no fecundados únicamente machos, y el fenómeno ha sido denominado partenogénesis (parto de vírgenes), porque madres nacidas y sometidas a un régimen especial, imposibilitando todo contacto de ellas con los zánganos, inician y continúan la puesta de huevos, tal y como sucede en las gallinas privadas de gallo.

Constituyéndose la colonia apícola, como se sabe, de una sola madre de miles y miles de obreras y, en ciertas épocas, de un contingente de zánganos que permanece en la sociedad durante pocos meses y luego son expulsados de ella por las obreras por inútiles, no hay que perder de vista que los individuos realmente provechosos en la colmena son la madre y las obreras; la primera porque es la que sostiene el nacimiento de la población trabajadora y productora, y las segundas porque sin ellas no puede constituirse la colonia cuya población integran.

Una madre puede resultar zanganera, que es como se denomina a la que sólo pone huevos de zángano, por varias causas, entre ellas, por insuficiencia de la fecundación del macho, por esterilidad de éste, por no ser fecundada a consecuencia de nacer tardíamente y no encontrar en su salida machos disponibles, por mala conformación de sus órganos genitales o parálisis de los músculos de la espermateca, etc., etc.

Toda colonia que tenga una madre zanganera está condenada a desaparecer, pues no naciendo obreras, las existentes se extinguen y no son repuestas.

Además, la edad, en los animales, influye mucho en las aptitudes reproductivas, y llega un tiempo en que las hembras conciben escasa y defectuosamente, originando una descendencia degenerada, y en esta característica influye también la consanguinidad llevada a límites exagerados.

Hay causas ajenas a la influencia de las abejas que intervienen activamente en la producción, como son: el tiempo reinante y la abundancia o escasez de flora melífera en el campo; pero cuando estas circunstancias sean en extremo favorables, de nada servirán al apicultor si la madre de la colonia no es en extremo prolífica y fecunda, porque el éxito en la producción melífera estriba en: disponer en las colmenas de enormes poblaciones obreras, que solamente pueden producir las madres jóvenes, vigorosas, de aptitudes de puesta extraordinarias.

La más rigurosa selección debe dominar en la reproducción de madres para desarrollar las aptitudes ponedoras; pero como son hijas de padre y madre, sobre aquél ha de recaer también la selección, pues si bien, como se ha dicho, no ha tenido padre, en cambio, ha tenido abuelo, que fué el padre de su madre, y su influencia es notable en la descendencia. Dedúcese de lo dicho que la madre es el individuo más importante de la colonia, y que sobre ella ha de efectuarse la labor selectiva racial y zootécnica.

Los zánganos reproductores deben ser hijos de madres selec-

tas, y persistiendo el criador en sostener por selección estas circunstancias, logrará disponer siempre de colonias muy productivas.

Los procedimientos empleados hoy en la apicultura moderna para la selección de madres, se funda en la crianza artificial y en la renovación de las mismas, que en todo colmenar de diez colmenas para arriba debe efectuarse normalmente.

Cuando no se sepa, no se quiera o no se pueda criar madres en el propio colmenar, la renovación debe realizarse, por lo menos, cada tres años, adquiriendo madres seleccionadas a los que se dediquen a criarlas y ofrezcan verdaderas garantías de selección y fecundidad en los ejemplares que expendan.

Haciendo la renovación de madres cada tres años en cada colmena, no hay cuidado de degeneración por consanguinidad y la enjambrazón no se puede manifestar, o será escasa, pues en el primer año de su puesta, rara es la madre que enjambra, y en el segundo su fecundidad llega al máximo, formándose enormes poblaciones coloniales.

Se ve perfectamente que hoy, en la crianza de las abejas industrialmente, se recurre a métodos zootécnicos similares a los empleados en la de los demás animales domésticos, y así ha de operarse en busca del éxito industrial, que no llegará nunca si se abandonan los animales a sus propios instintos y a reproducirse a su libre albedrío; que si es eficaz en la biología libre para la permanencia de las especies de la naturaleza, no lo es para los fines que el hombre persigue al someter a las abejas a su cuidado y dirección, que no son otros que, obligarlas a una organización biológica especial y a la intensificación del trabajo colonial en busca de una mayor acumulación de productos elaborados por las abejas dentro de la colmena.

De día en día se van simplificando los métodos zootécnicos apícolas, y el obtener ya las madres necesarias para la renovación de las que aminoran el grado de su fecundidad o cubrir los puestos de las que faltan en las colonias, es cosa fácil y hacedera para todo apicultor atento y cuidadoso de su ganadería.

Llámase crianza artificial de madres, pero en realidad es crianza natural, confiada a las mismas abejas, por medios, métodos y mecanismos ingeniosos de que el hombre se vale para someter la biología apística a un plan adaptado, al mejor aprovechamiento del instinto y de las aptitudes laboriosas de las abejas.

## Avicultura

HANSON J. A.—¿QUÉ ES UN BUEN PEDIGREE?—*Gaceta de Granja*, Buenos Aires, 1931.

Cada año aumenta la demanda por reproductores de pedigree, tanto de parte de los criadores industriales como de los establecimientos que se dedican a la explotación de pollitos *bebé* en gran escala. Es, por lo tanto, esencial que los compradores de estas aves que han de servir como fundación de grandes polladas altamente productivas, posean nociones más o menos precisas de las diversas clases de pedigree, porque cada uno de ellos requiere cierto estudio y conocer en la forma que es practicado para poder interpretar su valor.

Lo que discutimos a continuación dice el autor será quizás de ayuda para los compradores de aves de alta calidad, a fin de que puedan ver la diferencia entre el pedigree de verdadero mérito y el de dudoso valor para la formación de polladas de alta postura.

Ante todo, se debe reconocer que existe una gran diferencia entre el «pedigree de plantel» y el «pedigree individual». El pedigree de plantel nos dice muy poco de la *performance* real de los antecesores de un reproductor. Usualmente, este método indica únicamente el valor del macho apareado con cierto grupo de gallinas.

Algunos criadores emplean la perforación de la membrana interdigital para identificar sus aves aunque éste método no es exacto en sus resultados y únicamente puede emplearse en un número de aves relativamente reducido. La colocación del anillo en el ala es el método más exacto y mejor para marcar, los re-







medad de Basedow, fenómenos todos acompañados de profundas alteraciones metabólicas. La ablación del tiroides en las primeras edades produce, además, trastornos en el crecimiento del sistema óseo. Los experimentos llevados a cabo en renacuajos cebándolos con sustancia tiroidea han demostrado que la hormona tiroidea acelera la madurez sexual. ¿En qué consiste la función tiroidea en el embrión de los mamíferos? Las investigaciones más detalladas sobre este punto se han llevado a cabo en el hombre. Naturalmente, es muy problemático que los resultados obtenidos en el hombre sean aplicables a los demás mamíferos, pues es sumamente posible que en las distintas especies animales existan condiciones también distintas. En el hombre sólo se ha podido demostrar con seguridad que con falta congénita de tiroides, los niños nacen completamente normales y que durante algunos meses después del parto no presentan signo clínico alguno de insuficiencia tiroidea. Esto puede explicarse solamente si admitimos que el tiroides de la madre subviene a las necesidades del embrión y que aún después del parto es suficiente el yodo recibido de la madre. Thomas deduce de esto que el tiroides del embrión que ya está muy desarrollado en los meses anteriores al parto, no tiene actividad ninguna, sino que la hormona necesaria al feto es suministrada totalmente por la madre. Según esto nada hay que objetar contra el suministro de hormona tiroidea por parte de la madre, pero ello nos demuestra que el tiroides del embrión no participa en la producción de hormonas activas. A favor de esto último hablan los experimentos realizados por ablación parcial de tiroides en animales hembras en el estado de embarazo comprobándose posteriormente la hipertrofia tiroidea en los hijos, lo cual se explicaría admitiendo la entrada en función de los órganos de los hijos al resultar insuficientes los de la madre. La hipertrofia embrionaria del tiroides era ocasionada en estos casos por la hiperfunción, pues no tenía lugar si se administraba yodo a la madre. Por lo tanto, la actividad específica del tiroides en el embrión está demostrada.

Hablaremos ahora del páncreas, ya que sus condiciones son análogas a las expuestas para el tiroides, pues está demostrado que el órgano embrionario puede reemplazar al materno. Como es sabido, el páncreas, además de su función digestiva, posee otra endocrina, produciendo la insulina, sustancia de gran importancia en el metabolismo de los hidratos de carbono. El páncreas del embrión también produce insulina; es más, los islotes de Langerhans, en los que ésta se produce, son mayores en tamaño y número en el órgano embrionario que en el de los adultos. Finalmente, los experimentos practicados han demostrado que la ablación del páncreas en perras preñadas no lleva consigo la diabetes, que se presenta, en cambio, en cuanto nacen los hijos, cuyos páncreas proporcionaban, por lo tanto, a la madre la hormona necesaria. En lo que a esto se refiere, los resultados hallados en el hombre son contradictorios.

También ha sido demostrada en el embrión la hipofisis, hormona de la hipófisis, que es una glándula endocrina en el mesencéfalo revelable por su acción vasoconstrictora. Como no se sabe nada de cierto acerca de la función de la hipófisis, que es también una glándula endocrina encefálica, no se conoce tampoco nada acerca de la actividad antes del nacimiento, por el contrario, las observaciones realizadas hasta hoy abonan por el no funcionamiento intrauterino de las paratiroides. Estas se desarrollan a expensas del epitelio de las hendiduras branquiales terceras y cuartas, en los mamíferos adultos están colocadas junto al tiroides. Su posición y número que en el hombre es normalmente de cuatro, varía bastante en los distintos animales. Son imprescindibles para la vida, su ablación lleva consigo la tetania. Esta se produce también después de la paratiroidectomía en las hembras grávidas, lo cual indica que las paratiroides del embrión no pueden compensar la falta de producción de hormona materna como hemos visto que ocurría con el tiroides y con el páncreas.

También parece ser que las suprarrenales tienen poca importancia en el desarrollo embrionario, según se desprende de la escasa influencia que tiene la alimentación suprarrenal en el desarrollo de las larvas de anfibios. La función de las suprarrenales no tiene nada que ver con la renal, sino que vierten en la sangre

la adrenalina, una de las pocas hormonas cuya composición química se conoce. En el toro se encuentra adrenalina ya en las primeras fases embrionarias; en cambio, en el hombre, no aparece hasta los últimos meses del desarrollo embrionario y sólo en pequeñas cantidades.

La acción de la alimentación química en los renacuajos es muy clara, se manifiesta por un estímulo del crecimiento somático, mientras que se retrasa la conversión de las larvas en animales maduros sexualmente. Por lo demás, el papel del timo, que como las paratiroides procede de las hendiduras branquiales, está aún bastante oscuro. De su función durante la vida embrionaria, que tan importante parece ser a juzgar por los síndromes clínicos del recién nacido, dependientes de él y de sus relaciones con el timo materno, que se regenera durante el embarazo, no se sabe aún casi nada.

Resumiendo lo hasta aquí expuesto, se puede dar como firme el que en algunos casos las glándulas endocrinas embrionarias producen hormonas activas que tienen su papel en el desarrollo del embrión. Por lo demás, la madre proporciona al feto las hormonas necesarias hasta su madurez, las cuales pueden, a veces, bastar para las necesidades de las primeras épocas de la vida extrauterina.

Este dato nos lleva a interesantes reflexiones si lo aplicamos finalmente a la función endocrina de las glándulas genitales. Por numerosos experimentos llevados a cabo en los últimos años, se ha demostrado que la hormona genital determina los caracteres sexuales secundarios de los vertebrados y que se puede, por ejemplo, feminizar un macho injertándole ovario después de la castración; ello da lugar al desarrollo de las glándulas mamarias, etcétera. También se han obtenido los mismos resultados por inyección de extractos hormonales sacados de testículo y ovario. Pero entonces, ¿no es de esperar que la hormona sexual de la madre, al pasar al feto por la placenta, produzca en los de sexo masculino graves trastornos del desarrollo? En realidad, y prescindiendo de detalles que no pueden entrar aquí, vemos que los embriones masculinos terminan su desarrollo sin ningún trastorno. Kolmer y Kitahara, han pensado en una acción protectora de las células intersticiales del testículo del embrión. Se puede también suponer, por decirlo así, que falta la resonancia de modo que el organismo masculino no reacciona aún a la hormona femenina.

Todos los problemas y resultados de la fisiología embrionaria, considerados aisladamente, de los que aquí sólo cabría un apunte somero y parcial, entra de lleno la siguiente pregunta: ¿Cómo se desenvuelve en el curso de la embriogenia individual de un organismo la función de los órganos en el desarrollo plástico (ya en gran parte minuciosamente estudiado), y cómo se ha originado filogenéticamente cada una de las funciones orgánicas? El tiempo dirá si es fructífero este modo de enfocar la cuestión.

BRIHE.—NUEVOS DATOS SOBRE LAS HORMONAS OVÁRICAS Y LAS DEL LÓBULO ANTERIOR DE LA HIPÓFISIS.—*Investigación y Progreso*, Madrid, diciembre de 1930.

Desde que Allen y Doisy descubrieron una prueba para la demostración de la hormona del ovario, y Zondek y Aschheim, la posibilidad de demostrar también la del lóbulo anterior de la hipófisis se han impulsado extraordinariamente los estudios hormonales.

En la vagina de los roedores pequeños, especialmente de ratas y ratones, se producen a consecuencia de la hormona segregada por el ovario, modificaciones cíclicas en el curso de las cuales el epitelio de una sola capa de células se convierte en epitelio plano extra-tificado y córneo. En los animales castrados no se producen estas modificaciones que pueden empero provocarse por la administración de la hormona. Esta «prueba de Allen y Doisy», ha resultado ser extraordinariamente segura la cantidad de hormona necesaria para producir en el ratón blanco la queratinización del epitelio y con ella el celo, se llama «unidad ratón». Para la demostración de la hormona del lóbulo anterior de la hipófisis emplearon Zondek y Aschheim ratoncillos blancos de tres o cuatro semanas y 6-8 gramos de peso, consiguiendo la madurez sexual de estos animales, que todavía no la tenían, por implantación de tejido hor-



monal o por administración de la hormona. Los ovarios de los animales crecen, se forman grandes folículos (reacción I), cuerpos amarillos (reacción III) y algunas veces se producen hemorragias en los folículos y en los cuerpos amarillos (reacción II).

Con la ayuda de estas pruebas se han explicado gran número de fenómenos biológicos. Se encontró que en la sangre de la mujer, durante la segunda mitad del período intermenstrual, se podía demostrar normalmente una gran cantidad de hormona ovárica que disminuye con la presentación de la menstruación. En la sangre de las embarazadas la hormona es extraordinariamente abundante y se elimina en grandes cantidades por la orina. El químico Gottingen Butenand la consiguió aislar pura y cristalizada de la orina de embarazada. El cuerpo así obtenido tiene caracteres de lipóide y está muy relacionado con los ácidos biliares y algunos géneros vegetales.

En condiciones patológicas se encuentran igualmente a veces en la sangre grandes cantidades de hormona que se elimina por la orina. Zondek ha establecido el cuadro clínico de la amemorreia hiper-hormonal, cuya existencia hemos comprobado plenamente. Existe, por consiguiente, un estado en que, a pesar de la existencia de abundante hormona ovárica en la mujer, no se presenta la menstruación. Este sólo hecho evidencia la importancia de los estudios hormonales en los líquidos orgánicos, pues si en tales casos, por desconocimiento, se administrara ovarina terapéuticamente, los resultados serían contraproducentes, lo cual se atribuiría a un fracaso del tratamiento.

También en la edad crítica eliminan algunas mujeres grandes cantidades de hormona ovárica por la orina. Es notable que la orina del hombre contiene, asimismo, hormona ovárica. Nosotros la hemos podido demostrar en el testículo de ratones adultos. También se ha encontrado en la levadura y en semillas vegetales.

No es del todo exacto llamar «hormona ovárica» a la sustancia pura aislada por Butenand y de que hemos hablado. Esta es solamente la hormona producida por los folículos ováricos, pero además existe la hormona producida por los cuerpos amarillos. Ambas actúan de modo alternante sobre el organismo femenino y por su acción conjunta producen las modificaciones cíclicas. Solamente, pues, cuando poseamos también en estado puro la hormona del cuerpo amarillo, nos será posible establecer un tratamiento que resulte sustitutivo verdadero del ovario.

El hecho primero e importante que resulta del descubrimiento de la prueba hormonal del lóbulo anterior hipofisario es el de que tal hormona actúa como motor de la función sexual (Zondek). Sólo bajo la acción de la hormona del lóbulo anterior de la hipófisis se produce la secreción de la hormona o—como ahora debemos decir—de las hormonas ováricas.

Se encontró, además, que con la orina de las mujeres embarazadas se eliminan grandes cantidades de hormona hipofisaria. Sobre este hecho fundaron Asehheim y Zondek su método de diagnóstico del embarazo. Nuestras comprobaciones, en aproximadamente 350 casos, confirman los datos de dichos autores de que la reacción, que consiste en producir la madurez sexual de ratones jóvenes por inyección de orina de mujer embarazada, indica con seguridad casi absoluta la existencia o no existencia del embarazo. Sólo dan seguridad los grados II y III de la reacción. La reacción I se presenta también en otras circunstancias. Hemos comprobado que en la orina de las mujeres en la edad crítica y de otras castradas por intervención quirúrgica o por radiación, hay una sustancia que produce en los ratones jóvenes el aumento de tamaño y la madurez de los folículos ováricos, pero no la luteinización. De aquí deducimos la existencia de dos hormonas en el lóbulo anterior de la hipófisis, una que regula el desarrollo de los folículos y otra que da lugar a la formación de los cuerpos amarillos.

Estas sustancias fueron llamadas por Zondek, que llegó a idénticas conclusiones, Prolan A y Prolan B. También en la orina de enfermas afectas de tumores, especialmente de cáncer genital, parece que se encuentra frecuentemente Prolan A. Fundados en la prueba sobre ratones, hemos podido establecer frecuentemente con reserva, pero siempre coincidiendo con los signos clínicos, el diagnóstico de trastornos climatéricos. Muy interesante es el pro-

blema de la medida en que se debe atribuir la secreción de la hormona a una hiperproducción hipofisaria, quizá consecutiva a un influjo inhibido del ovario, o de si se trata de un aprovechamiento defectuoso de la hormona normalmente producida por parte del ovario enfermo e insuficiente. Quizá se trate de trastornos de la correlación entre los Prolan A y B, y las dos hormonas ováricas las cuales por su parte dependen a su vez, de los óvulos en crecimiento o regresión y de la acción conjunta hormonal de las restantes glándulas endocrinas.

Puesto que sabemos que la secreción de las hormonas ováricas y del lóbulo anterior de la hipófisis tienen lugar durante el embarazo, principalmente en la placenta, la cual puede considerarse, por consiguiente, en cierto modo, como un nuevo órgano de secreción interna del organismo de la madre, sería ocasión de estudiar también las relaciones hormonales en el recién nacido. Es innegable que en el niño ya en el claustro materno, las glándulas endocrinas tienen una cierta función o, por mejor decir, aptitud funcional. Lo mismo se ha demostrado para la glándula tiroidea (investigaciones propias por el método de Reid Hunt) y, además, para los lóbulos anterior y posterior de la hipófisis y para el páncreas. En el ovario de la recién nacida no hemos podido encontrar hormona alguna, pero quizá ello sea debido solamente a una cuestión de cantidad. Se puede, empero, admitir, que las hormonas sexuales (entendiendo por tales las ováricas y las del lóbulo anterior de la hipófisis), encontradas en el feto y en el recién nacido inmediatamente después del parto, son principalmente, de origen placentario. Comprobamos después que la hormona folicular se encuentra siempre en la sangre del recién nacido y que se elimina hasta el cuarto día exclusive (no más) por la orina. También el Prolan A puede comprobarse en la sangre y en muchos casos también en la orina. No se aprecian diferencias de sexos, ni relación alguna con la ictericia de los recién nacidos, así como tampoco con el peso. Por el contrario, en los partos prematuros la hormona ovárica no existe o está en cantidades muy pequeñas; existen, por lo tanto, ciertas relaciones con el grado de madurez del feto. Ed. Martin habla de los buenos resultados por él obtenidos por administración de la hormona ovárica en los partos prematuros. Todos estos resultados se explican gracias a los estudios hormonales. Las experiencias llevadas a cabo en animales, nos enseñan que administrando la hormona ovárica a animales jóvenes (aun del sexo masculino), se excita el crecimiento de las glándulas mamarias. La secreción de las mismas sólo se presta, en cambio, unos días después de suprimida la administración de la hormona, o sea cuando ésta ha desaparecido nuevamente del organismo. Deducimos de aquí que los casos de hipertrofia y secreción de las glándulas mamarias del recién nacido son un fenómeno análogo, pues en estos casos la secreción sólo se presenta (hacia el cuarto día) cuando ya no es demostrable la presencia de hormona en la orina. Con lo expuesto coincide el hecho de que el aumento de volumen y la secreción de las mamas se observen sólo muy raras veces en los partos prematuros.

Estamos en los comienzos de los estudios hormonales. Es de suponer que en lo futuro dispongamos de todas las hormonas en estado puro, lo cual nos traerá conocimientos más amplios.

PETER, K.—INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS MITOSIS.—*Investigación y Progreso*, Madrid, octubre de 1930.

La división celular es un factor necesario para la vida de los organismos por cuanto unido al aumento de tamaño de las células produce el crecimiento de la masa viviente y porque provee, además, de elementos que reemplazan a los que se destruyen. Son pocas las formas y los tejidos que pueden pasar sin división celular y que puedan subsistir toda su vida con el mismo número de células.

El crecimiento está en íntima dependencia de la alimentación. Los animales—a ellos exclusivamente nos limitamos ahora—crecen más de prisa y con mayor vigor cuando se les alimenta bien; y los que pasan hambre quedan retrasados en crecimiento con relación a los bien alimentados. Y como el crecimiento hay



que referirlo, en gran parte a la multiplicación de las células la misma relación existe entre alimentación y división celular.

Se ha estudiado esta relación y se ha encontrado que no hay que admitir una dependencia tan sencilla como la de suponer que a una toma de alimento haya de seguir inmediatamente un acrecimiento en la división celular.

Como material para las investigaciones sobre este punto que vamos a exponer, se emplearon larvas de salamandra, que crecen con rapidez, y en las que se puede, con facilidad, reconocer y determinar numéricamente el aumento y disminución de la cantidad de mitosis en diferentes órganos (placas branquiales, córnea, riñón).

Por lo que se refiere, en general, a la dependencia de la división celular de la alimentación, se sabe desde hace mucho tiempo que períodos alternativos de alimentación y de hambre estimulan especialmente la división celular. Kornfeldt, en el Instituto de Fischel, ha investigado minuciosamente estas consecuencias de la alimentación, y llegó al resultado de que el influjo de la alimentación en la división celular es muy tardío, se establece lentamente y obra largo tiempo después de cesar aquélla; observándose el número máximo de mitosis, lo más pronto a los seis o siete días después del comienzo de la alimentación, y una baja de siete u ocho días después de la última toma de alimento.

Esto indica, desde luego, que una sola toma de alimento no ejerce influjo inmediato en el número de mitosis. Esta cuestión he tratado de resolverla definitivamente, dando de comer gusanos a una hora determinada (ocho de la mañana) a larvas de salamandra, que después de varios períodos de alimentación y hambre habían recibido abundante comida durante seis días y matando dichas larvas a diferentes horas del día. De este modo si el tiempo transcurrido desde la última toma de alimento tiene influencia directa en la división celular que investigaba yo en el riñón, ello tenía que hacerse visible en un momento determinado por un máximo o mínimo de mitosis o por el predominio de un cierto estado de división.

Tuve en cuenta tanto los esbozos embrionarios como los canaliculos formados y funcionales: aquellos ofrecían la ventaja de que permitían reconocer simplemente el efecto de la comida, sin que un factor inhibitor pudiese obrar en ellos obscureciendo el resultado. Los canaliculos formados, por el contrario, eran más abundantes; en ellos se podía explorar un número mayor de células, pero su propia actividad influye sobre el resultado, pues una serie de estudios me llevó a la confección de que una intensa actividad ocupa de tal manera a la célula, que esta no puede seguir el camino de la mitosis.

Se encontraron canaliculos embrionales en dieciocho riñones que habían sido extirpados a las larvas entre dos y diecisiete horas después de la última toma de alimento. En ninguno de éstos se observó un impulso a la división provocada por la toma de alimento. El mismo resultado dieron los riñones funcionales, la distribución de la mitosis en ellos correspondió por completo a su grado de actividad, sin que se pudiese reconocer alguna influencia de la hora del día.

Con esto podemos afirmar que el tiempo transcurrido desde la última toma de alimento no tiene influencia en el proceso de división celular en el riñón, ni en sus esbozos embrionarios, ni en los canaliculos en actividad. Al mismo resultado llegó Kornfeldt en experimentos dispuestos de modo análogo.

Vimos también que una sola toma de alimento por ocasionar la actividad de las células, inhibe la división celular más bien que la fomenta, pero al mismo tiempo llega a la célula material para su construcción, de modo que crece y es excitada a la mitosis, entonces se dividirá, pero su actividad durante el proceso de división tendrá que interrumpirse.

Ahora bien, ¿qué ocurre con los tejidos que—como el nervioso—desempeñan su función continuamente? Estos no pueden efectuar ninguna mitosis. Si se ha de efectuar una división, como es preciso en otras células que trabajan duraderamente, la reproducción se produce por simple división celular directa, que puede realizarse sin interrupción del trabajo celular.

La división celular depende, pues, de la alimentación: una toma

sola de alimento no va seguida directamente de la mitosis, algún tiempo después de varias tomas de alimento, el número de mitosis aumenta y el animal crece.

LANDSREINER, K.—LOS GRUPOS SANGUÍNEOS Y SU IMPORTANCIA PRÁCTICA, ESPECIALMENTE EN LA TRANSFUSIÓN DE LA SANGRE.—*Extracto del discurso pronunciado por el autor con motivo de la concesión del premio Nobel*, diciembre de 1930.

Por los métodos serológicos se consiguió un resultado general importantísimo en la química de las proteínas: el saber que las sustancias albuminoideas de las diversas especies de animales y plantas son específicamente diferentes. Esto movió a explorar si también entre los distintos individuos de una especie existían diferencias análogas. Las primeras observaciones sobre este punto se hicieron en la sangre humana. En los experimentos que realicé hace ya mucho tiempo, se vió que al juntar suero y sangre de distintos individuos se producen reacciones características, que la sangre de unos individuos es aglutinada o es disuelta por el suero de otros. Es notable que a las reacciones siguen reglas determinadas que se expresan en la tabla siguiente, y, según ellas, existen cuatro grupos de sangre humana fáciles de distinguir. La denominación de los grupos corresponde a los aglutinógenos contenidos en las células.

Suero de los grupos	Aglutina en el suero	Eritrocitos de los grupos			
		O	A	B	AB
O	a A	—	+	+	+
A	B	—	—	+	+
B	a	—	+	—	+
AB	—	—	—	—	—

Después del descubrimiento de las diferencias de la sangre del hombre en seguida se encontraron también en los animales, empleando métodos diferentes, pero en los animales resultó distinta la situación, pues hay numerosas diferencias individuales resultando que no parece tan sorprendente como la presentación de pocos tipos, precisamente caracterizada.

Recientemente, se ha visto que no hay en esto ninguna contradicción fundamental, pues con el auxilio de determinados sueros ha sido posible encontrar también numerosas diferencias entre la sangre de los distintos individuos humanos y hasta es probable que la de casi cada individuo tenga su condición peculiar.

Estos resultados debían corresponder con la experiencia obtenida en los injertos. Los cirujanos saben que los injertos—de piel, por ejemplo—tienen, generalmente, buen éxito cuando el tejido se implanta en el mismo individuo. Resultados semejantes se obtienen en el injerto de tejidos normales en los animales de experimentación e igualmente en el paso de tumores malignos de animales, se observan grandes diferencias en la receptividad, según la raza o el individuo. Estos resultados hablan también en favor de la existencia de diferencias químicas entre los tejidos de los distintos individuos, y es muy probable que ambos fenómenos—las reacciones serológicas y el modo de conducirse los tejidos injertados—obedezcan a una misma causa.

Como fundamento químico de los fenómenos señalados, hemos de considerar, probablemente, diferencias individuales, no de las sustancias albuminoideas, sino de otras todavía no caracterizadas químicamente con seguridad. Esta idea se relaciona con el hecho recientemente señalado por autores norteamericanos, que las diferencias específicas de diferentes estirpes de bacterias, no depende solamente de la naturaleza de la proteína, sino también de la presencia de numerosos hidratos de carbono, de molécula muy grande.

Los hallazgos que se acaban de exponer brevemente, condujeron, no sólo a plantear nuevos problemas biológicos, sino también a aplicaciones en diferentes terrenos. Un gran número de trabajos se refiere a la frecuencia de los diferentes grupos sanguíneos en las distintas razas, pues observó que en este respecto existen considerables diferencias. Se vió que en los europeos del



norte el aglutinógeno es mucho más frecuente que la B, mientras que en algunos pueblos asiáticos la relación está invertida. También es notable que ciertas razas, como los indios norteamericanos, por ejemplo, presentan una proporción muy peculiar entre los grupos sanguíneos que se aparta mucho de lo observado en otras razas. De momento, se juzga todavía muy diversamente hasta qué punto se pueda utilizar estas observaciones para fines antropológicos.

Por lo que se refiere a la aplicación práctica de las reacciones de los grupos sanguíneos, mencionaremos, en primer lugar, el campo de la medicina legal. Con el auxilio de la isoaglutinación se puede, en ciertos casos, comprobar si una mancha de sangre—por ejemplo, en los vestidos de un individuo sospechoso—puede o no ser de una persona determinada. Con mayor frecuencia se utilizan las reacciones de aglutinación en la medicina legal, para la investigación de la paternidad. El método, en este caso, se funda en que los aglutinógenos, según descubrieron Dungern e Hirschfeld, se heredan como factores mendelianos dominantes. Este hecho permite, en algunos casos, cuando se discute la paternidad, dar una decisión en el sentido de excluir la posibilidad de la paternidad de determinados individuos. Este método se emplea actualmente con frecuencia, sobre todo en Alemania y Austria, tanto que Schiff ha podido reunir cinco mil casos de investigaciones forenses de esta naturaleza. Por los grupos sanguíneos es posible la exclusión de la paternidad en el 15 por 100 aproximadamente de los casos. Las diferencias sanguíneas de que se ha hecho mención, encontradas en este último tiempo, es probable que se puedan también utilizar para el fin de que hablamos, y si fuese así, el tanto por ciento de exclusiones se elevaría al doble aproximadamente.

De importancia mucho mayor, es la aplicación de la isoaglutinación para la elección de donantes de sangre en la transfusión de sangre humana. Desde hace mucho tiempo se procuraba utilizar la transfusión, pero los ensayos fracasaron y la operación fué abandonada; porque si bien es cierto que lograron muchos éxitos magníficos, en otros casos sin fundamento visible, la transfusión de la sangre tuvo por consecuencia accidentes graves y hasta mortales, cuya causa era completamente enigmática. La explicación resultó inmediatamente del descubrimiento de los grupos sanguíneos: después de ello, no podía ya ponerse en duda que en la transfusión de sangre se pueden producir aglutinaciones y hemólisis capaces de provocar graves manifestaciones y la práctica, luego, confirmó por completo esta idea. Fundándose en esto, es fácil, por experimentos serológicos, elegir una sangre que pueda ser transfundida sin peligro. La transfusión de sangre humana precedida del ensayo serológico, es, actualmente, una operación frecuentísima que en muchos casos tiene feliz éxito y a veces salva la vida, especialmente en la anemia aguda y crónica, después de hemorragias y en los casos de «shock»; por ejemplo, en el «shock» operatorio después de intervenciones grandes. En Nueva York, por ejemplo, en el año 1929, se efectuaron unas 10.000 transfusiones y hoy día, usando la técnica debida, se puede decir que los accidentes han quedado suprimidos.

HERRERA, A. L.—EL PROTOPLASMA ARTIFICIAL SULFOALDEHÍDICO: LAS AMIBAS VIVIENTES DE SULFOALDEHÍDICO METÍLICO NITRADO.—*La medicina Argentina*, Buenos Aires, marzo de 1931.

No obstante el dogma de Pasteur, la ciencia experimental avanza constantemente hacia la producción artificial de la vida, y miles de investigadores aportan sin cesar los materiales del gran edificio, con estudios sobre el protoplasma, la célula, sus estructuras y modalidades, las constantes celulares, las acciones de superficie, los diagramas con rayos X, los precipitados periódicos, los cristales líquidos, multitud creciente de hechos, teorías, desarrollos, que, en publicaciones incontables, aparecen todos los días y nos acercan a gran prisa al resultado final de la ciencia humana: explicar el origen y la naturaleza de la vida.

Después de investigar, durante muchos años, las técnicas para imitar fielmente la célula y el protoplasma, hasta producir las últimas imitaciones de los cromosomas y su división por medio del

fluorosilicato del calcio, creí necesario proseguir ciertos trabajos sobre las formas orgánicas que había logrado por medio del metaformaldehído (1).

Después de ensayar muchos reactivos tuve la idea de someter el formol a la acción del sulfuro de amonio o sulfhidrato de amonio, pues teniendo éste nitrógeno, era de esperar que daría buenos resultados y no sólo cristales, como sucede empleando el ácido nítrico, el amoníaco sólo y otras sustancias que, por no encerrar azufre, han dado formas poco interesantes.

El día 13 de agosto de 1930, hice los primeros experimentos, que me parecieron tan notables que los he continuado por mucho tiempo, publicando algunas notas preliminares.

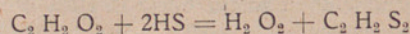
Y no sólo por las formas orgánicas producidas es importante esta nueva táctica, sino porque se relaciona íntimamente con las ideas reinantes sobre el origen de la vida, a partir de la fotosíntesis, su posición que yo también publiqué hace mucho tiempo (2).

El presente trabajo expone las primeras ideas y resultados que necesariamente se deberán modificar en publicaciones posteriores, particularmente lo que trata de la parte química, pues como mis laboratorios del edificio especial de la Dirección de Estudios Biológicos fueron destruidos por orden del ex ministro de Agricultura, Marte R. Gómez, he quedado reducido a un pequeño laboratorio particular donde no hay elementos para determinar fórmulas de constitución y hacer análisis completo de mis preparaciones.

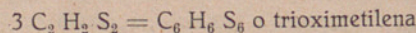
**Datos químicos.**—No he podido encontrar en México un estudio moderno sobre la acción del sulfuro de amonio atacando al formol. Mi buen amigo, el Sr. Augusto Prister, me ayudó en esta investigación, dándome la nota que sigue:

Según la *Encyclopédie Chimique* de Frémy. T. 5, p. 28:

Hofmann, dirigiendo una corriente de ácido sulfhídrico en una solución de aldehído fórmico, vió que se depositaba bien pronto un líquido aceitoso turbio, de un olor de ajo. Adicionándole con la mitad de su volumen de ácido clorhídrico concentrado separó una masa cristalina, como de fieltro, de una blancura deslumbradora, fusible a 216° y volátil sin descomposición. Estos cristales, según el análisis, corresponden al sulfaldehído metílico  $C_2H_2S_2$  que se produce según la ecuación siguiente:



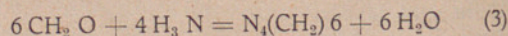
Este cuerpo se polimeriza inmediatamente para formar el derivado tricondensado que corresponde a la trioximetilena



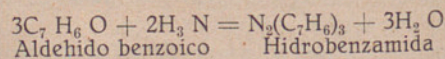
Pero, según la obra mucho más moderna de Swartz, la trioximetilena es el aldehído fórmico polimerizado  $C_3H_6O_3$ .

Además, empleando el sulfuro de amonio la reacción se complica y hay producción de urotropina y otros derivados.

En efecto, según Beilstein, el formaldehído es el metanal  $CH_2O$  que se combina fácilmente con el amoníaco diluido, formando hexametilenetetramina o urotropina, según la ecuación:



También se combinan aldehídos con el amoníaco dando un aldehído de amonio:



(1) A. L. HERRERA.—Presentazione di microfotografie che mostrano figure di cariocinesi in cristalli di metaformaldeide. Rendiconti della R. Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze fisiche, etc. Vol. I, serie 6.<sup>a</sup>, 1.<sup>o</sup> semestre, fasc. 7.<sup>o</sup> Roma, Aprile 1925, p. 364. Figs.

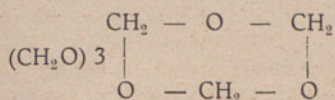
La teoría fotosintética dell'origine della vita e la produzione delle forme organiche con la metaformaldeide. Id. Vol. I, 1925 páginas 5-8, figs. y p. 158, figs. 3 y 3.<sup>a</sup>.

(2) A. L. HERRERA.—La fotosíntesis artificial. El origen de la vida. Revista Chilena de Historia Natural, 1904, p. 179, 236, 240-252. Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate. Vol. 23, número 3, p. 16 (1905).

(3) WÜRTZ.—Dictionnaire de Chimie. T. 8, p. 138.



Según Béhal (4), el metanal se encuentra en el aire, dato de suma importancia para la teoría biogénica-aldehídica. Agrega que la trioximetilena, calentada en un tubo cerrado a la lámpara, a 115°, con vestigios de ácido sulfúrico, se transforma en verdadera trioximetilena o alfa-trioximetilena, de Pratesi:



Es un cuerpo sólido, que se sublima en agujas fusibles a 60-61° y solubles en el agua, lo que yo no he visto, pues mis preparaciones sólo se disuelven, en parte, en agua hirviendo.

Según C. Baly, I. M. Heilbron y D. P. Hudson (5), el formaldehído activado fotosintéticamente producido en el cloroplasto vivo vuelve a obrar con el nítrito de potasio, con una facilidad extraordinaria, para producir el ácido formixámico, que inmediatamente se condensa con una cantidad mayor de formaldehído para dar diversos compuestos nitrogenados. Por consecuencia, la síntesis de éstos en las plantas no es fotosintética, excepto la formación de formaldehído motivado por la clorofila. Los diversos ácidos minados, proteínas, alcaloides, etc., son el resultado inevitable de esta fotosíntesis del formaldehído en presencia de nitrato de potasio. Puede ser la enzima de las hojas causa de la reducción del nitrato de potasio que se cambia en nítrito. La evolución del oxígeno ha sido probada por la oxidación de una cantidad considerable de formol para producir el ácido fórmico.

Según Loeb, citado por Kuckck (6), ha combinado por medio de efluvios eléctricos el ácido carbónico y el agua, produciendo formaldehído, glicolaldehído y azúcar. «Además de la producción copiosa del aldehído fórmico se encuentra en esta combinación un segundo producto de la polimerización del carbóxido y del hidrógeno: el glicolaldehído. La formación de esta substancia es importante para el problema de la asimilación, porque el glicolaldehído se transforma fácilmente en azúcar, ya por evaporación o por desecación.

¿Si queda resuelto el problema de la asimilación artificial de ácido carbónico construyendo el azúcar con ácido carbónico, agua y energía:

1.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2 + \text{O}_2$
2.  $\text{H}_2 + \text{CO} = \text{H}_2\text{CO} = \text{aldehído fórmico.}$
3.  $2(\text{H}_2 + \text{CO}) = \text{CH}_2\text{OHCHO} = \text{glicolaldehído.}$
4.  $6\text{H}_2\text{CO} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \text{azúcar.}$
5.  $3\text{CH}_2\text{OHCHO} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \text{azúcar.}$

A. Slosse, había ya, en 1898, combinado por vía eléctrica el agua y el ácido carbónico, produciendo azúcar.

En la extensa y moderna obra de Spoehr (7), notable por su pesimismo, pues, nada concluye en ninguna parte, se encontrará el resumen del asunto hasta 1926. Dice que el hígado de algunos animales puede convertir el formaldehído en glicógeno. El ácido carbónico puede considerarse como hidróxido de ácido fórmico. Copio otras indicaciones:

Según Rochleder, el bióxido de carbono se reduce a monóxido y éste se convierte en formaldehído, el cual se oxida para formar el ácido fórmico, durante la fotosíntesis en las plantas. Al decir de Erlenmeyer, el formaldehído se obtiene a partir del bióxido de carbono por medio del ácido fórmico. Este es el primer autor que presume la formación de un peróxido. Su esquema implica que no es el bióxido de carbono sino el ácido carbónico  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , el cual es reducido. En la práctica, profesores y alumnos de química y biología confunden este ácido con el vulgar bióxido de carbono.

Bach, Baur y Tschelinzeff han propuesto otras reacciones. La

(4) BÉHAL.—Traité de Chimie organique, Tomo I. París; 1909, página 312.

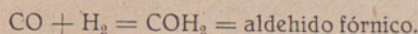
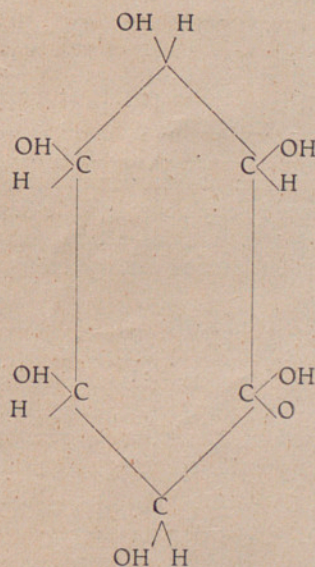
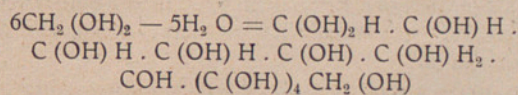
(5) E. C. C. BALLY, I. M. HEILBRON AND D. P. HUDSON.—The photosynthesis of nitrogen compounds from nitrates and carbon dioxide. Journ. Chem Soc. London, 121, (1922). Núm. 716, p. 1078-1088.

(6) KUCKUK.—L'Univers, être vivante. Genève. Kündig. 1911, página 530.

(7) SPOEHR.—Photosynthesis. The Chemical Catalog Company, Inc. New York, 1926, p. 1-393.

teoría de Baeyer deriva de la de Berthelot (1862), el cual expresó la idea de que la glucosa es un alcohol-aldehído, el primer aldehído derivado del manitol.

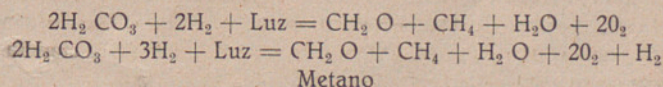
Admitió como posible la disociación del bióxido de carbono en monóxido y oxígeno y del agua en hidrógeno y oxígeno, y que el bióxido de carbono y el hidrógeno, en el estado naciente, eran capaces de reobrar, y que el aldehído fórmico iniciaba el proceso sintético. Esta idea fué aceptada por Boussingaul. Ambos pueden considerarse como los iniciadores de la teoría fotosintética del formaldehído. Otra contribución a la teoría fué hecha por medio de las investigaciones de Butlerow, un químico ruso. Por la acción del yoduro de metilo sobre el oxalato de plata obtuvo substancia blanca, sólida, que llamó dioximetilena, con la fórmula  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ . Tratándola con álcalis obtuvo una especie de azúcar que llamó metileneitán,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , y consideró como un azúcar. Es el primer ejemplo de la producción sintética de una substancia que tiene los aspectos de un cuerpo azucarado, por medio de los compuestos más sencillos de la química orgánica. Después de que Hofman había descubierto el formaldehído en 1869 y había mostrado que la dioximetilena de Butlerow era una forma polimerizada de su formaldehído, que por la densidad de su vapor tenía la fórmula  $\text{CH}_2\text{O}$ , suscitóse la cuestión de cómo seis moléculas de formaldehído se podían unir para formar una molécula de exosa, y, por consecuencia, cuál era la distribución de los grupos hidroxílicos en una exosa como la glucosa. Baeyer, algunos años más tarde, estudió el asunto y publicó su teoría, fórmulas siguientes:



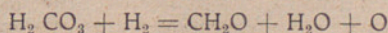
La teoría de Baeyer presupone, según Spoehr:

- 1.º Que el bióxido de carbono se disocia en monóxido de carbono y en oxígeno bajo la influencia de la luz.
- 2.º La analogía entre la hemoglobina y la clorofila en el poder de fijar el monóxido de carbono.
- 3.º El origen del hidrógeno, el cual reduce el monóxido de carbono, produciendo formaldehído.
- 4.º El modo de condensación de formaldehído produciendo azúcares exosas en las condiciones de la planta verde. Spoehr discute y combate todo esto.

Polacci da otra fórmula:



O más sencillamente:





Nef, propone:



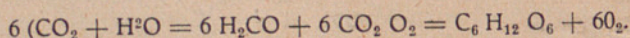
Otros autores han propuesto fórmulas y reacciones diferentes, inclinándose, en general, a la teoría del formaldehído, pero por mi parte me parece más útil ensayar los procedimientos plasmogénicos.

Sin embargo, diré que el formaldehído tiene un poder químico superior al de los otros reactivos orgánicos, tanto que Nef dice que tratando el formaldehído con los álcalis pueden producirse 116 sustancias diferentes, 31 aldosas, 32 metilenoles, 26 quetosas y 26 endiolesll

La disolución concentrada de formaldehído, que tiene un olor picante, contiene diformaldehído o glicol metilénico  $\text{CH}_2(\text{OH})_2$ , que con el tiempo se transforma en formaldehído. Las disoluciones diluidas contienen la forma monomolecular  $\text{CH}_2\text{O}$  y no se alteran en vasijas cerradas, pero si se concentran en un desecador o por ebullición, se polimerizan precipitándose copos de paraformaldehído del comercio  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ , siendo igual a 6-8 (8).

Según Swartz (9), se sintetiza el formaldehído por la acción de la luz solar sobre el ácido carbónico; la solución debe contener sustancias capaces de fijar el aldehído fórmico, como una sal de urano, que transforma probablemente los rayos luminosos en radiactivos, los cuales provocan tal vez la reacción. Se polimeriza espontáneamente, dando la trioximetilena  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ , o bien cuando se concentra en un desecador, y me sirvió así para mis primeros experimentos publicados por la Academia de los Lincei (10). Es más estable a 8 °/o. Con agua de cal, sufre una concentración aldólica y se transforma en una glucosa, alfa acrosa o fructosa inactiva.

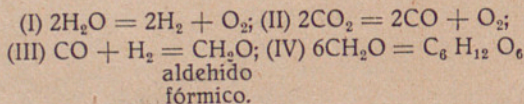
Lo mismo debe suceder en las plantas:



Esto no se ha probado.

Según el Diccionario de Espasa (11), se forman aldehídos muy frecuentemente cuando se oxida por medio del bióxido de manganeso y el ácido sulfúrico o el ácido crómico los compuestos orgánicos de composición complicada, por ejemplo, los albuminoides, lo que nos indica que no están muy lejos de éstos. Son reductores enérgicos, en alto grado. Con los álcalis forman una especie de resina, y con la fenilhidrazonas cuerpos oleosos algunos cristalizados.

El bien conocido Compendio de bioquímica de Lambing (12), dice que la teoría de Berthelot y Baeyer está apoyada hoy día por una serie de hechos bien establecidos. Desde luego, con la luz ultravioleta D. Berthelot y Gaudechon, después Stoklasa y W. Zdobinksky, han realizado in vitro todas las reacciones previstas por Berthelot, y que resumen las ecuaciones siguientes:



Estos trabajos fueron publicados en 20 de julio de 1910 (13).

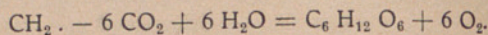
Después de veinte años, un experimento de laboratorio parece confirmar tan interesantes síntesis fotoquímicas, puesto que el sulfoaldehído reproduce variadísimos aspectos del protoplasma y la célula.

Los estudios del hijo de M. Berthelot han sido continuados por multitud de investigadores, como se puede ver en la obra mencionada de Spoehr.

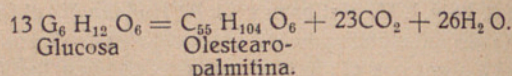
L. Gentil ha demostrado la existencia del formaldehído en las

plantas verdes, y Bokorny ha visto producirse almidón en algas (Spyrogira), nutridas con vestigio de aldehído fórmico.

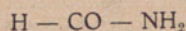
La polimerización del aldehído fórmico en presencia de los álcalis ha conducido a la síntesis de los azúcares en  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , e inversamente la degradación del azúcar por electrólisis ha dado este aldehído, (O. Loob) o por medio de los rayos ultravioletas (Bierry, v. Henri Ranc).



Por deshidratación y condensación estos azúcares se transformarían en almidón y de los hidratos de carbono saldrían las grasas como sucede en las abejas.

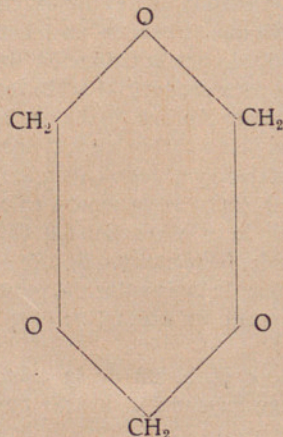


D. Berthelot y Gaudechon, también obtuvieron la formamida con los rayos ultravioletas



por medio del amoníaco, el óxido de carbono y la lámpara de mercurio.

Según Granel (14), la trioximetilena o trioximetileno



en presencia de la cal, después de cierto tiempo, se transforma en azúcar isómero de la glucosa. Este medio será, tal vez, el que se utilice, en experimentos ulteriores, para hacer evolucionar las formas orgánicas producidas. Y debe hacerse notar que los aldehídos existen en las plantas libres, como aceites esenciales, o en combinaciones, como glucósidos. El fenemetal (aldehído benzóico) puede extraerse del glucósido llamado amigdalina, de las almendras amargas. Los aldehídos dan alcoholes por hidrogenación y ácidos por oxidación o por la acción de los álcalis, según Carracido (15).

El aldehído fórmico es una monosa, primer término de la lista de los azúcares, según la clasificación de Fischer (ibid. p. 13). Luego, no debe seguirse sosteniendo que «nunca se ha visto transformarse la materia inorgánica», ya que tanto en el aire como en el laboratorio, hay aldehído fórmico, formado a expensas de materias inorgánicas, y que pertenecen al grupo del azúcar.

Además, los aldehídos se producen no sólo por acción de los oxidantes sobre los alcoholes, sino también por su acción sobre las materias albuminoides (16) y ya dijimos que, por esta circunstancia, no están lejos de proteínas, y aun podría ser que estuvieran a su lado en el protoplasma, por otras razones que a su tiempo expondré.

Debe tenerse en cuenta que la nomenclatura de estos aldehídos y sus derivados es algo anárquica; por ejemplo, yo hice uso del término paraformaldehído, en mis primeros artículos, pero ese cuerpo se llama también y con más frecuencia, hoy día, trioximetileno (17).

- (8) United States Dispensatory. P. 639. 1918.
- (9) SWARTZ.—Cours de Chimie organique. París. 1906. A. Hermann, éd. p. 209.
- (10) RENDICONTI.—Academia N. Lincei. Vol. I, serie 6.ª 1.ª sem. fasc. 7. Roma, abril 1925, p. 365, y fasc. 7, p. 5-8 figs.
- (11) ESPASA.—Enciclopedia. Tomo IV, p. 347.
- (12) E. LAMBLING.—Précis de Biochimie. Paris. Masson. 1921.
- (13) D. BERTHELOT ET GAUDECHON.—C. R. Acad. Sciences. Paris. 20 juin 1910.
- (14) «Biologica». Journal Scientifique du Médecin. Paris. Poinat. 1912. p. 15-17.

- (14) CONRADO GRANEL.—Tratado elemental de Química Moderna. Madrid. 1906. Bailly-Baillière e hijo, p. 502.
- (15) CARRACIDO.—Química Biológica. 2.ª edición, p. 138.
- (16) LAROUSSE.—Grand Dictionnaire Universel. Tome I, p. 187.
- (17) NELSON.—Encyclopaedia. Vol. V, p. 126.

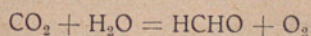


Según autores modernos, y no obstante el pesimismo de Spöher, exponiendo durante 26 horas una mezcla de 1,44 cm<sup>3</sup> de bióxido de carbono y 2,19 cm<sup>3</sup> de hidrógeno a la acción de los rayos ultravioletas producidos por una lámpara de mercurio de Heraeus, se forman pequeñas cantidades de óxido de carbono, agua y aldehído fórmico. Si se usa hidrógeno naciente durante 48 horas hay también formación de aldehído fórmico, pero simultáneamente ocurre una condensación de éste, que se convierte en azúcar no fermentescible, o en compuestos del grupo de los azúcares (18).

Estos informes son muy interesantes, además de lo que ya dije acerca de los experimentos de D. Berthelot, pues si el hidrógeno favorece la formación del aldehído fórmico, o es indispensable para ello, no habrá dificultad para la producción fotosintética del aldehído fórmico en el aire, puesto que en éste hay hidrógeno, según Swartz (19).

Según B. Bavink (20), los resultados de las investigaciones recientes hacen suponer que es muy probable que la asimilación del nitrógeno ocurra en las mismas partes de los vegetales donde se realiza la asimilación del ácido carbónico, para formar los hidratos del carbono; el CO<sub>2</sub> y el NH<sub>3</sub> se unirán para producir directamente ácidos aminados, los cuales formarían después las proteínas. Se ha podido demostrar, por ejemplo, la formación de la glicocola por combinación directa del ácido carbónico y el amoníaco, bajo la influencia de la descarga eléctrica, con lo que resulta primeramente formamida (siempre los resultados fórmicos) que es la amida del ácido fórmico HCO, NH<sub>2</sub>, que se transforma en ácido amidoxálico (CO . (NH<sub>2</sub>) CO . OH y éste en glicocola (Loeb).

Según Loeb W. (21), todos los azúcares están en estrecha relación con el aldehído más sencillo, el fórmico, a favor de cuyas condensaciones se originan aquéllas, y en el cual pueden convertirse nuevamente por desdoblamiento. Los monosacáridos pueden considerarse como polímeros del aldehído fórmico (CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> (aunque Fischer considera a éste como mosa. H.). El mismo aldehído, formaldehído fórmico, en la síntesis vegetal de los azúcares es el primer eslabón orgánico, ya que puede ser considerado como un producto de reducción del CO<sub>2</sub> mediante la intervención del hidrógeno,



Este proceso inicia la asimilación del ácido carbónico por parte de la planta.

Posiblemente, aunque no se puede asegurar, el nitrógeno, en forma de amoníaco, o de sal amoníaco, reacciona con los productos intermedios de la asimilación de ácido carbónico, *acaso con el aldehído fórmico*, formando los amino-ácidos.

Esta opinión de Loeb, me parece tanto más probable cuanto que el protógeno se forma dejando en contacto el aldehído fórmico con albúmina de huevo, hirviendo para expulsar el exceso de aldehído y evaporando a sequedad. Es una masa amorfa, soluble, que precipita con los ácidos, pero no con el amoníaco. Se llama también formaldehídoalbúmina (22).

También puede llegarse a los ácidos aminados a partir del formaldehído, por el procedimiento de Ling y Nanji (23).

Estos químicos condensan el formaldehído con cianuro de

amonio, en presencia de ácido acético e hidrolizan la aminocetonitrilametilena así producida, hirviendo con solución concentrada de hidróxido de bario, obteniendo la glicina o glicocola.

Como es sabido, el ácido cianhídrico se forma por deshidratación del formiato de amonio por el calor. El agua lo descompone, dando formiato de amonio.

En resumen: vemos que el aldehído fórmico tiene importantes ramificaciones en la química orgánica y que de una manera u otra puede producir los ácidos aminados, base de las albúminas.

*La teoría fotosintética del origen de la vida.*—Se ha calculado que la atmósfera tiene un peso de 11 z dos tercios de trillones de libras inglesas. (Dana. *Geology*, 4.<sup>a</sup> ed., p. 158). El volumen total es igual a la vigésima novena parte del de la tierra (Moulaou. *Historia Natural*. 1894, p. 406), algo más de 37 millones de kilómetros cúbicos.

Según H. Henriot, el formaldehído existe en la proporción, en la atmósfera, de 2 a 6 gramos por cada 100 metros cúbicos. Por tanto, en el volumen calculado de la atmósfera habrá una cantidad colosal, que supera a unos 50 millones de kilogramos. Y si se forma por fotosíntesis esa cantidad, se estaría renovando constantemente. También puede producirse por la acción de las descargas eléctricas.

*Enorme variedad de formas orgánicas.*—Sometiendo el formol, en capa delgada, a la acción del sulfuro de amonio concentrado, he obtenido infinidad de formas orgánicas, células, núcleos, tejidos, amibas, bacterias, esporos, ascos, levaduras, etc., etc.

Con este motivo envié al periódico *Protoplasma*, de Berlín, un extenso artículo, con 93 dibujos.

Pero deseando perfeccionar los resultados, se me ocurrió nitrar estas formas, y comencé por nitrar el formaldehído, con buen éxito, pero después tuve la feliz idea de nitrar las formas de sulfoaldehído metílico y derivados, sometiénolas a la acción de los vapores del ácido nítrico para lograr una nitración lenta y que, probablemente, da origen a los ácidos aminados y aún a las albúminas, lo que no doy como un hecho.

*Técnica.*—La modifiqué y perfecciono a diario y es seguro que, al publicarse este artículo, ya la habré cambiado grandemente.

1.º Se pesan 50 gramos de acetato de plomo básico, se pulverizan finamente en un mortero y se ponen en una copa de ensayo de 60 cm<sup>3</sup>.

2.º Se pone la menor cantidad posible de formol de Merck a 38 %, en el fondo de una pequeña cajita de Petri, bien limpia, con un pincel de los más finos. Se protege contra la evaporación encerrándola en una caja de Petri común, con papel húmedo.

3.º Se vierten sobre el acetato de plomo 20 centímetros cúbicos de sulfuro de amonio hidratado y disuelto, de Mallinckrodt u otro fabricante conocido.

4.º Se agita con una navaja grande o cuchillo, para que el sulfuro penetre bien hasta el fondo de la copa y se ponga negro el acetato de plomo, reteniendo la mayor parte del sulfuro de hidrógeno, para que sólo se desprendan ligeros vestigios. Se limpia bien el contorno de la boca de la copa de ensayo con un trapo seco. Esta operación debe durar dos minutos, exactamente contados.

5.º Sin pérdida de tiempo se pone la cajita de Petri con el formol sobre la copa, para que reciba los vapores del sulfuro de amonio y, tal vez, del acetato de amonio formado.

6.º Se cuentan exactamente treinta segundos y se quita la cajita de Petri. Sin pérdida de tiempo se pone sobre una copa de ensayo de 30 cm<sup>3</sup> con 5 cm<sup>3</sup> de ácido nítrico humeante, a una temperatura de 30 grados C., lo que se consigue acercando la copa a una lámpara roja eléctrica, común para fotografía, o, tal vez, lámpara blanca común. Si se tiene una estufa de temperatura constante, en ella se opera. Se cuenta exactamente dos horas cuarenta minutos, a tres horas.

7.º Se ponen dos o tres cubre-objetos sobre las estructuras, se lavan con mucho cuidado, por capilaridad, con suero artificial (7 gramos, 500 de cloruro de sodio para 1.000 de agua) y se observan con microscopio, con un aumento de 120 a 144 diámetros, en suero.

(18) ESPASA.—Tomo 24, p. 468.

(19) SWARTZ.—Chimie inorganique, p. 316.

(20) B. BAWINK.—Introducción a la química orgánica. Traducción de Banus. Editor: Labor. Barcelona. 1927, p. 125.

(21) LOEB W.—Introducción a la bioquímica. Traducción de Civera. Barcelona. 1929. Ed. Labor, p. 23.

(22) ESPASA.—Enciclopedia. Tomo 24, p. 468.

(23) A. R. LING ET D. R. NANJI.—Biochemis. Journ. 1922, n. 5, p. 702-703.

El Sr. Maynard Shipley, Presidente de la Liga Americana de la Ciencia, ha publicado un artículo acerca del protoplasma sulfoaldehídico, con resumen de mis observaciones, en el «Scientific American», de Nueva York, enero de 1931, páginas 16 a 21.



*Amibas vivientes.*—Con la sorpresa que el lector puede figurarse, aprecié en mis preparaciones numerosas amibas de muy variada forma, algunas hialinas, muy finamente granulosa, con el aspecto de las naturales, las cuales se mueven, crecen, se deforman, producen pseudópodos hialinos, se vacuolizan, etc., en el suero artificial.

El que conozca las amibas naturales no puede menos que considerarlas como vivas, aunque apenas acabo de formarlas y falta analizar y estudiar sus propiedades y, sobre todo, su metabolismo, si existe.

Al nitrar el sulfoaldehído metílico, debe formarse el ácido correspondiente y el hidrocarburo nitrado inferior del formaldehído, y, tal vez, ácidos aminados y aun proteínas y nucleínas, pues el formol que empleo tiene, en su frasco, un fragmento de fósforo blanco.

Puede, además, exponerse, para vivificarlo, a los rayos ultravioletas, tomando entonces las formas vivas de Baly, Heilbron y Baker.

Es muy posible, por tanto, que los primeros organismos se hayan formado de una manera semejante con el formol del aire y los gases sulfurosos de los volcanes y fuentes sulfurosas, en presencia de los óxidos nitrados del aire, del nitrosil, los nitritos, etcétera.

*Consecuencias.*—Son formidables. Si estas amibas realmente están viviendo queda ya resuelto el gran problema del origen y naturaleza de la vida, con posibles aplicaciones, más o menos lejanas, a la producción artificial de alimentos, y para evitar las enfermedades, la vejez, la muerte, el hambre de los pueblos, guerras, crisis, etc. Las consecuencias filosóficas y biológicas, en general, son incalculables.

Y hay todavía un hecho extraordinario:

Si se espolvorea carne raspada finamente sobre el formol untado en la cajita de Petri, llega a verse que, sobre las fibras musculares, después de sulfurar y nitrar, hay varias amibas, adheridas y acomodadas exactamente a la superficie de las fibras, y que, en fotografías sucesivas, parecen crecer y alimentarse con la carne, como se observará en las microfotografías que acompaño y son las primeras que he tomado.

Si estas observaciones se comprueban y realmente las amibas están asimilando carne, ya no quedará duda de que viven como las naturales.

Pero en los momentos en que escribo este artículo, lucho con la dificultad de que se debe obtener una capa sumamente delgada de formol, uniforme, y de que las fibras musculares no siempre se llenan de amibas, y es difícil disponerlas como se quisiera.

También ensayo alimentar a estos *hijos míos artificiales* con caldo peptonizado.

Sea lo que fuere de las nuevas investigaciones y contra pruebas, es un hecho indiscutible, que el aldehído fórmico nos ha llevado a interesantísimas investigaciones de un alcance infinito.

STEENBOCK AND WIRICK.—FAT SOLUBLE VITAMINS. xxxiii.—THE DETERMINATION OF VITAMIN A AND ITS STABILITY IN BUTTER FAT TO ULTRA VIOLET RADIATIONS (VITAMINAS GRASAS SOLUBLES. xxxiii. LA DETERMINACIÓN DE LA VITAMINA A Y SU ESTABILIDAD EN LA GRASA DE LA MANTECA, POR LAS RADIACIONES ULTRAVIOLETA).—*The Journal of Dairy Science*, Baltimore, Vol. 14, núm. 3, pp. 229-249, mayo de 1931.

Se discuten distintas técnicas en este trabajo, para la determinación de la vitamina A. La de Evans-Bishop no tiene ventajas sobre las técnicas que se apoyan en la reaparición del desarrollo en la cura de la oftalmía. De tales métodos se ha preferido el oftálmico; por la especificidad de su reacción, y por la rapidez del mismo. El del desarrollo, resultó también seguro, teniendo una estrecha relación con los resultados obtenidos por el método oftálmico, cuando los animales se sometían a la prueba, poco después de haber cesado el crecimiento. Además, con los animales de peso variable, encontraron los autores dificultad, para decidir

exactamente, cuando debería empezarse en ellos la prueba del desarrollo.

La vitamina A se destruyó por el tratamiento ultravioleta, aun que la irradiación tuvo lugar en una atmósfera de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  o  $\text{H}_2$ . Sin embargo, estos gases, aparentemente retardan la reacción destructora en cierto grado. Es aún posible, que las preparaciones de grasa de manteca, pudiesen haber contenido cantidad suficiente de O en la solución, para que tuviera lugar la destrucción por oxidación. Tal hipótesis parece sostenible, al considerar las cantidades tan pequeñas de vitamina A, que pueden producir la cura de la oftalmía, o la reiniciación del crecimiento.

Encontróse que la destrucción de la vitamina A era proporcional al tiempo de exposición, e inversa al espesor de la capa de grasa expuesta.

La irradiación necesaria para asegurar la actividad máxima destruían algo la vitamina A. Prácticamente, sin embargo, la máxima actividad puede no ser concerniente desde el punto de vista dietético, de modo que la actividad antirraquítica de la grasa de la manteca, por irradiación directa, constituye una posibilidad práctica de utilizar sus efectos, sin peligrar la destrucción de la vitamina A.

Por último, hallóse que la grasa de la manteca, activada con finalidad antirraquítica, retenía la mayor parte de su vitamina A después de haber estado almacenada durante siete meses, a la temperatura de la habitación.

TURNER, KANE, HAEI & WISEMAN.—CALCIUM AND PHOSPHORUS METABOLISM IN DAIRY COWS. IV. THE ASSIMILATION OF CALCIUM FROM CALCIUM GLUCONATE (METABOLISMO DEL CALCIO Y FÓSFORO EN LAS VACAS LECHERAS. IV. LA ASIMILACIÓN DEL CALCIO INGERIDO COMO GLUCONATO DE CALCIO).—*The Journal of Dairy Science*, Baltimore, Vol. 14, núm. 3, pp. 268-75, mayo 1931.

Un suplemento de gluconato de calcio, resultó de poco valor para mejorar los balances de calcio y fósforo en las vacas que daban diariamente de 19 a 21 kg. de leche.

Un suplemento de carbonato cálcico, dió resultados no convincentes.—M. C.

### La leche y su industria

CHIRGWIN, J.—DURACIÓN DE LA MATEQUILLA EN BUEN ESTADO.—*Boletín de la Sociedad de Agricultura*, Santiago de Chile, abril 1931.

Sin duda alguna, muchos productores de leche han pensado evitar los bajos precios que ha tenido el producto en el verano fabricando mantequilla de guardar. Otros con la experiencia de un año pasado, no se han arriesgado. Los fracasos en este sentido son numerosos y, generalmente, se culpa a los frigoríficos de la descomposición de la mantequilla. Sin embargo, muchos de estos malos resultados, se pueden evitar si se cuida de hacer la elaboración como es debido.

Una comprensión clara de las causas que influyen en el deterioro del producto es indispensable para que el productor se explique ciertas operaciones técnicas que posiblemente estime inútiles. Fuera de la oxidación provocada por la luz solar, que decolora la mantequilla dándole un gusto a sebo, la descomposición se debe a los microorganismos, algunas levaduras y hongos que desdoblan la materia grasa en glicerina y ácidos grasos. Las fuentes de contaminación son tan numerosas que es casi imposible conseguir una crema sin estos microorganismos. Entonces, ¿cómo se puede defender el producto? Solamente atacando estos gérmenes directamente por la pasteurización y dándole a la mantequilla una reacción que no sea favorable para su desarrollo, pues así se las priva de alimentos y condiciones indispensables para su vida.



La calidad de la mantequilla depende en gran parte de la calidad de la crema. Crema obtenida de leche limpia nos da la seguridad de que, elaborada debidamente, obtendremos un producto de buena calidad y duración. Desgraciadamente, las leches limpias son escasas, por lo cual hay que desconfiar de las cremas y estimarlas un peligro para la duración del producto. Para evitar este peligro, naturalmente, recurrimos a la pasteurización, pues la mayoría de los microorganismos que descomponen la mantequilla no esporulan. (No forman semillas resistentes al calor). Con la pasteurización simplificamos la flora microbiana, pero como se aplica esta medida de defensa, antes de la elaboración siempre quedan expuestas la crema y la mantequilla a múltiples contaminaciones subsiguientes. Es evidente que la pasteurización de nada sirve si permitimos una nueva infección, ya sea por el contacto con maquinarias desaseadas o empleando en los lavados aguas contaminadas.

Con respecto a la reacción de la mantequilla, es muy sabido que los microorganismos requieren un medio ácido o alcalino para su desarrollo, según la especie, y que en condiciones adversas decaen rápidamente. La mayoría de las bacterias que producen la hidrólisis de la materia grasa son sensibles al ácido láctico, lo cual demuestra que una maduración moderada de las cremas es conveniente. La maduración de las cremas de acidez al medio con el que se impide hasta cierto punto el desarrollo de las bacterias nocivas. Además, mejora el bouquet, el sabor y el color del producto. Insistimos en que esta maduración debe ser moderada, pues un desarrollo excesivo de acidez provoca condiciones favorables para el desarrollo de algunas levaduras y hongos que también producen el desdoblamiento de la materia grasa.

Durante el batido mismo hay que defender la mantequilla en elaboración cuidando la consistencia con el fin de facilitar los lavados y el amasado; sobre este punto todos los productos están de acuerdo en que es indispensable lavar y amasar bien la mantequilla para asegurar una buena duración. Sin embargo, al practicar de batir la crema hasta que se forme un pelotón de mantequilla en el barril para en seguida lavar a fuerza de amasado, no es la manera más conveniente de hacer esta operación. Si se controla debidamente las temperaturas del batido y de las aguas del lavado se hará un trabajo más completo y aliviado. Es muy conveniente en el verano «endurecer» las cremas, es decir, mantenerlas a una temperatura baja (10° C) algunas horas antes de batirlas, pues la materia grasa se mantiene fluida a temperatura inferior a su punto de fusión por el fenómeno de sobrefusión. Para asegurar una buena formación de grumo y conseguir una consistencia apropiada no se puede descuidar la temperatura inicial del batido que varía entre 10° C-15°, según la época. La consistencia es muy importante: no solamente nos asegura un grumo completamente libre que facilita el lavado y la eliminación de los componentes del babeurre, sino, además, ofrece cierta resistencia a los rodillos durante el amasado, que es indispensable para estrujar la mantequilla correctamente. Descuidando las temperaturas, la mantequilla no forma grumos, sino una masa aceitosa que es muy difícil de lavar y estando muy blanda presenta serias dificultades para amasarla.

Los lavados son para eliminar de la mantequilla los componentes de fácil descomposición, o sea los alimentos esenciales para los microorganismos. Pero si se hacen estos lavados con aguas contaminadas, la mantequilla quedará infectada nuevamente y nuestros esfuerzos para librarla de las bacterias nocivas serán inútiles. Para conseguir la higienización de las aguas, muchas empresas grandes recurren a la pasteurización, pero para las condiciones en los fondos estimo más práctico la filtración, pues es más económico, reduce el contenido microbiano y elimina la impureza en suspensión.

También influye mucho la salazón en la duración de la mantequilla.

Gran parte de los hidrolizadores, especialmente los que provienen del agua, son muy sensibles a los efectos de la sal, que explica la mejor conservación de la mantequilla salada. Este factor tiene un interés especial, pues ataca a los microorganismos que

más probabilidades tienen de continuar su desarrollo en el frigorífico, pues su temperatura óptima es baja.

La última fuente de contaminación está en el embalaje. Las maderas verdes de los cajones y el papel mismo contienen esporas de hongos. Los cajones y también el papel mismo contienen esporas de hongos. Los cajones y también el papel se pueden tratar con la salmuera hirviendo para matar estas esporas. Sin embargo, para los cajones estimo más efectivo para afinarlos. El calor de la cera de parafina mata la mayoría de las esporas y a las que pueden quedar les priva del aire que les es indispensable para su desarrollo.

CHIRGWIN, J.—EL ASPECTO ECONÓMICO DE LA CONSERVACIÓN DE LA MANTEQUILLA.—*Boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura*. Santiago de Chile, junio de 1931.

Con mi artículo publicado en el Boletín de abril próximo pasado, he pretendido dejar bien en claro los múltiples factores que se deben tomar en cuenta al elaborar mantequilla de guarda. Atendiendo a los precios que rigieron el año pasado, el negocio de guardar mantequilla resulta evidente, puesto que en la época de abundancia se coloca difícilmente pesetas 4,50, mientras que en invierno se obtenía pesetas 8,00, por el kilo.

Si nos dedicáramos resueltamente a este negocio, no solamente aprovecharíamos la diferencia de pesetas 3,30 en cada kilo, que es apreciable, sino que además descongestionáramos el mercado y habría una tendencia de precios más estables para todo el año.

La idea es seductora y por eso muchos se han entusiasmado para instalar un compresor con su correspondiente cámara frigorífica. Todavía más llevados del fervor con que se acometen estas empresas algunos tratan de tener lo más moderno: la última palabra en instalaciones de este género. Todo ello es muy loable, pero debemos estudiar si la situación actual permite estos desembolsos y si no hay una manera más eficaz de llevar a efecto el negocio.

El siguiente estudio hecho sobre la base de una producción de 500 litros diarios, nos dará una idea precisa sobre las instalaciones necesarias y su costo de manutención.

Si calculamos que entran en el kilo de mantequilla 25 litros de leche, tendríamos con 500 litros una producción diaria de 20 kilos o sea 3.600 kilos en los seis meses que nos dedicaríamos a guardar la producción. Calculando un espacio de 1,4 metros cúbicos para los 1.000 kilos de mantequilla, necesitaríamos como mínimo cinco metros cúbicos para los 3.600 kilos. Tampoco debemos olvidar que en una cámara frigorífica se pierde bastante espacio por el lugar que ocupan las puertas y pasillos necesarios. Además, al incurrir en estos gastos, es lógico aprovechar la cámara al máximo, dividiéndola en dos para dejar la antecámara destinada a guardar leche y la cámara principal a guardar la mantequilla. La división tiene por objeto el ahorro del aislador, pues la leche se mantiene a 6° C., mientras que la mantequilla a 4° C., y es natural que el espesor del aislador en la antecámara sea menor que en la cámara principal.

En seguida tenemos que determinar la capacidad del compresor que debe instalarse, tomando en cuenta el frío necesario para la crema mantequilla y leche para recuperar las pérdidas de la cámara frigorífica. Estos cálculos se hacen basándose en el calor específico de los productos y la diferencia de temperatura que hay que alcanzar en la forma siguiente:

*Crema.*—Necesitamos enfriar 50 kilos diarios de crema de 30° C., a 10° C., siendo el calor específico 0,84 (varía según el contenido de materia grasa):

$$50 \times 0,84 \times (30^{\circ} \text{C} - 10^{\circ} \text{C}) = 840 \text{ calorías}$$

*Mantequilla.*—Guardamos 20 kilos diarios de mantequilla a 15° C; cómo hay que bajar su temperatura a 4° C, siendo el calor específico 53:

$$20 \times 0,53 \times (15^{\circ} - 6^{\circ} \text{C}) = 201 \text{ calorías}$$



**Leche.**—Enfriando 500 litros de leche, poniendo los tarros en agua a 18° C, bajaríamos su temperatura a 20° C, pero como necesitamos bajarla a 6° C siendo el calor específico de la leche 0,94:

$$500 \times 0,94 \times (20^\circ \text{C} - 6^\circ \text{C}) = 6.580 \text{ calorías}$$

**Pérdidas en la cámara.**—Estas pérdidas resulta más difícil determinarlas, pues dependen de la diferencia de temperatura entre el interior de la cámara y el medio ambiente. Además hay diferencias bastante grandes, según la substancia aisladora que se emplea. Empleando corcho para esta cámara tendríamos una pérdida que equivale a 142 kilos de hielo.

Con un compresor a base de amoníaco que da 4.000 calorías por hora, necesitaríamos trabajar dos horas y media para enfriar la leche, la crema y la mantequilla y tres horas y media para mantener el frío en las cámaras.

Nos queda por calcular el capital que hay que invertir y los gastos de explotación, con el fin de determinar cuanto se nos recarga el kilo de mantequilla al guardarla.

#### Costo de instalación:

Compresor de amoníaco.....	5.500 ptas.
Tubería para cámaras.....	3.400 »
Aislamiento de corcho.....	2.445 »
Puertas aisladoras.....	750 »
Materiales de construcción, albañilería y mano de obra.....	3.000 »
	<hr/> 15.095

#### Gastos:

Por interés sobre capital invertido 10 %.....	1.509,59 ptas.
Castigo sobre el compresor 10 %.....	890,00 »
Castigo sobre cámara 5 %.....	309,75 »
	<hr/> 2.709,25

#### Fuerza motriz:

Motor Diesel de siete caballos.....	5.500 »
-------------------------------------	---------

#### Gastos:

Por intereses sobre capital 10 %.....	550,00 »
Castigo del motor 10 %.....	550,00 »
	<hr/> 1.100,00

#### Gastos de combustible:

Consumo del motor 210 gramos de petróleo por caballo, hora. En seis consume 9, litros a pesetas 0,20.....	2,25 »
Aceite, consume cinco gramos por caballo, o sean 210 gramos en las seis horas, a pesetas 3 litro.....	0,60 »
	<hr/> 2,85

#### Gastos totales de guardar la mantequilla:

Por gastos de capital y desgaste.....	3.809,35 »
En combustible por seis meses.....	513,00 »
	<hr/> 4.322,25

Con una producción de 3.600 kilos se recarga 1,20 kilo.

Los frigoríficos que se dedican a este negocio tienen una tarifa variable, según la cantidad de mantequilla enviada. La tarifa máxima es de pesetas 9 los 100 kilos al mes. En los seis meses los 3.600 kilos se recargarían pesetas 1.944.

El recargo por kilo en frigorífico arrendado es de pesetas 0,54.

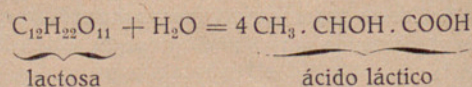
Estos cálculos nos permiten apreciar que no siempre es conveniente dejarse entusiasmar y que existe la necesidad de estudiar muy a fondo los negocios de esta índole. En este caso hemos visto que existe una diferencia de ptas. 0,66 en la conservación de cada kilo de mantequilla, o sea, que la operación en total, nos significaría en mayor gasto de pesetas 2 376.

GASSER, E.—LA LACTOSA: PREPARACIÓN Y EMPLEOS.—*Revista Internacional de Agricultura*, abril de 1931.

La fabricación de la lactosa se ha desarrollado considerablemente durante las últimas décadas, sobre todo, después de descubierta la acción bioquímica de este azúcar, que sirve de base a la fabricación de un gran número de medicamentos, principalmente homeopáticos.

En la técnica, se abren también cada año nuevos caminos para el aprovechamiento de la lactosa. Esta es la razón por la cual las lecherías y, sobre todo, las fábricas de caseína, que disponen de grandes existencias de suero deben buscar en la fabricación de lactosa un empleo económico y provechoso. Pero, dado que el rendimiento de la fabricación de lactosa depende en primer lugar de su cantidad en el suero, es preciso ante todo conocer las propiedades de este azúcar y los métodos que sirven para determinarla en el suero y después, los procedimientos de preparación y los aparatos empleados.

I. PREPARACIÓN DEL AZÚCAR DE LECHE.—La lactosa o azúcar de leche ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$ ), se encuentra disuelto en la leche de vaca en una proporción media de 4,7 % y la comunica cierto dulzor. Cuando se forma 0,06 % de ácido láctico la leche se coagula inmediatamente y la lactosa obtenida por concentración del suero no es cristalizable. Por cristalización de una solución acuosa de lactosa, se obtienen cristales puros, de la fórmula  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$ . La presencia de cierta cantidad de sales en una solución de la lactosa impide la cristalización. La diferencia de solubilidad de lactosa en el agua caliente y en el agua fría constituye una dificultad que es preciso vencer, sobre todo en la preparación de la leche condensada, simple o azucarada, cuando adquiere cierta densidad. La lactosa se distingue de la sacarosa, sobre todo, por su poder menor para azucarar y por su inferior solubilidad. Si se calientan los cristales de lactosa a una temperatura de 110° a 130° C, pierden el agua y, si se aumenta aun más la temperatura, toman un color amarillo en un principio y luego obscuro, formando el «lactocaramelo». La lactosa es insoluble en el alcohol y en el éter, pero se disuelve en el ácido acético muy caliente. Otra propiedad muy importante es la de la fácil descomposición de la lactosa en solución por medio de las bacterias. Bajo la influencia de diferentes bacterias, la lactosa puede sufrir diferentes fermentaciones, entre las cuales la láctica es la más importante:



La fermentación láctica tiene gran importancia en la industria de la lactosa, pues es preciso evitarla en el tratamiento del suero.

Un gran número de bacterias son capaces de provocar la fermentación láctica, se diferencian: 1) Por la resistencia al calor en los medios líquidos; unas mueren después de cinco minutos de calentamiento a 60° C; otras resisten durante diez minutos, etcétera. 2) Por la prontitud con que coagulan la leche a diferentes temperaturas. 3) Por la resistencia a la desecación. 4) Por la menor o mayor acidez que producen, etc. Por la acción de estos microorganismos la leche se coagula rápidamente entre 30 y 35° C. La fermentación láctica se para a menos de 10° C o a una temperatura superior a 45° C. Los productos de fermentación láctica son: los ácidos láctico, acético y carbónico; trazas de acetona, alcohol y ácido fórmico. Los fermentos lácticos se conservan mejor en un medio neutro que ácido; los unos son aerobios y los



otros anaerobios e indiferentes. Son capaces de transformar hasta 95 % de lactosa en ácido láctico, de alimentarse con peptona (sostén nutritivo nitrogenado muy apropiado). El ácido láctico producido por la fermentación es recémico, pero no siempre es inactivo. Mediante el hongo *Penicillium glaucum* se obtiene un ácido dextrogiro, el *Bacillus acidilaevo* de un ácido levogiro. Otras diversas bacterias son capaces de descomponer el ácido láctico de fermentación inactivo y de consumir además uno de los productos ácidos activos dejando el otro. El desarrollo de los fermentos lácticos no pueden obtenerse sólo con los compuestos minerales que entran en la composición de la leche, mientras que se obtienen fácilmente en las soluciones de lactosa en presencia de sales amoniacales. Añadiendo sulfatos polibásicos se aumenta mucho la producción de ácido láctico.

Algunas sales metálicas, como el bicloruro de mercurio o el sulfato de cobre, impiden la fermentación, pero disminuyendo oportunamente la dosis se puede llegar, por el contrario, a favorecer la fermentación. Las sales que retardan la fermentación láctica cuando se encuentran en proporción de 1/10 de molécula por litro son las de sodio, potasio, litio, magnesio, calcio, estroncio y bario. Para las sales de hierro, magnesio, plomo, cinc, uranio y aluminio, 1/1.000 de molécula por litro basta para retardar la fermentación, mientras que 1/100.000 de molécula por litro es suficiente para las sales de cobre, mercurio, plata, oro, platino, cadmio, cobalto y níquel.

Entre los fermentos lácticos que tienen gran importancia para la industria se deben citar:

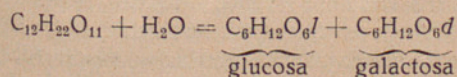
El *Bacillus caucasicus*, que transforma la lactosa en ácido láctico, y sirve para preparar el kefir (obtenida igualmente de la leche) en presencia de una levadura, el *Saccharomyces kefir*. Esta levadura descompone la lactosa por medio de una diastasa (la lactasa) y después se produce la fermentación alcohólica.

El *Bacterium coli communis*, bacilo parecido al del tifus, pero que se diferencia por su propiedad de hacer fermentar todos los azúcares monos y biosas y de un modo especial, la lactosa, mientras que el bacilo del tifus permanece inactivo en presencia del azúcar de leche. El *Bacterium coli communis* coagula rápidamente la leche a 24-28° C, produciendo gran cantidad de ácido y librando mucho CO<sub>2</sub> y gas combustible. Suministra a costa de la lactosa en presencia del aire: alcohol, ácido láctico, ácido acético, ecétera. Se distinguen dos variedades de este *Bacterium*: la *l* y la *d*, según la cantidad de alimento nitrogenado suministrado, a *l* da por fermentación un ácido láctico levogiro y la *d* un ácido dextrogiro.

Por último, el *Bacterium D*, extraído del queso de Brie, que hace fermentar rápidamente la lactosa formándose un ácido láctico dextrogiro.

El azúcar de leche puede también sufrir la fermentación alcohólica bajo la acción de diferentes levaduras, pero esto no tiene tanta importancia para la industria de la lactosa.

La lactosa se desdobra bajo la acción de ciertas diastasas (la lactasa por ejemplo) en glucosa y en galactosa.



El desdoblamiento hidrolítico tiene lugar también en presencia de ácidos minerales diluidos.

**Determinación de la lactosa en el suero.**—Para la determinación de la lactosa en solución no se conoce por el momento un procedimiento universalmente adoptado; como, por ejemplo: para la determinación de las materias grasas. Sin embargo, existen diferentes métodos, entre los cuales citaremos el de Scheibe, el método polimétrico de Salkowski y la determinación refractaria de Wollny.

**II. FABRICACIÓN DE LA LACTOSA.**—**Conveniencias económicas de esta fabricación.**—El suero procedente de la precipitación de la caseína por prensado se distingue del obtenido por coagula-

ción de los ácidos principalmente por su tenencia de lactosa y de ácido láctico. El primero contiene 4,5 a 5 % y el segundo 3,8 a 4 % de lactosa y hasta 0,8 % de ácido láctico.

Para el tratamiento ulterior estos factores desempeñan un papel importante en la fabricación de la lactosa.

El suero no se presta siempre al aprovechamiento de diversos compuestos y ahí la importancia de determinar sistemáticamente su porcentaje; es necesario tener presente los factores que impiden la extracción de la lactosa y que reducen prácticamente el porcentaje. Actualmente, por ejemplo, ya es bastante si de 100 kilogramos de leche se obtienen 2,5 a 2,8 kg. de lactosa. En efecto, 100 kg. de leche dan, aproximadamente 76,6 kg. de suero que proporcionan en la práctica solamente 2,68 kg. de lactosa bruta o 2,15 kg. de lactosa refinada. Resulta que de toda la lactosa contenida en 100 kg. de leche no es posible obtener prácticamente más que 60 % de lactosa bruta y 45,7 % de lactosa refinada. Estos datos demuestran claramente la necesidad de mejorar los métodos de preparación de la lactosa.

**Medios de impedir la fermentación bacteriana de la lactosa.**—Un medio simple y seguro de evitar la acción peligrosa de las bacterias acidificantes consiste en enfriar la leche a 12° C por lo menos, pues a esta temperatura los fermentos lácticos ya no son viables. De esta forma se puede impedir su acción, pero comienza de nuevo cuando se calienta ligeramente la solución de lactosa a 15 por 100, pasa por un óptimo entre 30 y 40° y después disminuye y cesa entre 45 y 50° C.

Otro método sencillo y económico para impedir la transformación bacteriana de la lactosa en ácido láctico, consiste en añadir «Milchsuss», es decir, un líquido que contenga sustancias químicas bactericidas gaseosas que se eliminan con los vapores de agua durante el calentamiento del suero. El «Milchsuss» obra exclusivamente sobre las bacterias acidificantes y se opone a su desarrollo, mientras que no obra sobre los restantes microorganismos y, sobre todo, sobre los necesarios al sazonado de los quesos; además, no ejerce ninguna influencia sobre el coagulado de la leche. Puede recomendarse, por tanto, la adición de «Milchsuss» inmediatamente después del ordeño, manteniendo de este modo toda la tenencia original de lactosa en la leche y en el suero, sin que transforme lo menor cantidad de lactosa en ácido y llegue toda entera al vacío.

A este efecto, Ungnade, recomienda que se añada de 0,01 a 0,025 por 100 de formalina al 40 por 100 ó una solución de bisulfito de magnesio o de bisulfito de sosa. En el «Milchsuss», también el principio activo es la formalina. La condición esencial para una fabricación remuneradora de lactosa es, sin duda alguna, el empleo de suero muy fresco. Si el suero se acidifica su tendencia en azúcar disminuye mucho, de suerte que la extracción de la lactosa ya no es aprovechable.

**Eliminación de impurezas (materias grasas, sustancias albuminoides, etc.).**—Es más difícil que la eliminación del agua; se comienza por quitar las *materias grasas*, si por su cantidad puede ser provechosa esta separación, desnatando el suero, como de costumbre, por centrifugación. Para el suero procedente de la leche pobre, esta operación, naturalmente, no es remuneradora; pero algunas veces, cuando el suero se ha hecho más denso por la evaporación del agua, se efectúa el desnatado, pues su tendencia de materia grasa es más elevada. La eliminación de las sustancias albuminoides, de las sales y de los últimos restos de materias, se hace también en el suero muy concentrado o en jarabe denso al que se le retira la mayor cantidad de agua. El rendimiento de manteca del suero graso depende, naturalmente, de la tenencia en materia grasa del suero líquido o concentrado al desnatar.

**Separación y eliminación completa de la albúmina.**—Esta operación presenta graves inconvenientes: los procedimientos empleados dan un coágulo muy finamente subdividido y hacen difícil y lenta la filtración. Los poros de los filtros se tapan rápidamente por los depósitos de albúmina; por otra parte, la coagulación es imperfecta en el primer tratamiento y con frecuencia la parte filtrada procedente de la primera coagulación, tratada por



segunda vez, deposita aún gran cantidad de albúmina, de forma que es preciso proceder nuevamente a la filtración.

Es preciso, sobre todo, coagular la albúmina en masas granulares, fácil y rápidamente filtrables. Se suprime de esta forma una de las principales causas que provocan la fermentación láctica y que destruyen la lactosa. Cuando las sustancias albuminoides se han eliminado, la acción de los fermentos queda anulada y ya no son de temer grandes pérdidas de azúcar. De esta forma se evita una nueva filtración laboriosa.

La operación se efectúa de la forma siguiente:

- 1) El suero recogido y neutralizado se filtra para separar completamente la albúmina coagulada todavía en suspensión.
- 2) El exceso de acidez se neutraliza por los carbonatos de cal o bario. Es preferible este último por formar un sulfato insoluble.
- 3) Los líquidos así preparados pasan a autoclaves especiales (de latón galvanizado), esterilizados con antelación en su interior mediante formalina gaseosa. La presión inicial oscila entre 1 y 2 atmósferas. Cuando la compresión del líquido se produce se comienza a calentar por medio de un serpentín o haciendo pasar el vapor en un doble fondo de cobre estañado. Para asegurar una calefacción rápida y uniforme, el autoclave va provisto de un agitador de paletas que se acciona durante la operación; exteriormente va cubierto de un aislador para evitar toda pérdida de calor.

La temperatura máxima de caldeoamiento del líquido es 125° C. a mayor temperatura el suero puede colorearse.

Se mantiene la temperatura y la presión un cierto tiempo, haciendo accionar el agitador para repartir el calor. Se deja disminuir la presión hasta alcanzar el punto de ebullición del líquido; se mantiene la ebullición durante cierto tiempo, conservando la presión de forma que la albúmina pueda coagularse. Se hace pasar el calor en otra autoclave gemela conteniendo suero neutralizado que debe sufrir este primer tratamiento.

La coagulación y la precipitación de la albúmina tienen lugar casi por completo bajo forma de masas granulares y frecuentemente bajo forma de trozos que pueden separarse fácilmente del líquido por filtración, sifonaje o decantación.

El líquido pasa en seguida a través de los filtros mecánicos por eliminación completa de las sustancias en suspensión. De la albúmina coagulada y completamente separada se obtienen panes comprimidos que pueden servir de abono. Cuando la concentración de la masa filtrada se ha reducido a  $\frac{1}{3}$  de su volumen primitivo, se deja enfriar, se decanta y se pasa nuevamente a los filtros mecánicos. El filtrado debe ser absolutamente limpio y transparente y presentar un ligero color ambarino.

Cuando se ha precipitado la caseína por medio del ácido sulfúrico, la adición de la leche de carbonato de bario es preferible a la de  $\text{Ca CO}_3$ , pues de esta forma se obtiene sulfato de bario insoluble.

**Separación de la lactosa.**—La masa filtrada limpia ya recogida sólo contiene lactosa, las sales minerales naturales y las introducidas durante las operaciones precedentes.

**Concentración del suero desalbuminado.**—Se opera en el vacío y se emplean casi siempre los sistemas de evaporación a doble efecto. El proceso de evaporación termina cuando el suero desalbuminado ha alcanzado una densidad de 30-32° Bé, correspondientes a una concentración de 60 %. La evaporación se regula mediante ventiladores y es preciso tener cuidado en descargar a tiempo el contenido del aparato vaciador para que no se haga viscoso y no se adhiera a las paredes.

**Cristalización.**—Se vacía el contenido del aparato vaciador en recipientes especiales de cristalización, y se deja enfriar; algunos fabricantes emplean a este fin tinajas rectangulares es de hierro que miden próximamente 1,5 m. de largo, 0,6 m. de anchas y 0,9 m. de altas; estas tinajas se sumergen en recipientes en los que circula agua fría constantemente. Se mezcla todavía tres o cuatro veces ligeramente la masa, que se espesa poco a poco hasta transformarse, al cabo de veinticuatro horas, en un producto que contiene gránulos gruesos en cuya superficie sobrenada una capa hilosa.

**Centrifugación.**—Para separar los cristales de lactosa de la masa sólida se recurre a la centrifugación. El centrífugo empleado difiere de los usados para la leche por su menor velocidad y por su trabajo intermitente, pues debe pararse a cada carga; su tambor está perforado y provisto de una tela filante. Además, el centrífugo para lactosa tiene una capacidad mayor que el empleado para la leche. Cuando el centrífugo alcanza la velocidad deseada se vuelca lentamente la masa diluida con agua fría; el líquido atraviesa la tela y sale por una abertura especial. Cuando el tambor está lleno se practica el lavado de la masa cristalina por medio de un chorro de agua fría, por último se para lentamente la máquina y se obtiene una lactosa bruta de color amarillento claro que contiene todavía de 10 a 15 por 100 de impurezas (albúmina, sales, etc.) y corresponde a  $\frac{1}{3}$  de la lactosa total contenida en un principio en el suero.

El derrame blanco o jarabe rico de centrifugación tiene una densidad próximamente de 15° Bé y contiene todavía  $\frac{1}{3}$  de la lactosa contenida en el suero y el resto de las impurezas que impiden la cristalización ulterior de la lactosa y que deben ser eliminadas.

**Procedimientos de purificación y de decoloración.**—Antes de sacar al comercio la lactosa debe ser refinada. Esta operación tiene lugar algunas veces en refinerías especiales y en este caso, debe secarse la lactosa para impedir una rápida descomposición. Si el proceso de refinación es inmediato a la preparación de la lactosa entonces no es necesario secarla.

Para blanquear la lactosa y hacerla inodora e insípida, se añade a la solución, carbón animal u otros carbones o también tierras decolorantes (carborafina, norita, tierra de la Florida, etc.). Además, se busca al mismo tiempo la precipitación de las sustancias albuminoides que todavía pudiesen estar en solución, añadiendo 200 gr. de ácido acético por 100 kg. de solución y calentando la mezcla a 90°. Para eliminar el ácido fosfórico se añade un poco de sulfato de magnesia y se calienta de nuevo durante algunos minutos hasta que se forma una espuma espesa; la solución se hace inmediatamente límpida. El precipitado forma grandes copos que quedan suspendidos en el jarabe límpido.

**Filtración.**—Para quitar del jarabe los copos precipitados se filtra cuando aún hierve, en filtros prensas de gran superficie filtrante. Están compuestos por 20 a 50 compartimientos adyacentes, de algunos centímetros solamente de profundidad, de 70 a 100 centímetros de largo y anchos y sostenidos por planchas de latón perforadas. En los compartimientos impares se comprime el residuo de la filtración, mientras que la masa filtrada pasa de los compartimientos pares el pequeño canal que recoge el líquido. Los residuos recogidos sobre las telas de los filtros prensas se tratan inmediatamente por el ácido sulfúrico y se obtiene de esta forma un superfosfato muy conveniente como abono por su riqueza en nitrógeno y ácido fosfórico soluble.

La solución de azúcar limpia que sale de los filtros prensas se concentra en el aparato vaciador hasta una densidad de 35° Bé y se envía hirviendo a los cristalizadores. Después de la cristalización, que dura algunos días, el jarabe se separa por centrifugación de los cristales finos (primer producto). Repitiendo la cristalización centrífuga se obtiene sucesivamente el 2.º y 3.º productos.

**Producto final.**—Estos tres productos separados o juntos deben pasar otra refinación para obtener un polvo fino, blanco, la lactosa refinada comercial. El azúcar se disuelve en la cantidad de agua necesaria para que se obtenga la densidad de 15° Bé. Se procede después a la cocción con pequeñas cantidades de sulfato de aluminio, de cloruro de calcio o de otros productos coagulantes para precipitar los coloides (albúmina, etc.); se pasa la solución por los filtros prensa y jarabe límpido obtenido y concentrado en el vacío, a 22° Bé cristaliza. Por cristalización se obtiene un producto suficientemente blanco que se seca en tamborres oblicuos rotativos de hierro estañado o en secadores apropiados en los que se hace entrar aire caliente por medio de un ventilador. Cuando el azúcar está seco, se deja enfriar, se muele en un molino de porcelana y se obtiene de este modo un polvo seco muy fino. El producto de exportación no debe ser granuloso al



tacto, después de reducido a un polvo muy fino en el molino, debe pasarse por un tamiz y el residuo obtenido se muele nuevamente. La expedición se hace después que el producto ha estado al aire durante algunos días.

**Máquinas para la fabricación de lactosa.**—Se ha modificado el procedimiento de manipulación indicado empleando, en la mayoría de las fábricas, aparatos especiales y puede decirse que si en conjunto, este procedimiento representa el empleado comúnmente, existen, sin embargo, tantas modificaciones como fábricas. Nos limitaremos a indicar algunos de los más importantes.

En la fábrica de maquinaria Passburg (Berlín), se bomba el suero que pasa a unos recipientes A, donde se precipita la albúmina y que se calientan por medio de serpentines B, en los que circula el vapor. De estos recipientes el suero llega a un depósito C, de donde la bomba A, lo envía a los filtros prensas E. La masa filtrada se recoge en una tina F y se envía por una bomba (eventualmente después de la neutralización del ácido por la sosa), en el depósito del vacío G, en donde se concentra, hasta que su tenencia de materia seca alcanza el 60 por 100, utilizando para calentar el vapor a 60-70° que sale del aparato del vacío.

El cilindro H retiene las gotas de suero que pudieran haber conducido los vapores. La masa de lactosa espesa, pasa de G a las pequeñas tinas de cristalización colocadas en los recipientes N, conteniendo agua que la enfría y donde se efectúa la cristalización; se libra del agua madre en el centrífugo O. La cantidad obtenida de suero representa aproximadamente el 3,8 por 100 y corresponde al 75-80 por 100 de lactosa total. Al igual que el agua madre la lactosa obtenida tiene un tinte oscuro debido a la caramelización parcial y debe ser purificada por una nueva cristalización. A este efecto se hace disolver el producto bruto en el cubo P, en tres veces su cantidad de agua y añadiendo ácido acético (0,2 por 100), carbón animal y sulfato de magnesia, después se calienta la solución a 90° aproximadamente, separando aún las sustancias albuminoideas que pueda contener, la solución va después al depósito Q, y luego al depósito prensa R. El jarabe clarificado pasa al recipiente S y de allí al aparato del vacío T. Se le hace cristalizar nuevamente y se separan los cristales del agua madre en el centrífugo V. La lactosa pura obtenida se seca en seguida en el aparato del vacío X, de donde es aspirada por la bomba W; se muele después en el molino Z y se separa de los granos más gruesos por medio del tamiz Y.

Otro esquema de fabricación lo da Volkmar Hanig y C. El suero se calienta en un gran depósito A, por introducción de vapor directo de forma que la albúmina se deposite en grandes copos. La bomba B conduce al líquido conteniendo los copos al filtro prensa D, de donde la masa filtrada se derrama al recipiente E, que se encuentra en la parte inferior, mientras que la masa de albúmina tan pronto como está formada en los compartimentos de panes sólidos puede ser retirada. La masa filtrada se condensa alternativamente en dos aparatos de vacío F, desde donde pasa, cuando está concentrada en las cubetas de refrigeración L, donde la lactosa se deposita en pequeños cristales. Estos, pasan al centrífugo M de la manera ya descrita y forman con las impurezas la lactosa bruta. Esta se machaca diferentes veces en N y la solución resultante se hace hervir en O; se filtran las impurezas en Q, se expresa al jarabe en el aparato de vacío S; se hace cristalizar en L, se separa en el centrífugo T, la melaza de los cristales depositados y se seca en placas calentadas en U mediante la bomba a aire V, después se muele en W y se conduce por los elevadores X a un tamiz Y, para obtener el producto deseado.

Parece ser que el D. R. P. 342.629 de la «Graf Schwerin-Gesellschaft», presenta ventajas económicas: la albúmina insolubilizada por el ácido se precipita mediante arcilla, caolín, etc. y es eliminada por filtración; la lactosa se separa de la masa filtrada por diálisis y, evaporando a seco el líquido dializado, se obtiene casi todo el porcentaje de lactosa. De esta forma se suprime por lo menos la cristalización repetida (refinado) de la lactosa porque el líquido dializado no contiene ninguna impureza, suponiendo que las sales disueltas se hayan disuelto con antelación, transformadas en sustancias insolubles por adición de ciertos productos químicos.

**Defectos.**—Dado que la fabricación de la lactosa es larga y

complicada se observan con frecuencia, en el producto final algunos defectos; citaremos los más importantes: granulación muy basta, excesiva humedad, coloración amarillenta, impurezas orgánicas, presencia de sales de metales pesados.

Tanto la granulación muy basta, como la humedad, se deben a un trabajo poco escrupuloso. La coloración amarillenta debe atribuirse a un lavado insuficiente del azúcar o al secado a temperaturas muy elevadas. Las impurezas orgánicas derivan del empleo de filtros y utensilios no apropiados.

III.—EMPLEOS DE LA LACTOSA.—La lactosa refinada se emplea en farmacia para un gran número de preparaciones de las que citaremos las principales:

1) Azúcar alimenticia; lactosa refinada fácilmente soluble y menos higroscópica que la lactosa corriente.

2) Azúcar alimenticia + cacao; mezcla dietética de azúcar alimenticia con 25 por 100 de cacao puro.

3) Hierro + azúcar alimenticia + cacao; como la anterior con una proporción elevada de hierro de fácil digestión.

4) Sopa Liedig: alimento para niños, rico en maltosa y en vitaminas, reconstituyente eficaz.

La lactosa tiende a difundirse también en el campo de los *productos alimenticios*.

La adición de pequeñas cantidades de lactosa en la panificación y en la fabricación de galletas, productos, diabéticos y pastas de lactosa, aumenta considerablemente el valor de los productos.

En la fabricación de algunos licores se emplea la lactosa para la obtención de los licores llamados «cristalinos», poniendo jarabe de lactosa al alcohol que produce sobre las paredes de la botella un depósito cristalino (ejemplo: el Kummel).

En las fábricas de chocolate, se emplea la lactosa en la elaboración de los tipos más finos, pues les da un gusto especial muy agradable. Sirve también para la confección de grajeas.

La lactosa se emplea también para mantener dura y conservar la carne de las olivas en salmuera, y para otras finalidades análogas en otros productos, aumenta el tenor del azúcar de fermentación de las olivas sometidas a la extracción del aceite por el método microbiológico (fermentación láctica por medio del *B. lacticus* de Delbruck).

En la industria de las conservas se puede emplear con ventaja la lactosa en lugar de otros azúcares de menor conservación y más fácilmente sujetos a fermentación. Desempeña un papel importante en la conservación de ciertos productos ligeramente ácidos y sirve también, al mantener la formación de pequeñas cantidades de ácido láctico, para conservar diversos frutos (fresas, cerezas, etc.).

Pequeñas cantidades de lactosa (1-2 por 100) mezcladas a los embutidos les permite conservar su sabor, color y consistencia en presencia de la sal y salmuera. A la vez la lactosa y las pequeñas cantidades de ácido láctico que se forman presentan tantas o más ventajas, sobre todo desde el punto de vista sanitario, que si se añade a las carnes en conserva pequeñas cantidades de nitritos, no siempre aconsejables.

Se emplea también la lactosa para la conservación de tortas (coco, orujos, etc.), que contienen aceites fácilmente oxidables y se obtiene de esta forma una ligera fermentación láctica que protege las grasas de la oxidación impidiendo el desarrollo de las lipasas oxidantes (la oleasa, por ejemplo) y hace que la torta sea un pienso más apetitoso y asimilable.

La lactosa se emplea para iniciar y activar el desarrollo de ciertos tipos de fermentación láctica en los ensilajes.

Puede servir de excipiente para los zumos (naranja y limón, etcétera) concentrados en el vacío y que contengan en parte las vitaminas (especialmente la C). Constituye también un excipiente reductor y conservador para las esencias oxidables.

**Otros empleos.**—La lactosa se emplea para la conservación de diversos látex, caucho, etc., por su acción reductora y conservadora, y, al mismo tiempo, se opone a la resinificación y a la oxidación del látex.

Puede emplearse como reductora para el blanqueado y el enriado microbiológico industrial con cultivos puros o mixtos y, sobre todo, con microbios enriadores estrictamente anaerobios.



La lactosa se emplea en jabonerías como estabilizador de los colores naturales orgánicos, tales como la clorofila y para la conservación perfecta de la emulsión y de la transparencia.

Sirve para reducir la plata en la fabricación de espejos, botellas, termosifones, etc.

Se emplea también en la fabricación de explosivos (nitro-lactosa) y como estabilizador de algunos de ellos.

\* \* \*

En resumen, puede decirse que la industria de lactosa no ha experimentado cambios importantes en los últimos años; cierto que toda la maquinaria ha sido perfeccionada, pero el método de preparación es el mismo de hace años. Los dos inconvenientes principales que impiden una rentabilidad suficiente de esta industria, la evaporación costosa y la transformación en ácido láctico, esperan todavía una solución radical y únicamente si se logra eliminarlos se podrá conjurar la crisis porque atraviesa actualmente la industria que elabora la lactosa.