

LA NUEVA ZOOTECNIA

(BIOLOGIA DE LA LECHE Y DE LA CARNE - ZOOTECNIA GENERAL)

REVISTA CIENTIFICA DE INDUSTRIA ANIMAL

FUNDADOR:
A. ARCINIEGA

Veterinario-Director
del Servicio Pecua-
rio de la Diputación
de Vizcaya.

CORRESPONDENCIA Y GIROS:
SANTAENGRACIA, 118, 3.º A. MADRID-3

SUSCRIPCIÓN ANUAL:
España, Portugal y América. 12 ptas.
Otros países. 16 "
Estudiantes. 8 "
Número suelto. 3 "

DIRECTOR:
F. GORDÓN ORDÁS

Veterinario-Fundador
de la "Revista de Hi-
giene y Sanidad Pe-
cuarias".

FRANQUEO CONCERTADO

Instituto Veterinario Nacional, S. A.

Alcántara, 65. Tel. 58074. Dirección telegrafica y telefónica INSTITUTO

BARCELONA: Via Layetana, 13. Teléfono 18663

CACERES: Avenida de Alejandro Lerroux, 74. Teléfono 478

SUEROS - VACUNAS - INYECTABLES

Suero contra la peste
BUFFALO

Virus pestoso
INSTITUTO

Bacteria porcina mixta
INSTITUTO

PRODUCCIÓN NACIONAL
CAPITAL VETERINARIO TÉCNICOS VETERINARIOS

D I S P O N I B L E

La Nueva Zootecnia

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

Año VII (Vol. IV)

Madrid, Junio de 1935

Núm. 38

SUMARIO

	Páginas		Páginas
Original		Información general	
FERRERAS, G.— <i>El caballo de Losa</i>	97	OCÁRIZ, J.— <i>El diagnóstico precoz de la gestación en la vaca</i>	127
Información científica		Movimiento bibliográfico	
WHITE, M. J. D.— <i>Los cromosomas del pollo doméstico</i> ..	122	Los libros	131
		Las revistas.....	132

ORIGINAL

TRABAJOS Y COMUNICACIONES

G. FERRERAS

El caballo de Losa

Consideraciones generales

El medio

El área circunscrita a la producción de este caballo la estimamos, según el trabajo de Marcos Sáinz (1), en 50 km.² comprendiendo, de acuerdo con los datos proporcionados por el compañero de Quincoces de Yuso, Sr. Campillo, la siguiente distribución:

Ayuntamiento	Pueblos	Habitantes	Yeguas	Fenotipo Losino	Otros Fenotipos
Villalba.....	9	950	400	20 %	80 %
Berberana.....	2	425	110	4 %	96 %
S. Martín.....	8	750	100	20 %	80 %
Rio de Losa.....	5	650	170	20 %	80 %
Oteo.....	19	2.250	350	20 %	80 %
Traslaloma.....	10	1.250	325	20 %	80 %

El suelo del valle de Losa es pobre y frío; el cultivo primordial es la patata, que venden para la siembra a la Rioja y Valencia especialmente. Carecen en absoluto de alfalfa y plantas seleccionadas pratenses, ya que la falta de regadío confina los prados a la calidad de naturales y pastizales en las montañas limítrofes. El escaso trigo, avena y maíz que se cultivan, se dedican al consumo. No hay exportación. Propiedad muy repartida.

Las yeguas viven en las montañas la mayor parte del año. En épocas de grandes nevadas descienden a sus establos y en agosto son recogidas por sus dueños para las faenas de la trilla. Esta labor la efectúan generalmente sueltas o atadas a una que sirve de guía, pudiendo dos o tres animales, en aire de trote continuo, trillar seis o siete fanegas en cuatro

horas. Terminada esta faena vuelven a la sierra. En el campo carecen de guaridas como las que la previsión del aldeano vasco proporciona a su Pony.

Los pastos son abundantes—dentro de la relativa miseria alimenticia, que es el factor ambiental que más influye en su fenotipo—en primavera y verano; los inviernos, crudos generalmente, acucian a estos animales de tal manera que agotadas sus reservas, aun escarbando con sus manos la nieve para buscar las escasas hierbas que quedan, descienden a los pueblos, venciendo el instinto semisalvaje del caballo losino la repugnancia al trato doméstico a menos de perecer. Igual que el tipo de Carranza y Vasco y, en general del caballo de montaña (Soria) que viven en régimen de libertad, paren las yeguas cada dos años. Sin embargo, las hembras dedicadas al uso doméstico, paren al año; éstas son alimentadas ordinariamente con harina de yeros y cebada en escasa cantidad, pero suficiente para su reposición y para concebir anualmente. En otoño es cuando alcanzan mejor estado de carnes, inmediatamente después de la trilla.

En el monte hacen vida común con las vecerías, excepto en el invierno, abrevando en los escasos manantiales de la sierra. El pueblo cuya circunscripción municipal posea más pastos, alimenta más yeguas.

Los naturales de Losa estiman que su caballo desciende del árabe, cumpliéndose en esta creencia el natural equívoco que del árabe se tiene, incluso en veterinarios y en obras de relativo mérito. Suponen que los árabes, a su paso por estas tierras (1), dejaron rastros de sus caballos, y fundamentan su opinión en la viveza, perfil, fogosidad y finas extremidades que ostenta el caballo losino.

(1) La invasión equina sería berberisca. Véase más atrás.

La raza losina, es decir, lo considerado como raza losina, virtualmente ha desaparecido, y realmente muere a pasos agigantados. Para el veterinario Sr. Campillo, a cuya opinión profesional une la experiencia de largos años en el país, y una tradición de familia también veterinaria y autóctona, no existen en la actualidad (abril de 1933) más que dos tipos puros de Losa. Nosotros, de acuerdo con él, comprendemos entre el fenotipo losino individuos cuya morfología conserva rasgos o encuadra sensiblemente dentro del tipo considerado como puro, pero cuyo genotipo se halla intervenido por sementales de razas diversas. Actualmente no se encuentran caballos excelentes como en la antigüedad. En las ferias han disminuído considerablemente el número de potros en venta, quedando casi todos en el valle o a lo sumo pasan a Tobalina, donde son recriados. La feria de exportación es Miranda, desde donde son llevados a distintos puntos, incluso Valencia. Los productos que alcanzaron más precio en estos últimos años, fueron hijos de un árabe de la Parada de Quincoces, llegando a pagarse 1.000 pesetas en el mismo valle de Losa. En Madrid llamaron la atención, otorgándoseles buena acogida, aplicando a individuos hijos de sementales árabes el puro tipo losino; visión zootécnica a que nos tenía acostumbrados la antigua y difusa dirección de la ganadería española. Fig. 1.^a.



Fig. 1.^a.—Árabe X Losa (Campillo)

En la actualidad las yeguas son cruzadas con caballos semipesados, bretón especialmente, aceptando el aldeano con gusto estos cruces, ya que su primordial objetivo es la obtención de yeguas para la industria mulatera; los hijos del bretón son preferidos al *losino puro*, e incluso a los otros de infiltración árabe, pues aunque es más elegante, estiman que el caballo en función de silla va decayendo y no lo buscan. Las capas preferidas por el aldeano son las negras y castañas; el caballo pinto *no es de raza*. A lo sumo consienten estrella sobre capa negra u obscura. No quieren la capa roja por temor que la transmitan a la mula; la mula con capa roja la consideran falsa. Los muleros los venden al destete en las ferias de Quincoces, Medina de Pomar y Orduña en los meses de noviembre y diciembre al precio de 200 pesetas; el potro al destete vale poco, 100 pesetas próximamente; a los dos años 250.

Plástica general (fenotipo)

Cabeza corta, perfil casi recto, ligera ondulación al nivel de la nariz, recordando la cabeza de potro; ojos a flor de cara, vivos y móviles; orejas pequeñas delgadas y formando arco de concavidad interior; cuello corto con amplia inserción en el pecho y algo descarnado en su inserción cabeza; buena cruz, espalda corta, pecho amplio, buen brazo; algo ensillado, lomos anchos, grupa amplia y derribada con baja inserción de cola; regulares aplomos y buenas articulaciones; castaños o negros y a veces estrella sobre estas capas.

Debido a la amabilidad del jefe de Veterinaria Militar de Burgos, actual director del Depósito de Sementales, don Angel Tellería, podemos establecer de una manera aproximada—a pesar de los escasos datos que los anteriores dirigentes dejaron en aquellos Establecimientos—la constitución geno-fenotípica del caballo losino; mejor aún podemos probar de modo indirecto la carencia de fórmula hereditaria aprovechable en el genotipo losino considerado como raza pura. A continuación transcribimos unos datos contestación a unas preguntas formuladas en este sentido.

«*Razas de sementales que han intervenido en la variedad losina.*—Variadas y dispares, puesto que han intervenido el árabe, anglo-árabe (p. s. francés), Poney de Gales y Postier bretón (tipo bebe).

El árabe y el anglo-árabe actuaron durante los años 1922 al 1927; el Poney de Gales y el Postier bretón, desde el año 1925 hasta la actual temporada de cubrición.

Entre los sementales dignos de mención están los llamados *Ala* (p. s. árabe); *Occident*, anglo-árabe; *Linnel-Moor-Boy*, Poney de Gales; *Aime* y *Ecaïl*, Postier bretones; el llamado *Occident* ac-

FICHAS ZOOMÉTRICAS.—Caballo de Losa

	1	2	3	4	5	6	7	Media
1 Perímetro del cuello (inserción cabeza)	65	70	70	61	60	65	67	65,4
2 Perímetro del cuello (inserción pecho)	92	120	110	105	102	105	92	103,7
3 Perímetro del pecho	153	160	170	147	165	162	158	159,2
4 Id. caña anterior	16	16	16	17	17	17	16	16,4
5 Id. id. posterior	17	17	16	18	17	17	16	16,8
6 Longitud del cuello	36	45	40	44	45	48	40	41,7
7 Altura a la cruz	129	122	137	128	138	133	125	130,2
8 Id. a la espalda	119	118	125	100	130	128	120	120
9 Id. al sacro	140	123	130	128	135	132	121	129,8
10 Id. arranque cola	118	110	123	120	125	118	112	117,1
11 Id. de la mano (encuentro suelo)	86	87	100	97	95	98	90	93
12 Id. de la mano (codo suelo)	66	79	80	77	75	78	70	73
13 Longitud del brazo (encuentro codo)	37	25	34	38	40	35	40	32,5
14 Altura de la corva	86	80	100	95	92	85	85	90
15 Id. del corvejón	47	50	57	60	50	60	48	53,5
16 Longitud babilla isquión	43	45	40	42	45	42	51	45,5
17 Id. ileon corvejón	80	80	85	82	88	90	79	85
18 Id. del cuerpo	143	140	138	138	142	142	135	139
19 Id. de la grupa	46	47	44	45	50	50	48	47
20 Id. del pecho	90	87	90	86	86	88	90	85
21 Id. de la cabeza	53	55	56	55	56	53	53	54,5
22 Id. frontal	18	11	19	20	22	25	23	21,5
23 Anchura superior frontal (debajo la oreja)	12	12	15	14	12	12	10	12,5
24 Anchura inferior frontal	12	12	15	14	12	12	10	12,5
25 Id. de las mejillas (cresta maxilar)	16	15	18	17	15	14	14	16
26 Id. del lomo	—	36	29	27	28	27	28	31,5
27 Id. anterior del pecho	32	30	34	30	30	32	30	32
28 Id. de las ancas	39	42	43	45	45	44	14	42
29 Id. entre isquiones	—	24	22	24	22	20	20	22
30 Profundidad de pecho	—	57	68	60	65	64	61	62,5
Años	—	9	12	6	8	9	17	

NOTA.—No se han medido más caballos por presentar fenotipos muy dudosos.

tuó el año 1924 en Castro-Obarto, hasta el 27; el *Linnel-Moor-Boy* actuó el año 1927 en Castro-Obarto, hasta el 31; el *Aime* cubrió el año 1925 en Quincoces de Yuso, hasta el 28, y en Castro-Obarto el año 30; el *Ecal* cubrió en Quincoces de Yuso durante los años 29 y 30.

Los productos resultantes del cruzamiento de la variedad losina con el p. s. árabe, eran aceptables, si bien la Comisión de Compra del Ministerio de la Guerra, que por los años 23, 24 y 25 examinaron productos de este cruzamiento para ver la posibilidad de dedicarlos a la remonta de nuestro Ejército, pretextó la poca alzada de los individuos para no efectuar ninguna adquisición, por lo cual el ganadero de la región sufrió una desilusión y no quiso más cruzamientos con el árabe y el anglo-árabe.

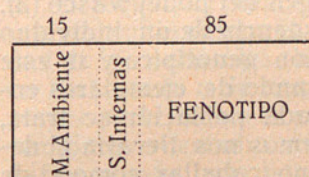
De una manera particular creo yo que hubiera sido una medida de alta política ganadera la adquisición por dicha Comisión de los productos que se la presentaron, no

dudando en afirmar que los productos por ella examinados hubieran servido de una manera perfecta las necesidades de la Caballería ligera (Cazadores de nuestro Ejército).»

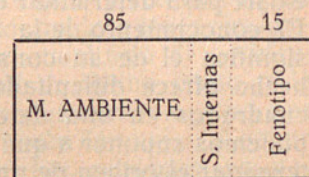
Aparte de las consideraciones políticas que hace el señor Tellería, constituye un equívoco fundamental no tener en cuenta el factor ambiental como inhibidor del fenotipo.

Para nadie es un secreto considerar que en la caracterización de un individuo entran en juego tres elementos: genotipo, agentes externos y sistema endocrino. Un individuo, y en este caso el caballo de Losa, poseerá una fórmula hereditaria, modificada por la acción ambiental y las secreciones internas. Despejando este último factor, o mejor, confinándolo a una determinada acción fija dentro del ritmo orgánico, definiremos al individuo, como el genotipo, menos el ambiente. Este último término juega con mayor intensidad cuanto más naturales son las condiciones de vida, o sea cuando el ambiente obra más extensa o intensamente, inclinándose la plástica del individuo o el fenotipo, en sentido del término que más actúe. Sencillamente vemos esto en las razas lecheras cuya producción aumenta en razas rústicas cuando se las sustrae del ambiente, sometiénolas a cuidados especiales que neutralizan la inhibición por aquél ejercida. El control de selección en todos los casos no puede descuidar esta verdad, a menos de cometer errores considerando al tipo de vida rústica

como un genotipo constreñido por el ambiente, cuyo valor en potencia puede ser excelente aunque en acto no lo parezca.



GENOTIPO = 100



GENOTIPO = 100

En el primer caso, la expresión de este individuo, su caracterización, alcanza a 85 y en el segundo no llega más que a 15, siendo, sin embargo, del mismo genotipo. Modifíquese—no lo hacemos, ya que carece de aplicación en este caso, tanto como conviene en otras especies—el grado genotípico, variando los factores expresados en su desarrollo y nos daremos

cuenta exacta de un hecho que en muchas razas el fenotipo es reducido, en relación a su fórmula hereditaria, por la acción inhibidora del medio que le rodea. El caballo losino es pequeño motivo de desecho por las Comisiones aludidas—de hambre exclusivamente—. El caballo vasco de la ciudad, es más espeso y de más talla que el de la mon-

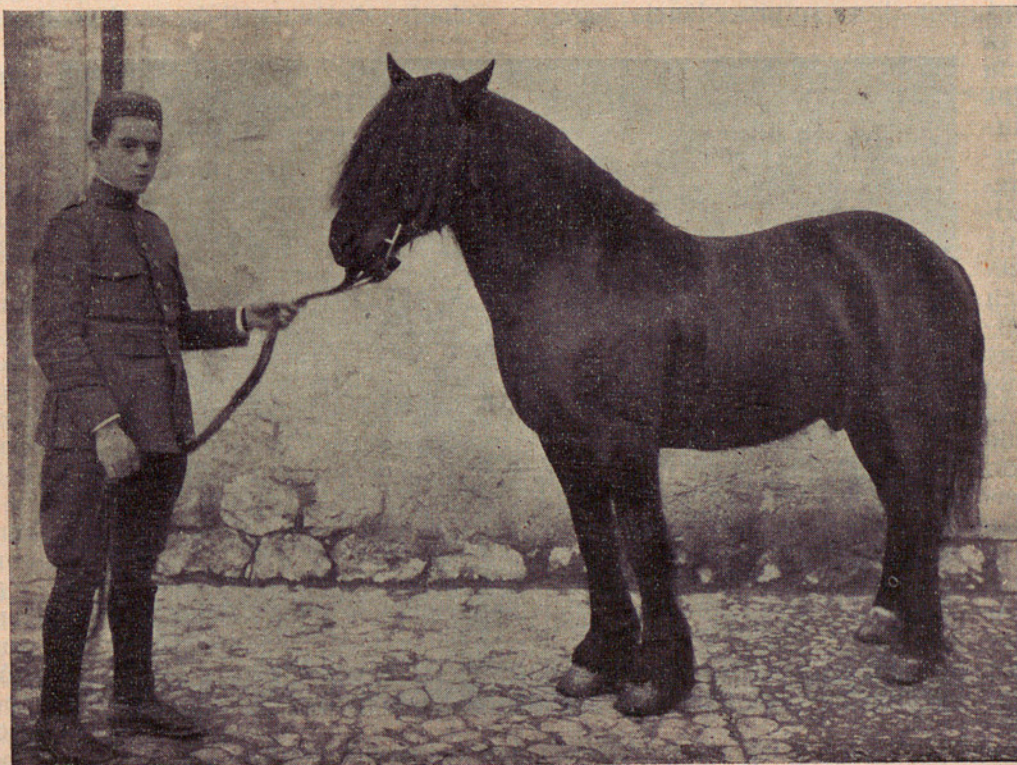


Fig. 2.^a.—Poney inglés que ha intervenido en Losa.

taña; si es transportado al destete, adquiere más corpulencia y densidad dentro de los límites que el genotipo le impone. El caballo losino, sustraído de la vida que le envuelve a las pocas semanas de su nacimiento, serviría medianamente a las necesidades de Caballería (Cazadores). Nosotros le encontramos más aplicación en un tipo semipesado, lo mismo que al vasco, navarro, pirenaico y, en general, en todas las jacas de montaña. Este sentido abona el mismo señor Tellería:

«Después del cruzamiento con el Árabe y el Anglo-árabe vino el cruzamiento con el Bretón pequeño y con el Poney de Gales, cruzamiento que, a pesar de las condiciones climatéricas y telúricas, tan desfavorables a las razas cruzantes, daban a los productos una robustez mayor, apreciándose tipos rechonchos de gran energía y vigor que el aldeano estimaba para la producción del híbrido, industria que por las circunstancias económicas es la que verdaderamente interesa al ganadero de Losa.»

A grandes rasgos queda reseñado el carácter genofenotípico de la población equina de Losa.

Filiación genética del caballo losino

En anterior trabajo advertimos la dificultad que existe para determinar el origen del poney Vasco (2). El conocimiento de la ascendencia de un individuo significa el de su constitución genotípica y si este hecho ofrece dificultades cuando de ejemplares encuadrados en una determinada población se trata, podemos suponer a qué extremos nos llevaría el determinar el origen de un grupo caballar como el de Losa, cuyos representantes carecen de antecedentes y son productos diversos de mezclas heterogéneas a través de varias generaciones.

Ya decíamos en dicho estudio que el caballo vasco, el de Losa, el asturiano, gallego, navarro y, en general, todos los poneyes de las montañas septentrionales, proceden de un tipo prehistórico, cuyos representantes se advierten en Altamira, Santimamiñe y en las recientes cavernas descubiertas por Casteret, todos ellos importados por pueblos inmigrantes.

No nos interesa por ahora su procedencia, pero sí advertimos la fundada creencia que todas estas poblaciones caballares del norte de España reconocen un origen común por razones que quedan expuestas en el trabajo aludido. Las distintas modalidades que se advierten en la plástica de estos individuos no son más que variantes del fenotipo, producidas por la acción estimulante o inhibidora del ambiente; por ello, desde un punto de vista genético, no titubeamos en suponer que una misma

constitución hereditaria asumió la representación de los primeros grupos, formando la trama de la fórmula actual, aunque bien por efectos de cruzamientos prolongados, unas veces, y diversos en otras ocasiones, sería punto de nuevo fundamento genético determinar actualmente dicha fórmula hereditaria.

Descartando este problema para la *genética histórica*, nos señala el medio unas condiciones que acusan ligeras variantes. Se trata de un caballo de montaña pequeño, rechoncho y de aptitud mixta, tiro ligero y carga.

Rasgos fenotípicos de diversos caballos norte-españoles

Alzada caballo de Losa.....	142-148	Sainz
» » »	132	Ferreras
» » Vasco.....	120	»
» » Carranza.....	125	»
» » Gallego-asturiano.....	130-140	Molina
» » Navarro.....	125-130	»
Perímetro torácico Losa.....	158	Ferreras
» » Vasco y Carranza.....	140	»

El problema, pues, que se le plantea al veterinario actual, o sea a la Dirección General de Ganadería, es el de aprovechar las aptitudes del caballo montañés

de Creus a Finisterre; seleccionar el fenotipo, fijar su genotipo y aportar a su fórmula hereditaria los caracteres más convenientes en relación con su aptitud y fines.

Las fichas zoométricas de cualquiera de estos grupos, nos acusan un individuo de aptitud mixta, carga y tiro ligero. Actualmente la viveza producto del semi-salvajismo en que vive o de infiltraciones de caballos de fondo le hacen deseable exclusivamente en función de tiro enganchados a carros ligeros de lujo; no es difícil verlos en Valencia, Zaragoza y otras poblaciones; en Bilbao se les encuentra enganchados a carros de pequeños servicios y transportes; estos tipos acusan una mayor amplitud en sus formas, por lo tanto la orientación que se debe iniciar es la que señala la formación de un caballo de más amplitud y peso, si no igual al postier bretón, sí próximo y muy parecido a cualquiera de las dos formas de las figuras 1.^a y 2.^a. El ganadero de Losa se da exacta cuenta de esta apreciación aunque la encamina a resultados distintos; él desea el postier bretón o el Po-

ney inglés porque produce mejores crías futuras madres de híbridos que es lo que busca.

No podemos pensar en un caballo de silla por multitud de razones; la principal, aunque suene a ingenuidad, es la formulada por Bourgelat: «el caballo de silla debe ser largo de remos, el de tiro, corto».

¿Podemos, en cambio, a base de nuestra población equina del norte, llegar a la producción de un tipo agrícola-artillero? «Animal

de alzada media, robusto y apto para su empleo a voluntad en el arrastre, silla o carga a lomo en trabajos efectuados al paso y trote y tan rústico y sobrio como en las faenas agrícolas y vida de campaña lo exigen, es decir, un animal de masa y fuerza muscular suficiente que pueda arrastrar con facilidad un carruaje no ligero a un aire (paso y trote) ni lento ni rápido que acepte también la silla o carga a lomo sin ninguna dificultad» (3).

Esta me parece la orientación más acertada en armonía con las condiciones ambientales, constitución del tipo y necesidades comerciales.

La primera impresión que produce el poney de Losa o vasco es opuesta, sin duda, a la finalidad que propugnamos. Su escasa alzada, poco diámetro, aplo-mos defectuosos, etc., sugieren un tipo poney y poney deficiente. Ahora bien, no es difícil vislumbrar a través de su pobre estado fisiológico un individuo en potencia de escaso metabolismo, producto de una alimentación defectuosa y mala, ese mismo tipo en condiciones mejoradas y exento de la mayor parte de los factores inhibidores que sustraen su desarrollo, con alimentación adecuada y servicio regular, cambia

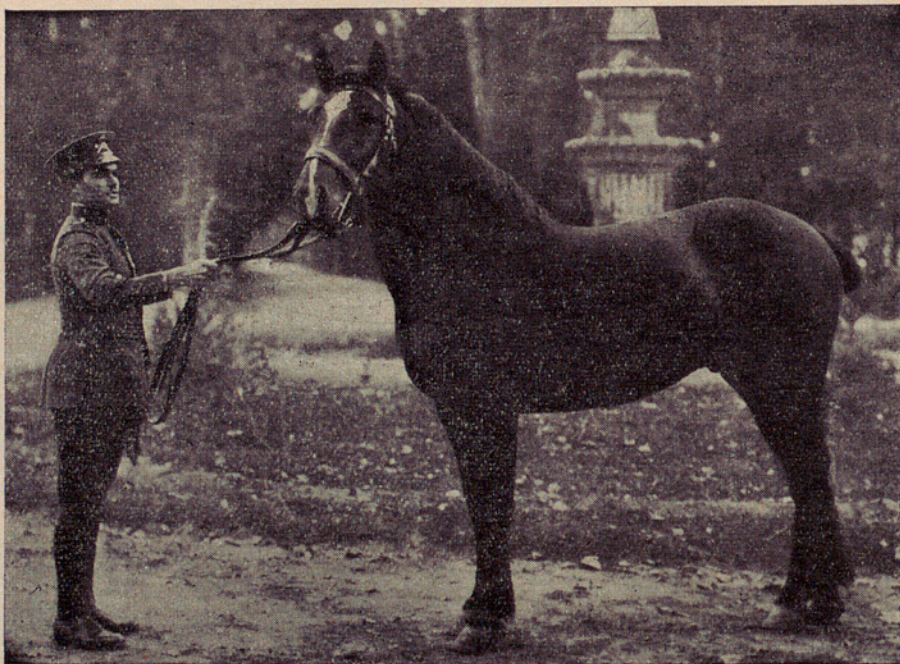


Fig. 3.^a.—Poney bretón que ha intervenido en Losa.

por completo de aspecto y recuerda ya en cierto modo el tipo que recomendamos.

Nosotros no tendríamos inconveniente en iniciar la mejora en este sentido con la máxima responsabilidad inherente a los grandes problemas. Aun en el caso más desafortunado lograríamos dar a estos caballos una mayor amplitud en todos los sentidos que bien lo necesitan; por otro lado, no olvidamos la alimentación como factor mejorante y es de extrañar que estos caballos adquieran masa y forma con una buena nutrición? *Todos ellos son pequeños de hambre exclusivamente.* A esta conclusión nos lleva el estudio detenido del caballo de Losa y vasco y del medio en que se encuentran.

Nosotros no podemos caer en el vicio que antiguos dirigentes de nuestra ganadería enarbolaron como fórmula mágica, panacea de problemas equinos (1) la mezcla de diversos tipos como si fueran colorantes para adquirir un tono.

Los métodos zootécnicos se deben aplicar científicamente, pero esta aplicación no puede hacerse con arreglo a las normas inflexibles que forman la estructuración de los mismos (entendiéndose aquí métodos zootécnicos en el sentido generalizado, no métodos genéticos, pues no olvidemos que la zootecnia ha virado en redondo hacia otros procedimientos) en este caso desde un despacho y a distancia se manejaría el tinglado zootécnico con la misma facilidad que los muñecos de un guiñol; para formular ciencia y aplicarla es previamente estudiada en el lugar que tenga que producir; la causa radica aquí en el nexo medio-caballo, el efecto es la norma zootécnica, el conocimiento de aquél debe ser reposado, inteligente, eminentemente biológico y trascendental; el de ésta, sencillo, simple y cómodo; aprehender éste es cuestión de meses, exponer una necesidad ganadera y promulgar métodos de engrandecimiento es cuestión de años de estudio en constante contacto con el medio y con el individuo.

Toda raza, dice Rof Codina, «forma con su ambiente agrícola y social una unidad tradicional que hay que respetar y comprender»; el respeto, añadimos nosotros, no se comprende más que asimilando lo respetable y la tradición no es más que una ilación histórica cuyo resultado es el presente.

El caballo de Losa y por extensión los demás comprendidos en el N. de España, pueden mejorarse por la introducción de razas bretonas o afines en la forma que establecemos más adelante, seguida de selección y formación de línea puras.

Análisis de la calavera

El material ha sido recogido en Quincoces de Yuso, uno de los lugares más nutridos con grupos losinos. Hallado en distintos sitios pertenecientes al Municipio, no nos cabe la más mínima duda son de caballos losinos cuya filiación osteológica revelan cruces distintos a juzgar por las diferencias que sin entrar en detalles se observan en un examen general. Total de calaveras 18.

Cápsula craneal.—A diferencia de lo que ocurre con el Poney vasco en el que el cráneo no ofrece una variación ostensible, en nuestro material losino existen cráneos cuya forma corresponde a tipos orientales y a tipos occidentales en graduación creciente del tipo de oriente y del de Kladrub que mar-

ginan los extremos opuestos. Es más abundante, sin embargo, la constitución craneana semi-abovedada; ni en forma de cúpula correspondiente al caballo oriental, ni la forma de tejado que la perpendicularidad de los parietales caracterizan al tipo de occidente. En cuanto a la capacidad craneana como en la mayor parte de las características craneológicas, nos remitimos al estudio sobre el caballo vasco. Aquí no haremos más que determinar los extremos que nos guíen a un diagnóstico cierto del tipo losino.

Las dos medidas que limitan e informan a la cápsula craneal son la mayor y menor anchura del cráneo (véase la tabla número 27). Su fórmula sería $\frac{\text{Anchura frontal. } 100}{\text{Longitud basilar}}$ en nuestro caballo expresada.

Tamaño	Dimensiones	Cráneo	Índice
Mayor	112	8. A	23,5
Menor	90	13. A	20,4
Medio	101	—	21,2

En otras razas:

Kladrub	Tarpan	Pinzgau	Vasco	Losa
18,8	21,9	19	22,6	21,2

La menor anchura como las fórmulas que siguen se determinan multiplicando siempre por 100 y dividiendo por la longitud basilar (tabla número 35).

Tamaño	Dimensiones	Cráneo	Índice
Mayor	90	9. A	18,9
Menor	72	6. A	14,7
Media	81	—	17

Kladrub	Prezwalski	Pinzgau	Vasco	Losa
15,2	18,6	19	17,9	17

Estas medidas deben ser obtenidas con sumo cuidado, pues un mismo cráneo con una diferencia en dos mediciones de 1 mm. en ambas medidas refleja un tipo oriental o un tipo occidental.

El caballo de Losa en cuanto a la mayor anchura se aproxima al Tarpan (oriental) y en menor anchura al vasco (oriental también según nosotros).

Esta diferencia observada en cuanto a la mayor anchura que le aproxima al Tarpan y le distancia del vasco se deduce de la configuración un tanto alargada que adoptan los parietales del caballo losino, en detrimento de su anchura, que sin conceder una rápida caída de sus paredes laterales como en los caballos occidentales resta, sin embargo, configuración en arco del tipo vasco, continuándose con el temporal después de un fosa profunda al nivel de la arcada zigomática; no obstante, lo mismo que el vasco exhibe su anchura mayor en plena porción escamosa y término medio de temporal. Estas diferencias, según Adametz, se señalan en los fetos cuya significación y técnica señalamos en el trabajo aludido.

(1) El mismo Janini recae en él a pesar del acertado consejo que le dió R. Blanco en su carta de 1924. Selección de Estudios de Cría Caballar.

Región fronto-facial.—Varias medidas e índices se proponen para esta región. Nehring dice que las medidas externas cuando están bien determinadas poseen un valor excepcional. Josseliani en cambio asegura que este sistema carece de fundamento científico.

La anchura se determina por la máxima distancia entre las bordes externos de las apófisis orbitarias en su inserción apófisis zigomática (Tabla núm. 41).

ANCHURA FRONTAL

Caballo de Losa

Tamaño	Dimensiones	Cráneo	Losa
Mayor	203	11. A	42,7
Menor	173	13. A	36,4
Media	188	—	39,5

Kladrub	Tarpan	Arabia	Vasco	Indice
40,5	43,5	42,6	40,9	39,5

La convexidad frontal determina especialmente la planicie de la frente. Esta región es de toda la calavera la más interesante en cuanto a la relación que ofrece su medida con compás y en arco, más distanciada cuanto mayor sea la convexidad llegando a límites extremos en el caballo de Kladrub. Con el vasco ofrece, sin embargo, poca diferencia; veamos el tipo losino.

INDICE DE CONVEXIDAD CRANEAL

Caballo losino

		Cinta	Cráneo	Compás	Indice	Dife- rencia
Anchura menor de la frente	Mayor.....	172	11. A	155	110,9	17
	Menor.....	114	13. A	110	103	11
	Medio.....	143	—	—	106,9	—
Anchura mayor de la frente	Mayor.....	276	1. A	199	138,6	77
	Menor.....	225	13. A	173	130	52
	Media.....	250	15. A	187	133,6	63

Nota.—Las medidas obtenidas con compás corresponden a los cráneos medidos en arco o cinta, no a las medidas de las tablas. El índice es la relación entre ambas medidas.

Tarpan	Arabia	Vasco	Losa
106,5-104,8	101,8-109,7	108	107

La diferencia entre ambas medidas de 11 y 17 con una media probable de 14 se elevan ostensiblemente sobre las del caballo vasco con 8, 10 y 12 y marginan en sentido inferior el de Kladrub con 13, 33 y 22, término medio. Es fácil encontrarle explicación si observamos que los grupos losinos han sufrido cruces diversos y no es difícil encontrar en sus cráneos morfologías acarneradas u occidentales que den longitud a la bóveda con variaciones importantes del índice, mientras que el poney Vasco se ha sustraído por lo menos en nuestro material casi por completo a infiltraciones sanguíneas. No obstante se mantiene el índice losino próximo al vasco por ser grupos afines.

Con estos datos determinaremos el índice I de Nehring.

Fórmula $\frac{\text{Longitud basilar. } 100}{\text{Anchura frontal}}$ (Mayor anchura).

Este índice en los cráneos anteriores será:

Tamaño	Dimensiones	Indice
Mayor.	199	238,7
Menor	173	274,5
Medio	187	254,0

En las demás razas:

Kladrub	Tarpan	Suecia	Vasco	Losa
237,6-262	228-231	226-231	230,5-258,7	238,7-274,5

Con arreglo a la división de Nehring el caballo de Losa con una media de 256 nos darían un caballo estrecho. Debemos advertir que este índice acusa una morfología contraria a la normal porque el cráneo 13. A que establece un límite estrecho pertenece a un potrillo de siete meses, cuya calavera está aún sin desarrollar; por otro lado este índice varía mucho dentro de las mismas razas. Sin embargo, no deja de ser significativo que aun descontando este accidente se aproxima este índice al de Kladrub (Occidental).

El índice II de Nehring se obtiene con arreglo a la siguiente fórmula:

$\frac{\text{Longitud de Vértice. } 100}{\text{Anchura frontal}}$

que referido a los cráneos anteriores dará:

	Tamaño	Dimensión	Cráneo	Indice
Longitud del vértice,...	Mayor.....	545	1 A	273,8
	Menor.....	485	4 A	280,0
	Medio.....	515	—	275,4

Kladrub	Tarpan	Veglia	Vasco	Losa
270	248,5-256,1	248,6-268,9	276-251	273,8-280

Continúa señalándose en este índice la aproximación del caballo losino con el Vasco y con el de Kladrub, oriental y occidental.

El índice III de Nehring.—Con este índice se determina la situación de los ojos; su fórmula es:

$\frac{\text{Línea anterior de los ojos. } 100}{\text{Línea posterior de los ojos}}$ Tabla núm. 4 y 5

Caballo de Losa	Tamaño	Dimensión	Cráneo
Línea anterior de los ojos	Mayor.....	400	1 A
	Menor.....	330	13 A
	Medio.....	365	4 A y 10 A
Línea posterior de los ojos	Mayor.....	200	11 A
	Menor.....	169	12 A
	Medio.....	184	1 A

Indice III de Nehring $\frac{365.100}{184}$ 198,3

En otras razas:

Przewalski	Tarpan	Arabia	Kladrub	Vasco	Losa
190-197,5	181-183,2	177-201	195	195	198,3

Estos datos comparativos señalan que estos índices fluctúan entre extremos variados. Nehring asigna a los caballos orientales de 176 a 205. El caballo de Losa, encaja aquí, entre los tipos occidentales con más intensidad que el caballo vasco cuyo índice queda en 195, señalado por Adametz al de Kladrub.

Anchura del cerebro.—(Véase núm. 27 Tabla)

Nosotros determinamos estas medidas con algunas diferencias respecto al luminoso trabajo de Ogrizek sobre el caballo de Veglia. Sin embargo, los resultados son muy parecidos. En nuestro material la mayor anchura recae siempre en la porción escamosa del temporal y nunca en la sutura de ésta con el parietal y menos en el parietal.

ANCHURA DEL CEREBRO
Caballo de Losa

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Indice
Mayor	112	8 A	23,5
Menor	90	13 A	18,9
Medio	101	—	21,2

Veglia	Vasco	Losa
24,1	22,6	21,2

La anchura del cráneo medio desde las órbitas es para el caballo de Losa como sigue. Tabla núm. 35.

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Indice
Mayor	90	9 A	18,9
Menor	72	6 A	15,1
Medio	81	—	17,0

Veglia	Vasco	Losa
19,9	17,9	17

Anchura condilar.—Tabla núm. 33.

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Indice
Mayor	92	1 A	19,3
Menor	72	12 A	15,1
Medio	82	—	17,2

Para otras razas:

Kladrub	Arabia	Veglia	Vasco	Losa
17,2	17,9	17,9	17,9	17,2

En el caballo vasco la media condilar es igual a la media determinada anteriormente. En el de Losa hay una variación de 0,2.

Anchura de la región facial.—Tres medidas obtenemos en esta región, una de las más interesantes para la diagnosis de las razas.

Primero. Anchura facial.—Distancia entre los dos puntos de las crestas [del maxilar] marcadas por las suturas maxo-zigomáticas (tabla núm. 38).

Segundo. Anchura facial.—Distancia entre las dos fosas infraorbitarias (tabla núm. 66).

Tercero. Anchura facial.—Mayor distancia del diastema detrás de los incisivos (tabla núm. 48).

ANCHURA FACIAL
Caballo de Losa

	Tamaño	Dimensión	Cráneo	Indice
Primera medida	Mayor	177	18 A	37,4
	Menor	151	10 A	32
	Medio	164	15 A	34,7
Segunda medida	Mayor	81	3 A-7 A-18 A	17
	Menor	69	8 A	14,5
	Medio	72	1 A-2 A	15,7
Tercera medida	Mayor	73	7 A	6,5
	Menor	49	2 A	9,6
	Medio	61	4 A-17 A	7,7 (1)

Para las otras. *Primera medida*

Kladrub	Arabia	Veglia	Vasco	Prezwalski	Losa
35	39	35,2	37,9	38,5	34,7

El caballo de Losa es de cara más estrecha aún que el Kladrub y se distancia bastante de sus congéneres las vascos. El Prezwalski es el caballo de cara más ancha según Salensky.

Para otras razas. *Segunda medida.*

Kadrub	Pinzgau.	Arabia...	Veglia...	Tarpan...	Prezwalski...	Vasco...	Losa...
15,7	17	17,2	16,5	14,9	15,4	17,3	15,7
Según Adametz	17	13,3	13,4				

En cuanto a esta segunda medida haremos algunas observaciones. Aparte de las diferencias que citan los autores dentro de la misma raza, como sucede con el árabe, que en la medida de Adametz 13,3, es un tipo oriental y en la de Ogrizek 17,2, occidental, recordemos que las fosas suborbitarias radican en el maxilar superior no influyendo directamente sobre el perfil froto-facial. El cráneo 8 A con 69 mm., da un índice de 14,5 que le incluye en el grupo Tarpan oriental, mientras que la media 15,7 es idéntica a la del caballo de Kladrub occidental.

Construcción de la nariz

Longitud.—Por regla general el arranque de los nasales parte de una ligera depresión del frontal o de una planicie que se continúa uniformemente hasta el extremo anterior de los nasales. El cráneo 16 A cons-

(1) Esta medida se obtiene dividiendo la L. basilar por la anchura del diastema.

tituye la regla; los cráneos 8 A, 11 A y 17 A, la excepción. A lo largo de las nasales se observan con pequeñas diferencias y sin que contribuyan a cambiar la morfología general, o pequeñas elevaciones, o pequeñas depresiones, terminando suavemente en las puntas nasales. Esta regularidad impide la formación de una acanaladura a lo largo de la sutura.

Las incurvaciones laterales hacia la sutura son un poco abombadas; la suavidad que caracteriza al caballo vasco no existe en el de Losa, reconociendo en esta convexidad la influencia de caballos de mayor tamaño, ya que ella corresponde sin perder el aspecto general indicados a cráneos de mayor extensión llevado a extremos exagerados 11 A, donde los nasales en su tercio anterior adoptan una convexidad tan intensa que desdibuja ambas paredes laterales, hasta más allá del tercio medio de los nasales. Lo que no hemos hallado en nuestro material es un cráneo semejante al 7 A del caballo vasco, que recuerda la morfología del berberisco.

Anchura.—En cuanto a la anchura, el único cráneo (exceptuando el 8 A y el 11 A citados más atrás) que se sustrae a la morfología general, es el 6 A. Este cráneo ofrece una curiosa particularidad. En su sutura fronto-nasal existe una depresión tan corta pero tan pronunciada y manifiesta, que dudamos en el individuo vivo recordase un sub-concavilíneo. Esta depresión, imaginando su aspecto en vivo, queda anulada por la elevación a título de compensación, que los dos extremos posteriores de los nasales ofrecen en la sutura con el frontal. Sin embargo, y como consecuencia de ellos, es la caída escarpada un poco difusa sobre los lagrimales y manifiesta en toda la extensión de la sutura nasomaxilar; aquí podemos decir que radica una verticalidad de las paredes nasales en su extensión, pero esta verticalidad todo lo que tiene de larga lo tiene de estrecha, pues los maxilares avanzan muy arriba y a partir de la sutura con los nasales desaparece. Nosotros encontramos en este cráneo 6 A una configuración nasal que no hemos visto descrita en los trabajos alemanes sobre distintas razas. No recae en este sentido ni sobre las razas occidentales ni sobre las orientales. Para llegar a recordar un tipo Kladrub le falta extensión en la verticalidad y para un oriental le sobra.

LONGITUD NASAL
Caballo de Losa (1)

	Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice	
Primera media...	Mayor....	217	16 A	45,6	(tabla n.º 8)
	Menor....	775	12 A	36,8	
	Medio....	196	—	41,1	
Segunda media...	Mayor....	237	16 A	49,7	(tabla n.º 9)
	Menor....	203	12 A	42,7	
	Medio....	220	—	49,2	

En otras razas:

Kladrub	Arabia	Veglia	Vasco	Losa
53,4	49,3	60,3	43,5 49,2	41,2.... 1 Medida 46,2.... 2 »

Los índices para las otras razas son obtenidos por Adametz con la primera medida.

(1) No se han podido determinar más que cuatro cráneos por hallarse rotas las puntas nasales.

INDICES DE LONGITUD CRANEAL

Caballo de Losa

Cráneo mayor	Cráneo menor	Término medio	Índice	Autor	Tabla
252- 1 A	259- 4 A	235 —	49,4	Salensky	Núm. 86
182-11 A	157- 4 A	169-2 A	39,7	Ewart	» 87
220- 1 A	209- 2 A y 17 A	214-3 A	45,-	Tscherski	» 88
240- 1 A	212-12 A	22 -3 A	47,5	Adametz	» 89

INDICES DE LONGITUD FACIAL

Caballo de Losa

Cráneo mayor	Cráneo menor	Término medio	Índice	Autor	Tabla
324-11 A	277-13 A	300-3 A	63,5	Tscherski	Núm. 90
390-11 A	190- 1 A	290 —	61,-	Ewart	» 91
325- 1 A	236-11 A	280 —	58,9	Adametz	» 92
315- 1 A	268-12 A	29! —	61,2	Salensky	» 93

Para otras razas:

LONGITUD FACIAL

Caballo de Losa

	Kladrub	Veglia	Vasco	Losa
Según Salensky.....	66,4	66,4	62,4	61,2
» Tschersky.....	66,4	64,7	63,3	63,5
» Ewart.	67,5	—	63,3	61,-

Estableciendo comparaciones con otras razas se obtienen resultados definitivos. Adametz, entre los descendientes del Tarpan (caballo de Bosnia), encuentra un minimum de 63,5 y un maximum de 65,2 en el árabe.

Los cráneos del caballo losino con 61 (método de Ewart), lo mismo que el vasco con 63,3, no llegan a 67,5 (Kladrub) perteneciente a una raza occidental; caen, pues, los dos primeros, dentro de los grupos orientales:

Índice IV (A) Salensky Longitud del vértice: 100 Longitud región facial

Kladrub..	Arabia..	Pinzgau..	Tarpan..	Veglia..	Prezwalski..	Vasco..	Losa....
167	168-178	168,3	180	177,9	174-179	176,6	171,9

NOTA.—Para comparar con otras razas hemos utilizado la media de Tscherski.

Índice IV (B) Salensky Longitud del vértice: 100 Longitud región craneal

Kladrub..	Arabia..	Pinzgau..	Tarpan..	Veglia..	Prezwalski..	Vasco..	Losa....
219,8	219,7	221	210	214,4	218	217	219

La significación de este índice, a juzgar por las diferencias señaladas, no es tan importante como para establecer una división entre caballos orientales y occidentales.

Longitud basilar

La longitud basilar, expresión de la longitud de la cabeza, varía dentro de razas determinadas. Tscherski divide a los grupos caballares con arreglo a la longitud de cabeza, en animales *pequeños* hasta 459 milímetros; *medianos* hasta 494; *altos* hasta 529 y *muy altos* de 530 para arriba.

En nuestro material losino tenemos desde 450, cráneo 4 A, a 500, cráneo 7 A y 8 A; término medio 475, cráneo 9 A; serían, por lo tanto, tipos *pequeños* y *altos* la media 475, tipo *mediano*.

Las otras razas acusan las siguientes longitudes.

Veglia	Islandia	Exmoor	Sehtland	Griego	Vasco	Losa
400-451	416-461	390	393	395	396-495	450-500

Entre la longitud basilar y la anchura del cerebro medida detrás de las órbitas, no existe la relación que acusa Weiss-Tessbach en el poney de Veglia, donde el cráneo más pequeño de los estudiados por él, era a su vez el más ancho; tampoco siguen un ritmo graduado, aunque en realidad se aproximan a la relación, más longitud, más anchura; la media longitud basilar 475 corresponde en el cráneo 9 A a la mayor anchura.

Angulo facio-craneal de Osborn

Aplíquense al caballo de Losa las consideraciones expuestas en el caballo vasco. Si en este último tipo las conclusiones de Weiss-Tessbach no pudieron confirmarse en nuestro material vasco, con mayores dificultades nos hallamos en el losino, donde la divergencia de tipos que han intervenido en la población actual significa distinción de formas en sus productos dentro del cuadro que el genotipo y el medio impongan. El ángulo de Osborn, por lo tanto, oscila en límites más amplios y la configuración inferior de la calavera es a su vez más diversa.

Índice de Franck.

Fórmula $\frac{\text{Escotadura del vómer al paladar. 100}}{\text{Escotadura del vómer a apófisis basilar}}$

Obtenemos los índices representados por las cráneos que ofrecen mayores y menores distancias; la media se obtiene con los dos extremos señalados en este caso por los cráneos 1 A mayor diferencia 33 mm. y 6 A con 3 mm.

Para mayor diferencia. Cráneo 1 A $\frac{103-100}{136} = 1, 74,2$

Para menor diferencia. Cráneo 6 A $\frac{111-100}{114} = 1, 97,3$

Para diferencia media (hipófisis) $\frac{107-100}{125} = 1, 85,6$

En el cráneo de un asno que tenemos para comprobación, este índice es igual a 102,2. En otras razas.

Kladrub.	Pinzgau.	Veglia...	Islandia.	Arabia..	Tarpan..	Prezwalski.....	Vasco...	Losa.....
82,5	80,7	82,3	86,7	79	73,6	92,9	79,2	85,6

Para Franck los índices medios son: *caballo occidental* 87,3, razas *poneys* 81, *caballos orientales* 78,7. Adametz admite como índices diferenciales 78,7 para los grupos orientales y 87,3 para los occidentales. El índice tope para distinguir un caballo de un asno es 100.

Este índice en el caballo losino resulta semejante al del caballo de Islandia que cae dentro del grupo de los occidentales. Ogrizek lo ha estudiado en numerosos cráneos de la misma raza (Veglia) y no parece concederle una estricta significación en la diagnosis de las razas.

La consecuencia práctica inmediata que se obtiene con este índice es que la calavera de un asno y la de un caballo se distinguen inmediatamente, pues en el asno la distancia que hay entre la escotadura del vómer y el paladar es siempre mayor que la que hay entre la misma escotadura y la hipófisis basilar; en el caballo esta relación se invierte.

Regla de Franck

La línea tangente al borde del paladar corta en:

COMPARACIÓN

Caballo de Losa (V. pág. 138)

Kladrub	N.º	Pinzgau	N.º
M. 3 posterior	2	M. 3 anterior	3
M. 3 medio	2	M. 2 y M. 3	6
M. 3 anterior	1	M. 2 posterior	6
M. 2 y M. 3	1		
M. 2 posterior	2		

Vasco	N.º	Losa	N.º
M. 3 medio	5	M. 3 anterior	3
M. 2 y M. 3	6	M. 3 medio	2
M. 2 posterior	2	M. 2 y M. 3	4
M. 2 medio	9	M. 2 posterior	5
M. 2 anterior	2	M. 2 medio	2 (1)
		M. 2 anterior	1 (2)

Nota. (1) 16 meses y (2) 8 meses.

La longitud de la fila molar, como señala el número 22 de la tabla, carece de valor para la diagnosis de las razas; nosotros la obtenemos en realidad para que sirvan de comparación con otros grupos caballares.

LONGITUD FILA MOLAR

Caballo de Losa

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice
Mayor.	175	16 y 18 A	36,3
Menor.....	151	2 A	31,7
Medio.....	163	9 A	34,7

Otras razas:

Kladrub.	Pinzgau.	Tarpan.	Veglia.	Arabia.	Prezwalski.	Vasco.	Losa.
34	33,3	31,9	35	32,1 (Kuffner) 34,3 (Nehring)	37,1	37	34,7

En esta comparación se fija al caballo de Losa entre el de Kladrub occidental y el de Veglia oriental.

LONGITUD DEL DIASTEMA

Caballo de Losa

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice
Mayor.....	111	1 A	23,3
Menor.....	81	6 A	17
Medio.....	96	—	20,1

Número 24.—Desde el borde alveolar incisivos en medio al borde anterior primer premolar.

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice
Mayor.....	151	2 A	31,7
Menor.....	105	6 A	22,1
Medio.....	128	—	26,9

Otras razas:

Kladrub.	Pinzgau.	Veglia.	Tarpan.	Arabia.	Prezwalski.	Islandia.	Vasco.	Losa.
20,2	20	20,8	20,8	20,7	17,9	19	19,5	20,1

Estos índices, como se ve, muy próximos, apenas tienen valor para distinguir una raza oriental de otra occidental. El Prezwalski se halla más cerca del asno y del hemiono, que de los caballos orientales.

ANCHURAS MOLARES

Caballo de Losa

Resultados parecidos se obtienen a los del caballo vasco; refiérase a las medidas entre P. 3 y M. 3. Contribuyen en cierto modo a fijar datos en la morfología nasal dando diversa amplitud a esta región aunque no obren directamente sobre los nasales.

	Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice	
Entre P. 3	Mayor.....	99	7 A	20,8	Tabla N.º 98
	Menor.....	82	3 A	17,2	
	Medio.....	90	—	19	
Entre M. 3	Mayor.....	108	7 A	22,7	Tabla N.º 45
	Menor.....	89	12 A	18,7	
	Medio.....	98	—	20,2	

Otras razas acusan los siguientes resultados:

	Pinzgau	Kladrub	Arabia	Veglia	Vasco	Losa
Anchura P. 3	13,7	14,1	15,8	14,5	18,6	19
» M. 3	21	20,8	24,2	26,4	20,6	20,2

Diferencias de consideración se observan en estas medidas; en la primera, el caballo de Losa lo mismo que el vasco, se distancia de las razas occidentales representadas en el Kladrub y Pinzgau; en la segunda el parecido es evidente. Esto me hace suponer que no han sido obtenidas por los mismos procedimientos que Weiss-Tessbach, el cual no cita puntos de referencia.

ANCHURA ENTRE M. 1.

Caballo de Losa. (Tabla núm. 46)

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice
Mayor.....	76	5. A	16
Menor.....	61	12. A	12,8
Media.....	68	3. A-8. A y 9. A	14,4

Una ojeada a la tabla núm. 45 y 46 nos acusa en el cráneo 9 A una diferencia de 40 mm. (máxima) y en el cráneo 6 A una diferencia de 20 mm. (mínima). La medida correspondería a un cráneo que tuviera por primera medida (núm. 45), 102 mm. y por segunda (núm. 46), 76 mm. con una diferencia de 30. El más próximo a esta medida es el cráneo 11 A. A estas dos medidas la unimos la anterior determinada precisamente en el borde anterior del tercer premolar (v. el cuadro anterior), que alcanzará una medida de 90 y nos darán dos líneas cuya convergencia marca la figura completa de las dos líneas molares.

Nosotros creemos y no lo hemos visto en los luminosos trabajos de Adametz y sus discípulos, que la figura geométrica, impresa por las dos líneas molares, tiene tanta importancia como cualquiera de las determinadas en la región bucal. Nos fundamos en que las razas primitivas sometidas a un pasturaje constante y las razas actuales con alimentación distinta, requieren, aun dentro del ritmo general masticatorio, alguna variación no sólo en la fortaleza de sus muelas y músculos masticadores, sino en la misma dirección de ellas; un órgano sometido a una función determinada adquiere un relieve adecuado a esa función, pero no estimamos que la variación de la función imprime en el órgano un cambio en un sentido determinado, sino en todos los sentidos que contribuya a su mejor funcionamiento y en este caso a la impresión unitaria molar puede agregarse otra general a la fila de premolares y molares.

Lamentamos no poder hacer comparaciones con grupos orientales y occidentales por las razones apuntadas.

Anchura entre las apófisis mastoideas.—Ningún autor concede valor específico a este índice. A título de curiosidad señalamos algunos.

Kladrub	Tarpan	Arabia	Vasco	Losa
23	23,9	24,3	23,5	22,7

Anchura entre los conductos auditivos externos.—En estas medidas se señalan igualmente diferencias entre caballos orientales y occidentales.

Pinzgau.	Kladrub.	Tarpan.	Arabia.	Prezwalski.	Veglia.	Vasco.	Losa.
21,9	23,2	23,3	23,7	24	24,2	22,9	22,5

El caballo de Losa lo mismo que el Vasco, se aproximan al Tarpan y se distancia del Pinzgau, oriental aquél y occidental éste.

Construcción de las órbitas

En general la forma circular es la corriente en las cuencas orbitarias del caballo de Losa. Algunas particularidades se ofrecen en pocos cráneos que señalamos seguidamente.

Los cráneos 15 A-18 A, que son los de extremos en longitudes, no adoptan una forma elíptica en el sentido de la mayor longitud, porque la diferencia del opuesto diámetro, es escasa conseruándose la órbita en aproximación al círculo.

En los cráneos 2 A, 9 A y 12 A de mayores diferencias entre ambos diámetros la tendencia es hacia la elíptica característica de los caballos occidentales; el extremo anterior de estas órbitas, converge intensamente, de manera que llevado al extremo terminaría en punta; esta diferencia con el caballo Vasco cuyo extremo anterior llevado al máximo terminaría en rectángulo no lo encontramos en dichos cráneos losinos, cuya tendencia sería marcadamente elipsoidea; esto demuestra una vez más, que en la producción del caballo losino han intervenido diferentes genotipos que en el vasco.

Otra de las particularidades que ofrecen estas cuencas orbitarias, es la adopción de la forma circular más que por configuración general de la órbita que respondiera a una constructiva, por la inclinación del plano superior a nivel del agujero sub-orbitario. Este plano inclinándose compensa las variaciones laterales y circula la órbita.

Depósitos calcáreos se observan en algunos cráneos aunque no en cantidad excesiva.

El diámetro vertical en 9 mm. desde 51 cráneo 12 A, a 60 cráneo 15 A. Diámetro medio 55.

El diámetro horizontal varía en 9 mm. desde 57 cráneo 16 A a 66 cráneo 15 A. Diámetro medio 61. Diferencia entre los dos 6.

En los caballos de Kladrub varía el diámetro vertical de 54 a 61 y el horizontal de 64 a 71 con una diferencia de 7 mm.

En los árabes, el diámetro vertical de 55-69 y horizontal 60-67. En el Tarpan la diferencia es solamente de 2 y 7 respectivamente. En el poney de Veglia los bordes orbitarios también son circulares y los índices señalan una cifra muy parecida a la del caballo Vasco. Para el poney de Veglia son 12 y medio y 10 y medio diámetro vertical y horizontal respectivamente. En el Vasco alcanza 13,2 y 12,8 respectivamente (1). El caballo Prezwalski en cambio tiene órbitas más grandes 13 y medio y 11 y medio con una diferencia entre los dos diámetro de 7 mm. Branco encontró en los poneys de Grecia y Shetland 14,5 y 13,5.

Adametz establece un índice orbitario que se obtiene multiplicando por 100 el diámetro horizontal y dividirlo por el otro diámetro.

El resultado es como sigue en algunas razas.

Kladrub	Arabta	Veglia	Prezwalski	Vasco	Losa
114,4	108	106	112,5	102	110

(1) Este índice se obtiene multiplicando por 100 el diámetro que se trata de determinar y dividirlo por la longitud basilar.

Sin embargo como el diámetro horizontal no predomina siempre, Bradley establece otro índice que formula:

$$\frac{\text{Mínimo diámetro orbitario. 100}}{\text{Máximo diámetro orbitario}}$$

El caballo de Losa ofrece los siguientes índices:

	Dimensión	Cráneo	Índice
El más pequeño diámetro vertical.	51	12 A	83,6
El mayor » » »	60	15 A	90,9
El máe pequeño » horizontal.	57	18 A	96,4
El mayor » » »	66	15 A	90,9

ÍNDICES DE ALTURA BUCAL

Caballo de Losa

PRIMERO.—Desde P 1 a nasales.

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice
Mayor	140	1 A	29,4
Menor.....	110	12 A y 15 a	23
Medio.....	125	—	27,2

(Tabla n.º 68)

SEGUNDO.—Desde M 1 a nasales.

Mayor.....	195	15 A	41
Menor.....	130	12 A	27,3
Medio.....	162	—	34,1

(Tabla n.º 70)

TERCERO.—Desde borde anterior P 1 a la concavidad snbnasal.

Mayor.....	110	2 A	23
Menor.....	68	12 A	14,3
Medio.....	89	—	18,6

(Tabla n.º 67)

CUARTO.—Desde P 3 a sutura nasal.

Mayor.....	120	1 A	25,2
Menor.....	97	12 A	20,4
Medio.....	108	—	22,8

(Tabla n.º 69)

ALTURA DEL OCCIPITAL

Corresponde al núm. 29 de la tabla y se expresa como sigue:

Caballo de Losa

Tamaño	Dimensión	Cráneo	Índice
Mayor	100	7 A	21
Menor.....	79	12 A	16,6
Medio.....	89	—	18,8

Caballo de Veglia 19,4, Vasco 20, Losa 18,8.

ÍNDICE OCCIPITAL DE TSCHERSKI

Caballo de Losa

Fórmula de Tscherski $\frac{\text{Longitud del vértice: 100}}{\text{Longitud basilar}}$

	Índice
Para mayor diferencia, cráneo 12 A	$\frac{55 \cdot 100}{450} = 12,2$
Para menor » cráneos 4, A-9 A, 18 A	$\frac{485 \cdot 110}{450} = 107,7$ (1)
Para diferencia media	$\frac{495 \cdot 100}{495} = 110$

(1) Se trata solamente en el cráneo 4 A.

Otras razas:

Kladrub	Veglia	Shetland	Griego	Falher
106-112	111,8	110,5	108	110

Arabia	Tarpan	Prewalski	Vasco	Lasa
108-112	109	111,7	108,3	110

Este índice ofrece la curiosa particularidad de su escasa variación entre las distintas razas; precisamente este detalle de semifijeza es el que nos mueve a fijarnos detenidamente para encontrarle una significación, que se pone de relieve cuanto mayor sea el número de los cráneos; no dudamos en asegurar que la frecuencia del índice en un grupo caballar expresa la fijeza genotípica de este grupo, hasta el extremo que Ogrizeck no duda en afirmar es signo de razas primitivas. La escasez de material—en todos los sentidos—no nos autoriza a afirmar científicamente la opinión de Ogrizeck, aunque de hecho tenga nuestra adhesión.

Dos dimensiones contribuyen a variar estos índices: el desarrollo de la cresta occipital, estableciendo una relación entre la línea posterior de los ojos y la longitud basilar. Núm. 4 y 1.

El índice se formularía:
$$\frac{\text{Longitud basilar: 100}}{\text{Línea posterior de los ojos}}$$

Los índices se expresan por las cifras extremas de la línea posterior de los ojos.

$$\begin{aligned}\text{Cráneo 11 A} & \frac{200 \cdot 100}{485} = 41,2 \\ \text{Cráneo 12 A} & \frac{169 \cdot 100}{450} = 37,5 \\ \text{Término medio} & \frac{184 \cdot 100}{467} = 39,4\end{aligned}$$

Para las demás razas:

Veglia	Islandia	Doméstico	Vasco	Losa
40,3-42,9	40,8-43,3	36,5-45	39,44	41,1-37,5

Crítica.—Hemos procurado obtener toda clase de medidas con la máxima escrupulosidad, permitiéndonos suponer que los datos reflejan con la mayor exactitud los caracteres determinados en la calavera.

Nuestro estudio en este sentido sigue próximamente las normas del profesor Adametz, no obteniendo algunos datos por falta de elementos y dando entrada a otros que consideramos de importancia y que en cierto modo complementan los estudiados por el sabio vienés.

Ante un grupo de cráneos del poney Vasco y otro grupo del caballo losino, a simple vista se nota una uniformidad en el primero y sensibles diferencias en el segundo. En lenguaje genético se puede afirmar que en el poney Vasco persiste un genotipo ampliamente extendido, cuyos caracteres osteológicos denotan su generalidad; en el poney losino este genotipo se desplaza, dando entrada a nuevos genes cuya actuación unitaria marginan diferencias de amplia extensión. En aquél, la población equina *debe estar* sometida a un régimen hereditario de intensa conti-

nuidad genotípica; en éste, la población equina *debe estar* influenciada por genotipos diversos. En aquél se advierte una población uniforme, en éste una variedad desordenada.

En 32 medidas e índices expresados anteriormente, se hallan las siguientes analogías. El caballo de Losa se parece al Tarpan dos veces, al Vasco trece, al de Kladrub nueve, al de Veglia tres, al de Arabia tres, al de Pinzgau una, al de Islandia una, o sea, adopta una morfología parecida en diez casos al caballo occidental y en nueve al oriental. No entra en juego para esta determinación el caballo Vasco.

La consecuencia que de este hecho se deduce es sencilla; el caballo de Losa no pertenece ni a grupos occidentales ni a grupos orientales; se acentúa la creencia de la inseguridad genotípica.

Otro hecho también de extraña significación es el siguiente. Al caballo Vasco se parece casi en total en todas las medidas e índices que afectan a la región craneal. Al caballo de Kladrub se parece, igualmente, en casi todas las medidas que afectan a la región facial.

Nosotros hemos podido observar que las variaciones son más frecuentes en la región nasal que en la región craneal, fundamentando este hecho en que los nasales, huesos planos, largos y libres en su extremidad anterior, se hallan menos sujetos a la fijeza de los huesos que componen la región craneal: en la espina nasal por tenue que sea la modificación, aparte de reflejarse en el animal vivo, se advierte perfectamente en la calavera y se acusan modificaciones profundas en toda la longitud de los nasales.

En grupos equinos perfectamente fijados se observa con determinada frecuencia cómo al nivel de las suturas naso-frontales existen variaciones de perfil que en la calavera, naturalmente, se reflejan más intensamente.

¿Es solo una sencilla cuestión de estática ósea la que rige estas variaciones, o es una mayor actuación de los genes que regulan este carácter frente a los del cráneo? Hasta hoy nada hemos visto de herencia equina en este sentido.

Sea cual fuere la causa, el hecho es que el grupo losino se parece por su región facial a un tipo francamente occidental, como es el de Kladrub. Esta raza está perfectamente definida por Adametz, Wriedt y otros. Nuevamente surge aquí el hecho siguiente. En un grupo caballar probablemente oriental (1) como el vasco, y, en general, en el del Norte español, existe un carácter marcadamente occidental.

¿Qué factores intervinieron en un genotipo portadores de este carácter?

Diversidad de sementales infiltraron la sangre losina, casi todos ellos orientales; sin embargo, el genotipo facial es occidental.

Muy dudosa es la fórmula genética de los raceadores considerados como puros dentro de los grupos orientales.

He aquí una prueba clara y para nosotros de deslumbrante certeza que no se ha determinado con la debida escrupulosidad, la fórmula genética del raceador. Cabe argüir que 18 calaveras son pocas para determinar una raza. El número de cráneos examinados en esta relación con el número de población caballar de Losa, más cráneos, nos afianzarán seguramente las conclusiones obtenidas, concretadas en la siguiente afirmación. *No existe raza ni variedad losina en sentido genético.*

(1) Nos fundamos en razones referidas en nuestra Tesis sobre el caballo vasco.

Caballo de Losa. Selección

La selección nos conduciría sin duda al mejoramiento del caballo losino dentro de su grupo, pero este sistema lento aunque seguro debe ser orientado decididamente hacia la creación del tipo que nos proponamos, eligiendo sujetos de más semejanza al fenotipo del tipo propuesto; en una palabra, el lema a emplear en la población caballar de Losa como en el de todas las agrupaciones ganaderas en franca dispersión de caracteres, es *fixar el genotipo a través del fenotipo*: el problema eje del criador de Losa es controlar el genotipo de su caballo.

Amplio problema para desarrollarlo aun estimando que la selección es el factor más seguro para el mejoramiento de los animales domésticos dentro naturalmente de la población seleccionada.

Conocidos los caracteres a desarrollar cuya finalidad debe ser fijar lo permanente, habrá necesidad de buscar homocigotos; una vez hallados se descarta el fenotipo utilizando en cambio el genotipo y se da entrada a otro factor esencial y nos atreveríamos a decir decisivo como veremos más adelante, poderoso estimulante y casi único responsable de la formación de las razas: *el raceador y su línea*.

Este ligero esbozo margina en cambio, con toda su crudeza el amplio campo de visión zootécnica que es necesario reconocer y orientar. Antes de hablar de efectos y modos de selección veamos siguiendo a Crew (4) como se pueden establecer homocigotos en el seno de los grupos caballares losinos.

Para mayor claridad observemos la desaparición de la heterocigosis hasta términos despreciables en la práctica en dos apareamientos jugando con un par y dos pares de caracteres alelomorfos:

	A a	Heterocigoto
F1		100
F2	1 A A 2 A a	1 a a — 50 %
F3	1 A A, 1/2 A A 1 A a 1/2 a a, 1 a a	— 25 %
F4	1 A A, 1/2 A A 1/4 A A 1/2 A a 1/4 a a, 1/2 a a	12 y 1/2 %

La generación 21 se podrá formular $100 (1/2)^{20} = a$ una cantidad menor de 0,00005 por 100

Si entran en juego dos pares de caracteres obtendremos los resultados siguientes (h = homocigotos. H = heterocigotos).

	A a B b	Heterocigotos
F1		100 %
F2	1 A A B B 2 A a B B 2 A A B b 4 A a B b 2 A a b b 1 h 2 H 2 H 4 H 2 H	75 %
F3	2 a a B b 1 a a B B 1 A A b b 1 a a b b 2 H 1 h 1 h 1 h	
F4	1 h 1 h: 1 H 1 h: 1 H 1 h: 3 H 1 h: 1 H 1 h: 1 H 1: h 1 h 1 h	43,8 %
		$\frac{2n-2}{2n} m$

Reimers (1916) formula estos cruzamientos c

generaciones = n y factores heredables m.

Al cabo de X generaciones quedan planteadas las líneas puras o sean grupos de caballos con el mismo genotipo y homocigotos, es decir habiendo seleccionado a partir de fenotipos convenientes, varios individuos con características deseables, habremos llegado después de varias generaciones a la formación de estirpes diferentes al grupo pre-existente y originaria, de idéntica constitución hereditaria o sea individuos genotípicamente iguales.

La interrogante que debemos formularnos ante el

mejoramiento o creación de agrupaciones equinas en el N. de España, es si debemos emprender la selección como método de mejora, un cruzamiento, adecuado, o ambos métodos a la vez ¿Poseen cualidades excelentes y aprovechables los grupos equinos, suficientes para establecer una población útil a base de los individuos pre-existentes? o por el contrario ¿son tan escasas y débiles las características de estos tipos que necesiten infusión de sangre extraña?

Veamos a qué extremos nos lleva la selección. En primer lugar la selección puede ser *fenotípica* o *masal* y *genotípica* o *individual*, según que nos sirva de punto de partido el fenotipo o el genotipo.

Selección fenotípica.—La selección fenotípica echa mano de sujetos elegidos dentro de la raza que ostenten el fenotipo más adecuado sin que intervenga en la selección el genotipo cuya fórmula se desconoce.

Para elegir los reproductores de mejor fenotipo, nos valemos de la excelencia de los caracteres superiores al valor medio de la raza; es decir en toda agrupación caballar, como en otras razas animales o vegetales, podemos establecer una línea continua desde el individuo cuyo fenotipo se distancia del *tipo ideal* de la raza, hasta el opuesto que más se le aproxima; la raza fluctúa entre ambos extremos, existiendo variantes superiores por encima de la media de la raza y variantes inferiores por debajo de la media. El criador en esta clase de selección elegirá sujetos incluidos en los variantes superiores. Nosotros atenderíamos en nuestro caso particular de caballo losino, a los tipos cuyos caracteres *tamaño, peso, anchura y profundidad de pecho y aparato locomotor* se situasen por encima de la media correspondiente a aquella población.

Esta simple selección reportaría ventajas *limitadas* como demostró De Vries en el maíz (1), Numerati en la remolacha (2) y sobre todo son de un valor elocuente las experiencias de Pearl y Surface en las gallinas.

Pearl y Surface (5), operaron con gallinas Plymouth Rock, para determinar por medio de selección fenotípica la producción invernal de huevos. Estos investigadores consolidaron sus pruebas con un largo trabajo de dieciséis años cuyos resultados por lo interesantes y por ser actualmente la prueba más fundamental de la restricción que nos impone la selección como método de mejora, reseñamos a continuación:

Años	Número de gallinas controladas	Media de producción invernal
1889-1900	70	41,03
1900-1901	85	37,88
1901-1902	48	45,23
1902-1903	147	26,01
1903-1904	254	26,55
1904-1905	515	35,04
1904-1905	635	40,65
1905-1906	653	22,14
1906-1907	78	19,28

Como se ve por la tabla adjunta los resultados son francamente negativos, sin que pueda argüirse deficiencias técnicas en el experimento; la causa como veremos hincsa sus raíces en la constitución genotípica de los individuos.

Esta selección fué empleada con arreglo a las siguientes normas.

(1) En 1866 partió de una raza cuya mazorca ostentaba una media de de trece filas de granos llegando en 1893 a veinte.

(2) Numerati operando sobre una misma planta (remolacha aznucarera), obtuvo dos veces resultados negativos y uno positivo.

1) Control de producción por medio del nido trampa.

2) Elección para la reproducción de gallinas cuya postura no fué menor de ciento cincuenta huevos (fenotipo). No interesan los ascendientes de estos sujetos (genotipo).

(3) Elección de gallos cuyas madres acusaban una postura no menor de doscientos huevos. No interesa la genealogía más allá de las madres ni de sus descendientes.

4) Reproducción de estos individuos.

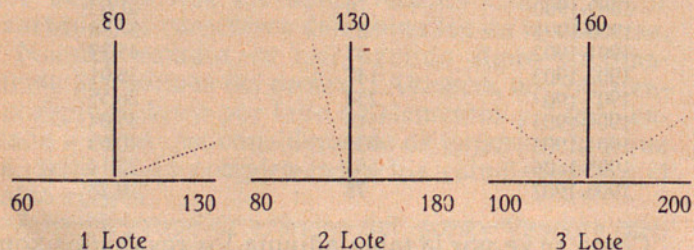
Los resultados negativos se obtienen precisamente por que empleamos en la reproducción sujetos fenotípicamente convenientes, pero cuya constitución genotípica se desconoce y como en su fórmula hereditaria radican genes o caracteres que desconocemos y cuya exhibición no se manifiesta en los descendientes por la acción de factores inhibidores o de otra clase, lógicamente se desprende que en nuevas generaciones, bien por disyunción con arreglo al simple esquema mendeliano, bien por atenuaciones ambientales o por estímulos, surjan en los descendientes caracteres negativos respecto a nuestro fin no ostentados en el fenotipo, pero sí unidos al genotipo de los ascendientes. Una vaca cuya producción sea de 2.000 litros al año, por ejemplo (fenotipo), puede expresar en acto todo lo que en potencia posee o puede, por el contrario, reducir su producción (fenotipo), en una cantidad determinada, igual a la acción de factores internos o externos inhibidores para este carácter. Esta vaca con esta producción alcanza su mayor expresión 30, permaneciendo en el genotipo para otros caracteres genes por valor de 70. Sus descendientes pueden alcanzar una expresión cuyo valor reduzca el carácter útil y aumente en cambio otros factores sustentados en su fórmula hereditaria, de lo cual se deduce que la elección fenotípica no puede pasar jamás de ciertos límites encerrados en su genotipo y puede, en cambio, disminuir el valor fenotípico por las razones apuntadas.

El procedimiento de Pearl y Surface, podemos expresarlo para su mayor claridad de la siguiente manera:

El control de selección fenotípica obtenido en una producción invernal de huevos oscila entre 60 y 200, clasificando los lotes con arreglo a su puesta, en

1 lote de	60	a	130	media	80
2	»	80	a	180	» 130
3	»	100	a	200	» 160

cuya gráfica es como sigue:



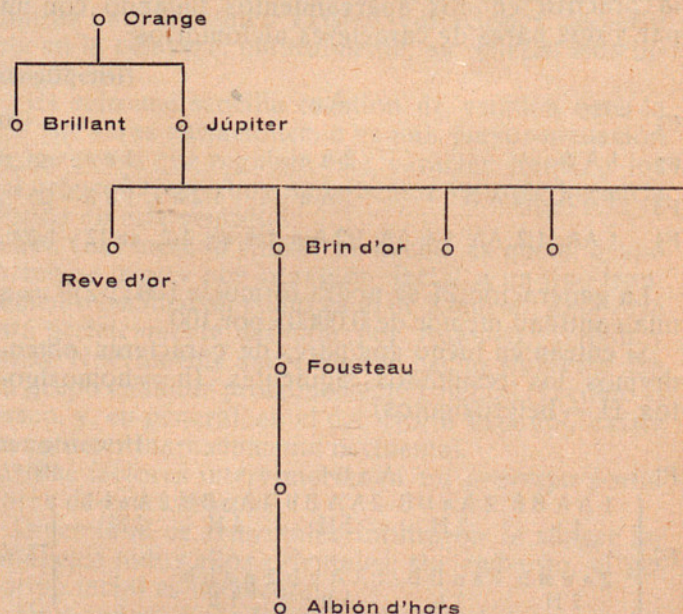
Si elegimos una gallina cuya producción sea de 125 correspondiente al lote 3 y la apareamos con un macho hijo de gallina de producción no menor a 125, nos encontramos que su genotipo posee genes correspondientes al 2 y 1 lote, en cuyo caso debe esperarse a la generación siguiente productos con baja postura, y aun en el caso mejor, seleccionando tipos correspondientes al lote 3, por encima de 181, y las aparearemos con machos hijos de madres del mismo lote de puesta de 200 huevos, no encontraremos tam-

poco una fijeza absoluta por la impureza de sus ascendientes, cuya constitución genotípica acusa bajas posturas y como en el juego hereditario entran caracteres dominantes (alta postura) y caracteres recesivos (baja postura), es de esperar la consiguiente disyunción con arreglo a las leyes de Mendel.

Puede argüirse ante estos resultados las ventajas exclusivamente obtenidas por la selección en las distintas razas de animales domésticos, cuyas características útiles de hecho se han elevado a extremos insospechados por los mismos criadores, sin que hayan entrado en la mejora método alguno más que la selección fenotípica somática o funcional. Hay que reconocer que en estas razas, indirectamente, mejorado, sin darse cuenta se han vertido en la herencia otros procedimientos cuyo alcance escapó a la acción del criador, biológicamente considerada; nos referimos a la consanguinidad, o expresado de otro modo, *el raceador y su línea*; más claro, el genotipo.

Los criadores ingleses, principalmente, están autorizados para agregar al escudo de sus rebaños un nuevo lema: *Hemos hecho genética sin saberlo*. Esta verdad inconcusa puede aplicarse al actual criador que, sistemáticamente, rechaza las nuevas aportaciones científicas a partir de Mendel, cuando esgriman como réplica la creación de poblaciones inglesas.

Por el esbozo siguiente, muy limitado dada la índole de este trabajo, nos daremos cuenta de la intervención que el factor consanguinidad raceador y su línea o genotipo ha intervenido en la formación de las principales razas. Adelantamos que la aparición de seminales excelentes en el seno de una raza cu-



yas características excedan a simple vista de lo que podíamos esperar de su genotipo—nos referimos a caballos—son simplemente mutaciones, algunas perfectamente estudiadas por Robertson (6), Wriedt (7), etcétera, otras sospechadas con mucho fundamento y otras desconocidas. Hay que acostumbrarse a ver en los caballos bastantes más mutaciones de las que corrientemente conocemos. En fin de cuentas ¿es diferente el ciclo biológico desde el punto de vista genético del caballo al de otras especies? Que no conozcamos un hecho o que no nos lo expliquemos, no arguye contra su naturaleza, ni contra su existencia y en las poblaciones equinas surgen individuos con características sobresalientes, ni controladas ni sospechadas en sus ascendientes, pero cuya presencia

es más frecuente de lo que citan los libros y revistas profesionales.

En el caballo *Belga* la raza se destaca con el semental *Orange*; entre sus descendientes figuran en primera línea *Brillant* y *Júpiter*. De la línea de *Júpiter* se provee la raza de sementales, siendo los más célebres *Reve d'or* y *Brind d'or*; este último tuvo muchos hijos e hijas excelentes, entre los primeros *Fousteau*, con 24 cm. de caña y con silbido laríngeo como todos los de la línea de *Júpiter*. El mejor tipo en estos últimos años ha sido *Albion d'ors*, nieto de *Fousteau*.

En el p. s. i. no ha sido posible determinar el genotipo de sus fundadores. Son de todos conocidos los nombres de *B. Turck*, *D. Arabian* y *G. Arabian* con sus tres principales descendientes *Herold*, *Eclipse* y *Mantler*, respectivamente. La mayor parte de los caballos modernos proceden por línea masculina de *Eclipse* y *St. Simon*. Este último tenía 1,71 de alzada y 1,51 de longitud; la longitud de las manos era de 92 cm, por lo tanto, notablemente corto y pati-largo. Se le midió a los tres años; hombros oblicuos, cadera musculosa, cabeza pequeña y enjuta. En cuanto a su genotipo, no tenía factor para el rojo, pues no dió un potro rojo y en cuanto al negro solo produjo un descendiente de este color entre 423 productos. De éstos, 144 ganaron las carreras y sangre de este semental se encuentra en la mayor parte de los ganadores, lo mismo en Inglaterra que en otras naciones.

Entre los numerosos descendientes de *St. Simon*, y hemos escogido este semental porque hasta la actualidad llega su influencia, ha habido unos que han ganado en carreras cortas y otros en carreras largas; *Robertson* sostiene que hay un factor mendeliano que diferencia estas aptitudes. Sin embargo, hay que advertir la enorme dificultad que existe para determinar el fenotipo de un caballo de carrera corta o larga puesto que el control es la resultante de una función sometida a influencias externas, como la técnica de las carreras, mal herrado, entrenamiento defectuoso, etc.

En resumen, que al final del siglo pasado y aun en la primera decena del actual, se atribuye la descendencia, muy discutida sin embargo del p. s. i., al genotipo de *St. Simon*, que continúa exhibiendo en sus descendientes excesiva longitud en las extremidades y cuerpo defectuoso.

En el caballo del *oriente noruego* se ponen de manifiesto dos hechos cuya significación puede aplicarse a nuestros grupos del N. español. Primero, la evolución que ha sufrido en peso y masa con arreglo a las demandas del mercado y segundo, la influencia que ejercieron sobre la raza algunos sementales sobresalientes. *Borchgrewink* introdujo una nueva disposición en los libros registros, obligando a la medición de los caballos orientales. Las medidas afectaban a la altura de la cruz, perímetro torácico, perímetro y anchura de caña. Intensa selección de peso y masa.

Brimin y *Toftes* fueron en principio dos formidables generadores de la raza. El genotipo de *Brimin*, muestra una relación armónica en cuanto a perímetro torácico y de caña hasta el extremo que estudiado su decadencia por *Wriedt*, halló en su genotipo un factor hereditario que hace elevar ambos perímetros, sin que, dicho factor haya sido introducido por el cruce, ya que la ascendencia de *Bremin* no contiene línea consanguínea alguna, que no sea común a la raza, es decir se trata de una mutación más frecuente en el caballo de lo que generalmente se cree.

Bremin ofrecía un fémur escarpado y un paso cor-

to, e inestésico que caracteriza a las razas del oriente noruego.

Consideraciones semejantes podríamos hacer en el caballo de *Jutlandia*, raza en la cual sementales sobresalientes como *Munkedal*, *Olgod*, *Munkedal Aldrup*, nieto del otro *Munkedal*, fueron—y especialmente este último,—los verdaderos fundadores de la raza. A partir de 1900 se realizó una intensa consanguinidad en la línea de *Aldrup Munkedal*, llegando a uniformarse la raza hasta tal extremo, que es difícil encontrar en la actualidad un caballo jutlandés cuya ascendencia no pueda seguirse hasta aquel semental a través de una o varias líneas.

En el caballo de *Oldemburgo*, el semental *Stabenchen*, y su descendencia unidos a una selección rigurosa, y a una forzada medida de elección de sementales, entre estos *Ruthard*, podemos considerarlos como los fundadores de la raza. Este último procreó durante veinticuatro años cubriendo unas 2.000 yeguas con una fertilidad de un 76 por 100. En resumen sorprende como de un tipo pati-alto y ligero, se formado una raza de extremidades cortas rechoncho y de sobria alimentación, cualidades muy apreciadas en los tipos agrícolas.

Media sangre de Hannover. *Norfolk*, *Aldeck*, *Adeptus* y *King*, son de singular importancia en el origen y consolidación de esta raza. Sin embargo en el caballo de *Hannover* como en el *Anglo-Normando* y el del *Oeste de Prusia* y como todos los mestizos, la disyunción es frecuente hasta el extremo que en las subastas de productos de estas razas se encuentran caballos de todos los gustos y aptitudes. Precisamente esta disyunción afirma la creencia que la diferencia entre el caballo de carrera y el caballo de paso radica en pocos factores hereditarios.

En el *Trotador Americano*, se señala el siguiente origen. Semental *Messenger* produjo *Bishoo*, *Hambletonian* y *Mambrino*; un hijo de éste, *Hambletonian 10* es el verdadero fundador de la raza. Este dió origen a 1.300 potros. La estirpe de *Hambletonian 10*, la de *Mambrino*, y la de *Cloy*, asumen por entero la paternidad del *Trotador Americano*.

Reseñas parecidas podríamos hacer en otras especies domésticas, y en todas llegaríamos al mismo resultado, o sea que la selección fenotípica no crea nada, vinculándose el mejoramiento en unos cuantos sementales excelentes de cada especie.

De todo lo expuesto podemos deducir que el mejoramiento de la raza se lleva a cabo cuando aparte de las características fenotípicas que valúan el individuo, demos entrada a otra nueva valoración, la de su ascendencia o sea el genotipo y que cuando en una raza, observamos un acrecentamiento de su valor es debido en el fondo al valor raceador de algunos sementales excelentes. que legan sus notables características a la raza; estos raceadores y sus líneas en pocas generaciones infiltran al grupo el valor de su genotipo, haciéndose por lo tanto una selección genotípica y no fenotípica.

Selección genotípica.—Someramente hemos detallado el alcance restringido y las consecuencias de la selección fenotípica o masal; la selección genotípica tanto morfológica como funcional (1) es la que aplicamos a un grupo ganadero cuando tratamos de aislar el genotipo o sea su fórmula hereditaria; así como en la selección fenotípica, extraíamos para la reproducción aquellos individuos que mostraron el fenotipo más aprovechable, en la selección genotípica eli-

(1) Advertimos que la selección fenotípica o genotípica, puede ser morfológica, fisiológica o de ambas clases.

gimos individuos, cuyo genotipo convenga en el sentido más útil de la raza; dicho de otro modo aquí tratamos de formar una línea pura.

Esta selección genotípica es la recomendable; obviado es manifestar su razonamiento. En los vegetales es la única que se emplea; en los animales va tomando carta de naturaleza y lentamente como corresponde a sujetos de amplio ciclo biológico y capaces de auto-fecundación.

Pearl y Sarface cambiaron la selección fenotípica por la genotípica en 1908, cuando demostraron la restricción que la primera imponía en el carácter puesta de huevos; a partir de esta fecha obtuvieron resultados positivos.

Las normas fundamentales de la selección genotípica son:

1) Análisis de la fórmula hereditaria de los reproductores aislando los genotipos de más alto valor zootécnico *buenos raceadores*.

2) Emplear estos individuos para la formación de familias de estirpe lo más puras posibles genotípicamente.

3) Multiplicar el tipo elegido para absorber la raza impura.

4) Aislar las mutaciones que se presenten si son útiles y formación con ellas de estirpes elevadas.

5) Fijar estas estirpes en las condiciones más adecuadas para su utilización.

De estas cinco reglas se deduce implícitamente, que la selección genotípica va unido al *análisis del semental* y éste no se analiza fenotípicamente, sino por su ascendencia y su descendencia.

Un ejemplo demostrativo es el efectuado por Gowen (8), citado por Arciniega en su acertado estudio «La herencia en la práctica zootécnica». «Este autor, basándose en los datos que suministra el método mendeliano, ha intentado deducir el valor de los sementales por el rendimiento de sus descendientes. Así ha llegado a establecer que el rendimiento de los parientes próximos es más importante que el de los lejanos, consiguiendo puntualizar normas para la elección de los reproductores. Según el referido autor, debe examinarse en primer lugar el rendimiento de los descendientes del semental, después el de su madre y por último el de las hijas de su padre, procedentes de distinta madre que él. En cuanto a la vaca, señala como dato más interesante en orden de importancia: a) rendimiento de sus hermanas carnales; b) rendimiento de la madre; c) el de sus hermanas procedentes de otro padre o de otra madre; d) el de las abuelas; e) el de las tías; f) el de las primas». Estas normas señaladas por Gowen señalan el modo de llegar al conocimiento del semental o de la madre, es decir, a fijar su fórmula hereditaria.

La formación de estirpes a base de genotipos conocidos dentro de los grupos equinos (o de otras especies), va seguida de una estrecha consanguinidad entre sujetos convenientes, no tardando en producir homocigotos, individuos con los factores útiles en dosis dobles y aparecer excelentes raceadores, que son, como hemos visto por la reseña de algunas razas, los que en conclusión consolidan el valor racial del grupo. Obrando estos sujetos por toda ella extienden sus genes. Los factores recesivos disminuirán progresivamente, puesto que encontrándose en el semental en dosis sencilla, irán a la mitad de sus hijos y éstos a la mitad de los suyos, estableciéndose en conclusión una uniforme homocigocidad, como dijimos al principio.

En los caballos reviste verdadera dificultad la aplicación estricta de las leyes genéticas, en cuanto al

reconocimiento del genotipo se refiere, tanto por la lentitud de su ciclo biológico, como por la aplicación de algunos hechos como el del *heterocigoto complejo*.

Le denominamos así cuando nos hallamos en presencia de un semental heterocigoto para un gene indeseable que haya probado sin embargo sus excelencias en otros caracteres de su genotipo que convenga conservarle como reproductor. En este caso no cabe otra solución técnica que la de probar el semental en algunas crías antes de dedicarlo a la reproducción. Comprendemos que la solución se desplace pero no conocemos otra.

El *control de aptitud* ejercido con más intensidad en la producción láctea, es el único que puede señalarnos el valor de los individuos; hoy se emplea en el p. s. i. en cuanto a aptitud carrera; esta misma prueba funcional debe aplicarse a los animales de tiro para apreciar su dinamismo o su resistencia, lo mismo en animales de carga y de carne.

Ni qué decir tiene que el antiguo análisis de los animales por sus caracteres externos simplemente, queda confinado a un reducidísimo valor; el que se muestra como signo indudable de una función correlativa. Después de los estudios de Gowen y otros ¿quién toma en cuenta para el análisis de una vaca los escudos de Guenon o las espigas, el cerumen del oído y papillas bucales, en relación con el tanto por ciento de grasa en leche? Y en otro sentido ¿es tan sencillo el mecanismo animal, tan fielmente se refleja en su morfología que responda a una sencilla ecuación o a un elemental cálculo?

No queremos decir con esto se descarten por inseguros ciertos detalles étnicos presentes en la morfología, pero sí recomendamos deben reducirse a su justo valor, pues no es difícil que la importancia racial de un carácter morfológico cause alguna sorpresa. Podemos citar el siguiente ejemplo: La mayoría de las razas de las gallinas ponedoras Leghorn, Plymouth Rock, Wyandotes y otras, tienen patas amarillas. Conforme a los standards, los tipos son mejores cuando este carácter étnico lo presentan más acusado. Investigaciones recientes han señalado que cuanto más amarillas son los patas son mejores ponedoras. Cuando la gallina pone muchos huevos, decae el color amarillo y cuando dejan de poner aumenta. Las pollas que tengan color amarillo serán más tarde buenas o malas ponedoras. Si los Jurados siguen las normas de elección por el color de las patas seleccionarán los pollos más pobres.

Para terminar, veamos también como los extranjeros andan un poco remisos en la eliminación de algunos métodos y fórmulas.

Se trata de las medidas adoptadas en el último concurso de la Confederación Suiza para determinar los caracteres de la raza Schwitz. Las medidas son referidas a un tipo que es la longitud del cuerpo y se expresa en %. Tiene dos inconvenientes. Primero. La longitud escapulo-isquial varía de un día a otro; nunca es exacta aunque se tome bien. Segundo. El animal longilíneo de buena aptitud lechera da un porcentaje inferior al brevilíneo y alto de pies. Por lo tanto, una vaca larga y baja será peor que una corta y baja. Precisamente este absurdo ha determinado que se obtenga esta medición del siguiente modo: altura del sacro se multiplica por 100 y se divide el producto por un nuevo factor expresado en tanto por ciento y obtenido por la relación habida entre la altura del sacro y longitud del animal. Varían sin embargo la altura del sacro con la edad y el sexo: atienden a estas deficiencias con tablas de rectificación.

Nosotros esperamos en un nuevo concurso nuevas

rectificaciones. Cada vez que aparezca un carácter no determinado con la cinla y el álgebra hay que buscar un nuevo marco que lo comprenda.

Brindo estos resultados a los zootecnistas de bastón y duntos que tanto abundan en nuestros concursos.

Caracteres aprovechables en el caballo losino y del norte de España

Ya dijimos al principio del anterior capítulo cuando tratábamos de señalar el fenotipo adecuado al caballo de Losa, cuáles eran los caracteres más convenientes para el mejoramiento de aquella población equina en amplio sentido y descartando la palabra raza por inadecuada) y por ende, la de los otros grupos equinos del norte español. Refiérense estos caracteres principalmente *al tamaño peso, p. pecho y aparato locomotor.*

En cuanto al tamaño, vemos que las razas varían constantemente cuando son requeridas en un sentido determinado; las exigencias comerciales por un lado o las mismas indígenas en el país productor, orientan la explotación pecuaria en el sentido de la demanda

re bien alimentado pesó 55 kg. a los 5 meses, mientras que su hermano sometido a escasa alimentación llegó a 14 kg. Un exponente claro de la influencia de la alimentación en el caballo es el que refiere Diffloth (10) respecto a la raza belga. La agricultura belga consume 18 kg. de ácido fosfórico por año y hectárea; la alemana 9, la francesa 9, la británica 5 (Leyder) (1).

Las proporciones de los huesos sólo las podemos determinar cuantitativamente cuando los animales se encuentran en el mismo estado de desarrollo; este método no nos permite seguir el crecimiento óseo con la escrupulosidad debida. Sin embargo hay caracteres que afectan a huesos aislados, otros a los huesos con las masas carnosas adyacentes, o sea a distintas regiones de la economía.

En el cruce de Rambouillet por Southdown se advierte una diferencia en la anchura del pecho determinada por Wriedt (11) que radica en un sencillo factor mendeliano acusándose la dominancia en el pecho estrecho del Rambouillet. El lector puede observar en la figura núm. 8 tomada de este autor los resultados de este cruce. Se considera cada punto como un individuo.

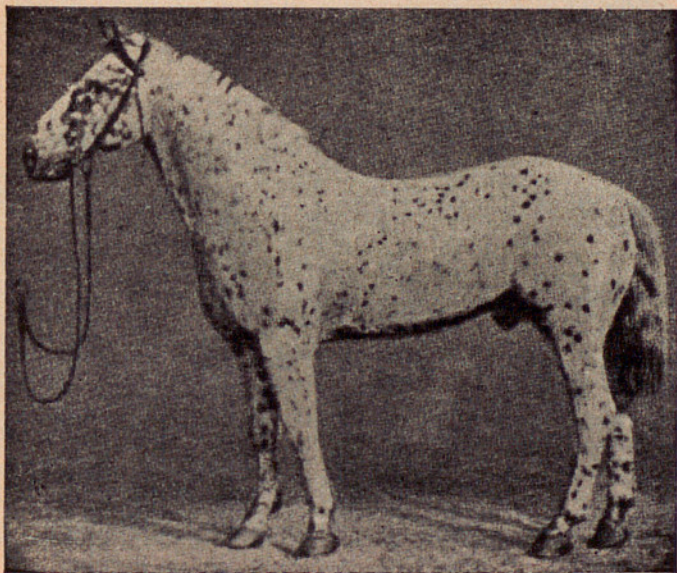


Fig. 4.^a - Caballo de Pinzgau. Tipo en 1860. (Adametz).

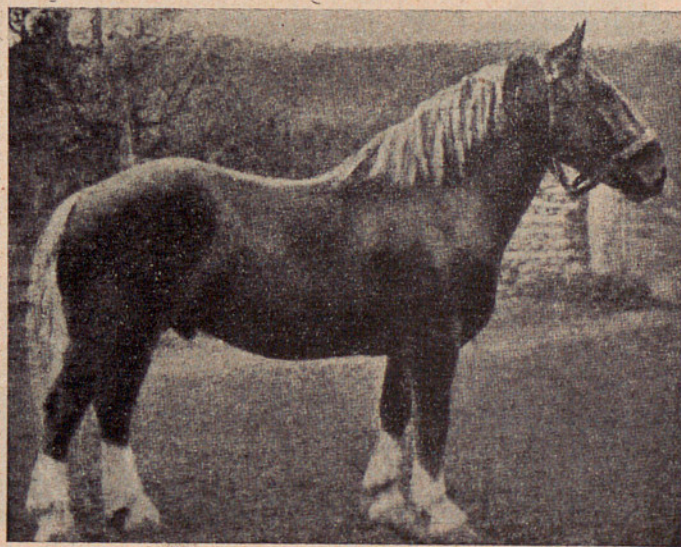


Fig. 5.^a - Caballo de Pinzgau. Tipo actual (Adametz).

siempre dentro del marco que le exige el genotipo del grupo explotado.

Los adelantos agrícolas recabando una intensidad en los métodos de cultivo, han desdibujado las características raciales de los antiguos motores animales convirtiéndolos en individuos o en poblaciones de plástica más espesa, pesadez, de dinamismo más sereno e intenso en consonancia con lo que la técnica agrícola exige.

Las figuras 4, 5, 6 y 7 ponen de relieve del modo más elocuente la modificación de una plástica animal a impulsos de una necesidad externa.

Se trata de dos tipos Pinzgau y dos del oriente noruego que en menos de 50 años pasaron de modelos ligeros o semi-ligeros a tipos francamente pesados, siguiendo el curso del desenvolvimiento agrícola que requería motores animales de más masa y fuerza.

Quien señala el tamaño en los organismos superiores, es el sistema óseo y en cuanto a los factores que influyen en las características óseas tamaño, densidad, proporciones, etc., nos hallamos frente a dificultades de las cuales las más importantes son *la alimentación y la determinación cualitativa.*

Ya Nathusius (9) demostró que un cerdito berkshi-

Los factores de efectos equivalentes encontrados por Nilsson-Ehle (12) en los cruces de avena negra \times avena blanca, tienen su aplicación en el caballo, como podemos observar cuando se cruza una raza de gran tamaño con otra de forma reducida. En F_1 son todos los productos casi tan grandes como los mayores de la raza empleada. En F_2 hay algunos productos tan grandes como el mayor de P_1 y aun mayores, algunos tan pequeños como el menor P_1 y aun menores, mientras que la mayor parte de los productos adoptan las formas intermedias.

Estos resultados nos advierten la influencia de la disyunción que el genetista no debe perder de vista en el momento oportuno.

En la investigación de la herencia de los caracteres cuantitativos hallamos las siguientes dificultades según Wriedt.

1) Dentro de la misma raza varía tanto el tamaño, que se precisa determinar las medidas de los padres y de los descendientes.

(1) Llamamos la atención del fundamental papel de la alimentación en la formación de las razas, aunque nuestro trabajo no nos permita más que advertirlo.

2) Ningún producto de 4 años o más joven debe someterse a la investigación cuantitativa, porque no ha llegado a su completo desarrollo.

3) No deben emplearse en la investigación más que yeguas, pues el crecimiento de los huesos del caballo castrado es influido por la carencia de glándulas y esta influencia es distinta según la edad que tenía el animal cuando fué castrado.

Comparando algunas medidas de yeguas de Prusia oriental y de yeguas nacidas de aquellas \times caballos de paso, se demuestra que entre los productos de de cruce consanguíneo (hacia atrás), se hallan un número de yeguas que con excepción de una medida alcanzan las mismas proporciones que tenían las yeguas belgas originales.

Veamos lo que sucede con la herencia de la profundidad del pecho y perímetro de caña, siguiendo a Wriedt. Véanse figuras 9, 10 y 11.

En las yeguas de Prusia oriental fueron medidos 47 animales siendo la profundidad media del pecho 72,67; la mayor 77,5 y la menor 66 cm.

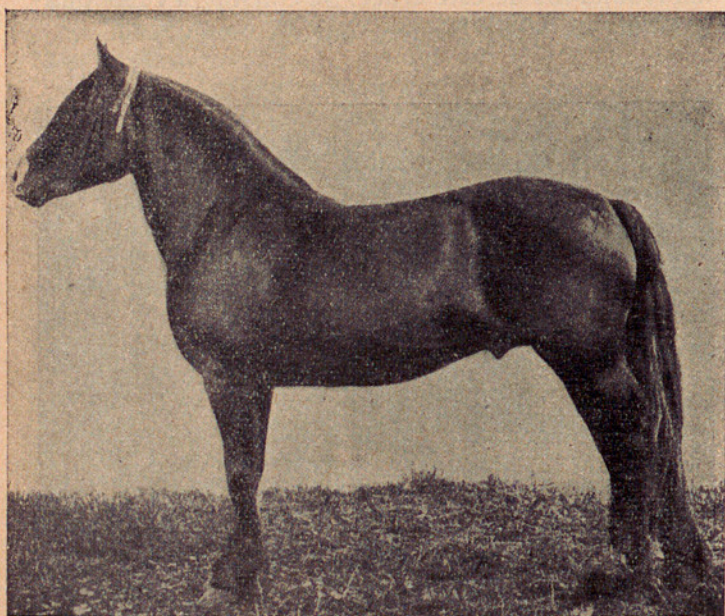


Fig. 6.^a—Caballo del Este noruego. Tipo en 1892. (Wriedt).

45 yeguas F_1 tienen una profundidad de pecho de 75,53 y varían entre 81 y 70 cm; 37 yeguas de cruzamiento consanguíneo con belgas, tienen una profundidad media del pecho de 77,88 y varía entre 83 y 73 centímetros; 90 yeguas belgas originales, tienen una profundidad media de 82,16 y varían entre 89 y 73.

Como se ve por el grabado tienen dos yeguas una profundidad de pecho de 73 cm. solamente. No hay ninguna yegua belga en este material que tenga 74 a 76 cm. Esto indica que la profundidad mínima de pecho de las dos yeguas cruzadas es imputable a una disyunción, o quizás a malas relaciones nutritivas durante el crecimiento.

En la clase 77 están las tres yeguas de la Prusia oriental más profundas y cuatro yeguas belgas menos profundas. Si se prescinde de las dos variantes casuales de la clase 73 hay con respecto a profundidad de pecho gran diferencia, entre las dos razas caballares.

Respecto a F_1 se encuentran 14 yeguas en la clase 77 y 6 en las clases superiores.

En el cruzamiento consanguíneo hay entre 37 yeguas, 11 que tienen una profundidad de pecho por bajo de 77 cm. y entre 26, hay 7 en las que esta profundidad pasa de 80.

El gráfico que expresa la profundidad de pecho en porcentaje a la altura de cruz, muestra que las yeguas de la Prusia oriental varían entre 45,5 y 49,4.

La profundidad media es de 48,12 por 100. Las yeguas belgas tienen una profundidad de un 50,91 por 100. Las mismas dos yeguas con solo 73 cm. se diferencian también aquí en que una tiene un 45,9 por 100 de profundidad y la otra 46,2.

Al contrario que en la medida absoluta se ve, que entre las yeguas belgas, no menos de 12 animales hay tan pati-altas como las de Prusia oriental hasta cuando se excluye las dos variantes extremas.

Las yeguas F_1 tienen una profundidad media de 49,01 de altura a la cruz. El tanto por 100 más bajo alcanzará un 47,5 y el más alto 50,7. Es notable que de 45 yeguas F_1 se hallan en la clase 49,5 nada menos que en 21. Esto parece indicar que esta clase representa a los heterocigotos entre los caballos de paso profundo y los caballos de carreras pati-largos.

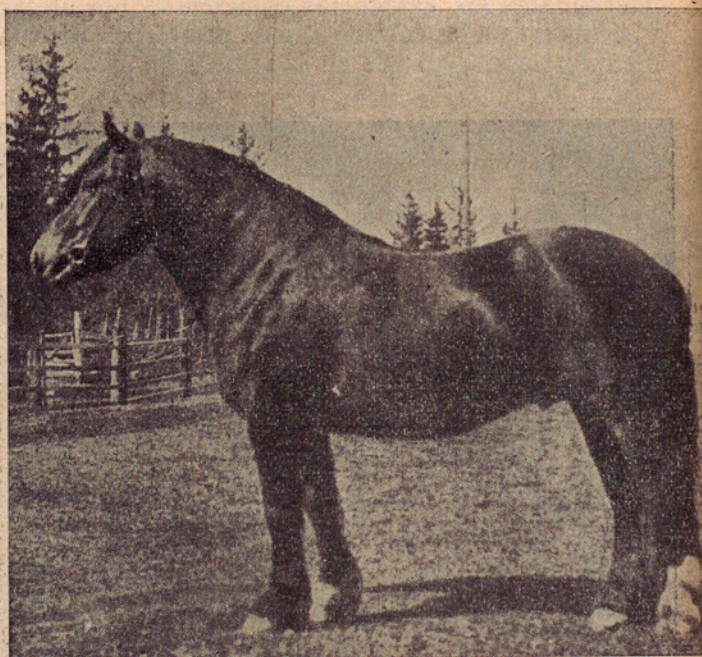


Fig. 7.^a—Caballo del Este noruego. Tipo actual. (Wriedt).

En el cruzamiento consanguíneo varían los porcentajes de profundidad de pecho de 47,8-50,7. También hay aquí un punto culminante para la clase 49 hasta 49,9 con 11 individuos. Además hay otro punto igual para la clase 50-50,5 con otros once individuos. La clase últimamente citada coincide con el punto culminante de las yeguas belgas. Si se considera el conjunto de las 16 yeguas con más del 50 por 100 de profundidad de pecho, como individuos escindidos con los factores hereditarios para la profundidad de pecho (igual que en los belgas), esto indicaría, que la profundidad de pecho del caballo de paso y la del caballo de carreras radica en muy pocos factores principales. La relativa escisión de 16 yeguas en el cruzamiento consanguíneo con profundidad de pecho que corresponde a la de los belgas frente a 21 yeguas con una profundidad de pecho que corresponde a F_1 , es de tanta mayor importancia cuando se recuerda que las yeguas belgas se miden en condición de exposición, mientras que las yeguas de cruzamiento consanguíneo, en el mejor caso, se miden en situación de trabajo corriente.

El perímetro de caña en las yeguas de la Prusia oriental es por término medio de 18,84. Las yeguas

más fuertes median 20 y las más ligeras 17. Las yeguas belgas poseían un perímetro medio de 23,48. Las dos más fuertes presentaban 26 cm. y las más ligeras 20,5 cm. Los productos F_1 miden por término medio 20 cm. La más fuerte es de 23. Pero se diferencian por completo de las otras en que no se encuentra ninguna yegua con un perímetro de caña de 22,5 y de 22. Las yeguas más ligeras tienen un perímetro de 18.

Las yeguas de cruzamiento consanguíneo poseen un perímetro medio de 21,37. La yegua más fuerte de 24 y las más ligeras de 19,5. Entre las 37 yeguas de cruzamiento consanguíneo hay 10 con un perímetro de caña de 22 y aún más. Estas caen por esta razón dentro del campo de la variación del perímetro de caña de los caballos belgas. También estos datos indican que la diferencia entre el contorno de caña del caballo de paso y el de carreras, radica en pocos factores hereditarios.

Otro carácter estudiado en el caballo es el de la longitud de la tibia. Caballos con tibias largas se encuentran en el p. s. i. y en la raza Noruega occidental. El semental Cyllene p. s. i., uno de los mejores raceadores del siglo, han legado este carácter a muchos de sus hijos igualmente célebres en las carreras. La figura 141 representa una nieta de Cyllene que ostenta como la mayor parte de sus descendientes una extrema longitud de tibia.

Kaare y Kandalsblakken entre los caballos noruegos de tibias largas, han producido descendientes con este carácter. (Fig. 3). A la vista de los modernos estudios parece se trata de un sencillo factor mendeliano dominante.

En la mayor parte de los caballos de tiro, se en-

este individuo poseía este carácter que legó a muchos de sus descendientes, mientras que otros carecían de él.

Los hijos no tenían genotipo suficiente para fémur-

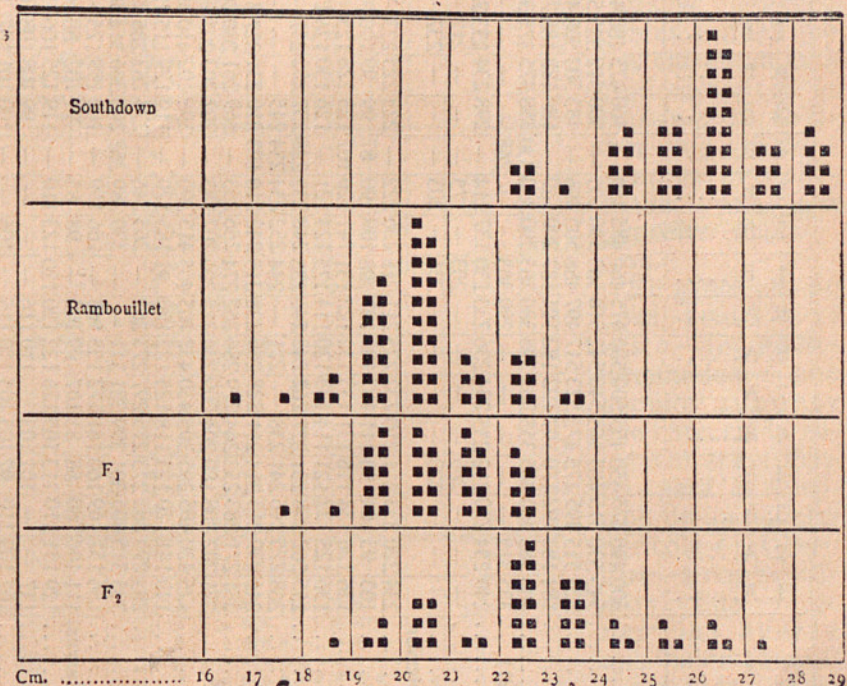


Fig. 8.a. — Rambouillet X Southdown. (Wriedt)

res verticales, puesto que cruzados con yeguas normales daban hijos normales. Este hecho, según Wriedt, es interesante, pues indica que operamos con un factor mendeliano sencillo y aplicado a la práctica supone que los hijos y nietos de *Brimin* pueden cruzarse con los descendientes de este semental. En cambio no es recomendable cruzar dos hijos con este carácter, porque el homocigoto parece ser el responsable de la inflamación que surge en las rodillas de los potros.

El caballo Irlandés *Hovding*, el menor hijo de *Aldrub-Munkedal*, tenía este carácter. Sus descendientes mostraron la misma disyunción que los de *Brimin*.

En el crecimiento de los huesos, existe por otro lado una estrecha relación entre el aumento de tamaño de aquéllos y las secreciones internas. Los caballos capones tienen menos densidad ósea que los enteros, y la extracción de tiroides limita el crecimiento de aquéllos. Se señala experimentalmente la existencia de un factor mendeliano que influye en la

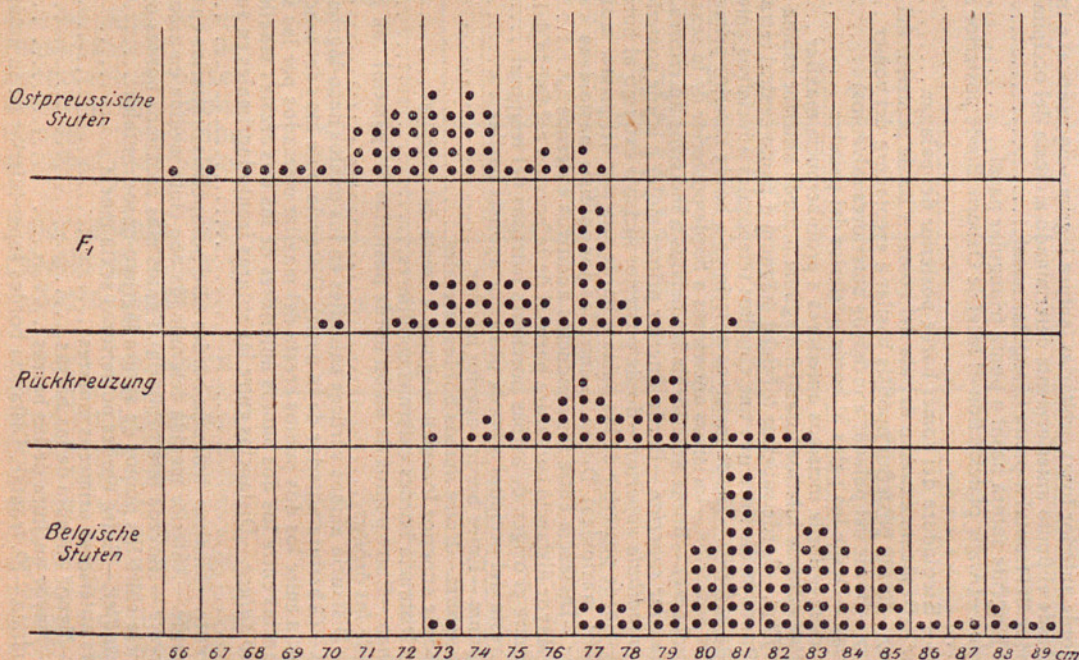


Fig. 9.a. — (Wriedt)

cuentran fémures verticales unidos a una pierna recta, que origina un paso corto y rígido; con frecuencia producen inflamaciones en los corvejones de los potros.

Brimin, según hemos dicho más atrás, fué de los principales fundadores de la raza Noruega occidental;

secreción interna, cuando el desarrollo orgánico sufre alguna modificación.

Los caracteres hereditarios en los caballos han sido estudiados preferentemente por Landman, Wriedt y otros, demostrando que existe un gran número de ellos, que vinculan las diferencias habidas entre un ca-

ballo de paso, y otro de carreras a pesar de las formas graduadas de transición. Su origen radica probablemente en la gran cantidad de cromosomas, como apunta Painter (13)

De las investigaciones de Landman, se deduce, aunque no definitivamente, que los caracteres del caballo de paso son dominantes frente a los caballos de carrera.

Esto nos hace suponer sin pretensiones de certeza que el caballo de paso es de más amplio genotipo que el de carreras; si esta aseveración se confirmara y se practicaran nuevos cruces entre razas equinas de más remoto origen, poniendo en presencia estas dos características con un resultado idéntico, precisaríamos una sugerencia de alguna consideración filogenética; nos llevaría a suponer que las primitivas razas equinas eran aptas para el paso y no para la carrera, tomadas estas dos características en un sentido más amplio. De todos modos no deja de ser importante y de apreciables consecuencias esa dominancia que exhibe el caballo de paso.

Mejoramiento del caballo de Losa y Norte-Español

Para comprender con más exactitud cuál debe ser la orientación que nos conduzca al mejoramiento de las poblaciones equinas norte-españolas de tipo próximo al vasco, Losa, gallego, asturiano, etc., formularemos previamente las siguientes preguntas:

¿Poseen estos grupos capacidad genética suficientemente útil para un aprovechamiento ventajoso?

¿Debe explotarse o incrementarse este genotipo?

Aun en el caso de probabilidad remota de una ex-

plotación intensiva que prevea una buena alimentación ¿podría el nuevo fenotipo responder a las exigencias de un mercado equino, expresión de una necesidad nacional?

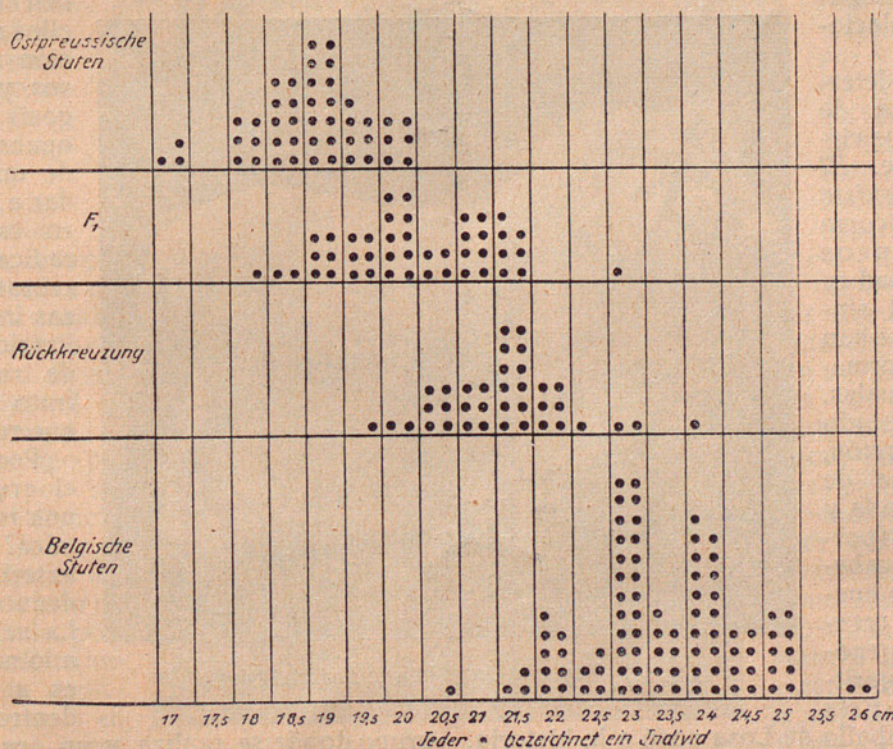
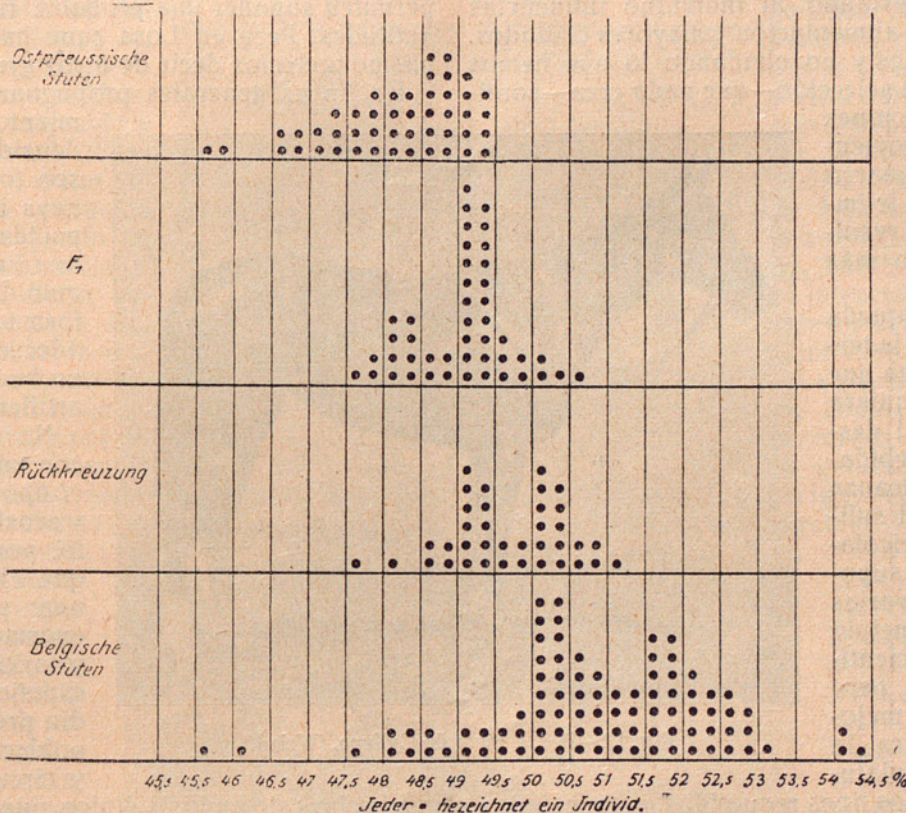
Estas interrogantes son las que nos enfrentan más crudamente con la realidad; su solución nos señalará la norma más adecuada para una científica explotación.

El genotipo de Losa actual y el vasco—aun no determinados—nos permite suponer que carecen de valor real, si accidental para la creación de un caballo agrícola-artillero que propugnamos. Las razones las avalan una visión general sobre todas estas poblaciones equinas y el estudio histórico de cualquier raza de montaña. Medite el lector sobre ellas y nos excusará repeticiones y generalidades al alcance de cualquier persona medianamente docta en cuestiones ganaderas.

Para responder a la segunda pregunta, supongamos que la fórmula hereditaria la hemos hallado por métodos que la genética impone y que nos encontramos en plena posesión de tipos genotípicamente puros. Llevamos, pues, a una expresión morfológica y funcional todo el valor encerrado en el genotipo, a excepción de lo inhibido por el ambiente. Así todo sería insuficiente, pues sin la intervención de razas ajenas, el caballo norte-español poseerá siempre una plástica y densidad insuficientes para

producir en su seno un buen caballo agrícola-artillero.

Hablamos también en la segunda pregunta de incrementar el genotipo, y queremos dar a entender no un aumento cuantitativo, que éste se halla determina-



do biológicamente y no puede reconocer una adición más que con el aporte de nuevos genes residentes en otras razas, sino de una expresión más intensa de su propio valor, restando al individuo influencias ambientales, mejor alimentación y mayores cuidados. En estas condiciones y no olvidando lo que hemos dicho acerca de la selección—que nada crea—continuarán las poblaciones norte-españolas moviéndose dentro del marco que aquel genotipo le impone, y éste es el resultante del individuo más el ambiente.

De este modo queda contestada a su vez la tercera pregunta, o sea que un individuo cualquiera «puro», recogido al destete y nutrido debidamente, tampoco alcanza la individualidad suficiente para fines agrícola-artilleros, y aun suponiendo a través de varias generaciones — principio que como prueba científica puede hacerse, pero no como norma de mejora general—lograra la corpulencia y musculatura suficiente para los fines requeridos, nos encontraríamos con una nueva población doméstica en el sentido estricto y no semi-salvaje, completamente distinta del tipo originario; distinta en forma, no en naturaleza; es decir, habíamos desplazado el tipo montañoso y rústico a un tipo de población y exigente; en una palabra, habían desaparecido aquellas poblaciones.

Por otro lado, la determinación genotípica de Losa la consideramos virtualmente imposible. *El caballo de Losa no existe ni como raza ni como variedad.* Sus cráneos acusan una diversidad en consonancia con el sinnúmero de genes que han intervenido en la formación de los tipos actuales. Sementales del Estado desde el árabe al bretón, sementales de Losa de filiación indeterminada y desde luego impuros (porque no los hay), y caballos importados de pueblos limítrofes, han creado tal cantidad de genotipos que ni con logaritmos se determinan. Esta es la verdad. El caballo de Losa pasó a la historia, es decir, ¿tuvo historia alguna vez?

La Dirección General de Ganadería se habrá dado cuenta perfecta de este problema y no necesita nuevos asesoramientos; sin embargo aprovecho esta ocasión ya que a la pluma viene la idea, que el resurgimiento de un genotipo tiene un valor inmenso en la *Variedad Mantenera Leonesa*, cuyo porcentaje en

grasa en tipos esporádicos rebasa en mucho a los mejores ejemplares mundiales y cuyos genes, distintos como se sabe de los de la producción lechera, permiten suponer una probable fusión de estas dos aptitudes. Pero en Losa ¿qué hay que resurgir? Lo mismo podemos decir de otros grupos afines.

En líneas generales propugnamos por un cruzamiento con tipos de más densidad, alzada y espesor (caballo bretón, poneys ingleses de más capacidad, etc.) seguido de una selección y consanguinidad orientada a la formación de genotipos adecuados, expresión de un buen caballo agrícola-artillero.

No podemos formular con un carácter rigorista el tipo que ha de iniciar y proseguir el cruzamiento, por la sencilla razón que el mejoramiento de una población equina, enormemente extendida y variada en todo el norte español, requiere un estudio previo de todas estas poblaciones en sus áreas y circunscripciones; una vez hecho este análisis étnico puede hallarse la media e iniciar el cruzamiento. Salgamos también al paso de posibles errores si el lector toma como argumento nuestro consejo de caballos *bretones* y *ponies*. No quiere esto decir que sean caballos bretones de distintas razas y poneys diversos los que de-

ben emplearse, ya que ellos significarían la creación de genotipos diversos y de una heterozigosis impropia, o mejor, opuesta a la formación de una raza. Queremos dar a entender debe ser en estos grupos donde radica el tipo que debe cruzarse con nuestras razas indígenas. Individualizarlo en una determinada raza o variedad es fruto del estudio previo que recomendamos.

¿Por qué recomendamos el cruzamiento o mejor una reproducción exogámica? De lo expuesto en anteriores capítulos se deduce la contestación. La selección por sí sola a lo más que puede llegar es a fijar el genotipo dentro siempre del mismo

grupo donde se realiza, y un cruzamiento entre genotipos del mismo grupo previamente seleccionados, no aporta caracteres nuevos a la conjunción germinal, pues no existen nuevos genes detentadores de caracteres deseables. La consanguinidad por sí sola tiende a evitar la heterozigosis facilitando la formación de homocigotos por eliminación de recesivos. Dentro de nuestros grupos comprendemos

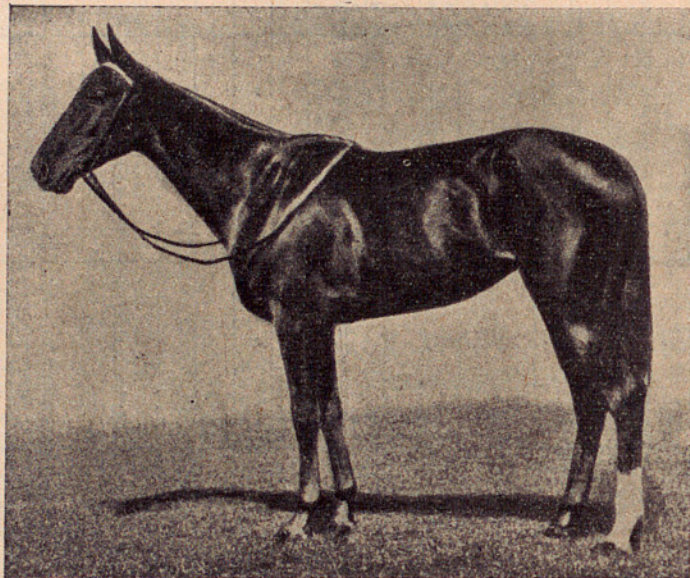


Fig. 12.—P. s. i. nieta de Cyllene. (Wriedt)

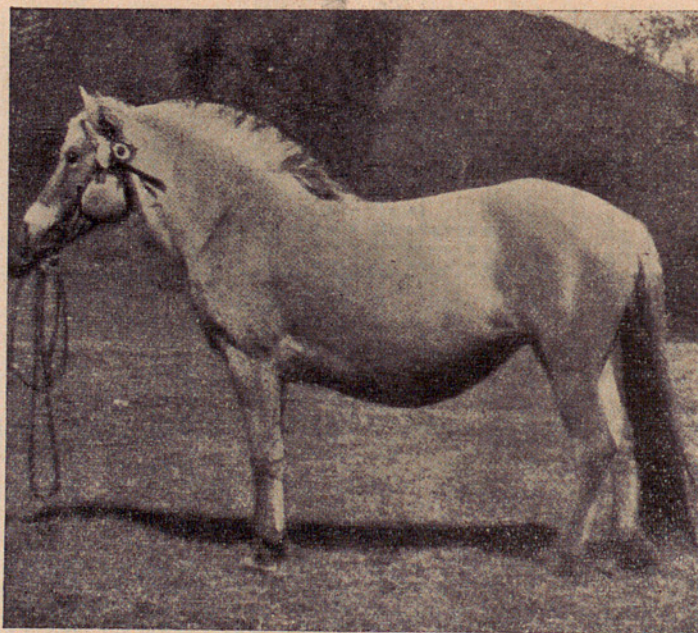


Fig. 13.—Yegua noruega hija de Kaare. (Wriedt)

virtualmente una homocigosis fijada y será insuficiente el tipo, dentro de su línea pura, para el fin que proponemos. Se salvan de esta apreciación los sujetos excelentes no enmarcados solamente dentro del grupo donde aparezcan sino superándolos con una calificación acertada que responda a los métodos o control. ¿Pero serán estos tipos tan abundantes que permitan la iniciación de una mejora partiendo de ellos? ¿Cuál será la fórmula de sus descendientes? Sería necesario el cruce de cada uno dentro de su grupo, la formación de un registro controlador de sus productos, en el área de su influencia, y por último, y en el mejor caso la formación de subrazas, mejor expresado la formación de tantas poblaciones equinas como sementales sirvieron de fundamento. En una palabra, un maremagnum equino exponente de una incompetencia ganadera. Es más, supongamos hechas las líneas puras dentro de estos grupos y encontraremos que como el cruzamiento entre individuos de una línea pura carece de efectos y, como por otro lado los genotipos que las representan son insuficientes, no habremos adelantado nada; solamente el cruzamiento de genotipos diferentes ofrece resultados casi invariables, expresión de su heterozigosis, como el aumento de tamaño.

Por el contrario, descartando individualidades donde las haya, recomendamos un cruzamiento *único en bloque* sobre las poblaciones equinas norteafricanas con un caballo agrícola-artillero pequeño como el *bretón* seguido de selección y consanguinidad en demanda de líneas puras.

Recomendamos un tipo pequeño no tan solo por las características morfológicas de nuestras yeguas, sino también aunque la herencia del tamaño es compleja y aún no totalmente determinada, porque sabemos que la disminución de tamaño es un carácter mendeliano recesivo y en presencia el tipo que recomendamos con nuestras yeguas la generación F_1 aumentaría en todos sus diámetros. No descubrimos el Mediterráneo con esta aseveración que el mismo ganadero de Losa conoce cuando desea este caballo *bretón* para sus yeguas con el fin de obtener hijas de mayor capacidad que gesten buenos mulos.

A partir de una población híbrida en sentido mendeliano así obtenida, iniciará consanguinidad y selección, resortes estos con los cuales crearon los ganaderos sus razas de fama mundial, pero no olvidemos que la formación de éstas fue establecida sobre poblaciones previamente cruzadas con razas locales o con otras; de cualquier modo fue precedida su definitiva formación, de una intensa exogamia, es decir, había buenos genotipos en latencia que la consanguinidad y selección pusieron de manifiesto.

La reproducción hacia afuera, como dice Crew, entre miembros de la misma especie, va generalmente seguida de resultados favorables. El vigor del híbrido (heterosis) fue ya advertido por Kolreuter (1763), Knight (1799) y Gartner (1849). El vigor del mulo nos excusa de apreciaciones. Naudin contemporáneo de Mendel se expresa en el mismo sentido. Darwin (14) dice.... mientras que los buenos efectos que casi invariablemente siguen a un cruzamiento se conocen desde el primer cruce. En el maíz el cruzamiento aumenta el número de semillas en algunos casos en 180 por 100 florece más temprano, aumenta de longevidad, mayor viabilidad y resistencia a las enfermedades. En las gallinas aumentan de tamaño, lo mismo sucede en las razas de carne vacunas y el cerdo. Los experimentos de Castle y

Wright (15), (1916), en conejos acusan idénticos resultados. Una ojeada al esquema neo-mendeliano nos dice que la heterosis resulta de la heterozigosis o sea de una unión de los genes de diferentes padres. Cada individuo P_1 es homocigoto para diferentes caracteres perjudiciales, siendo los productos F_1 heterocigotos para dichos caracteres. Los caracteres menos favorables como los encontrados en el drosófila, son recesivos de manera que los individuos F_1 serán heterocigotos y el aleomorfo dominante favorable. Y aun en el caso de homocigotos y heterocigotos dominantes desfavorables la selección les elimina.

En el cruzamiento cada constitución genética es complementada con la otra, resultando de esta forma la heterosis, encargándose posteriormente el ligamiento de dificultar la segregación. Unase a es-

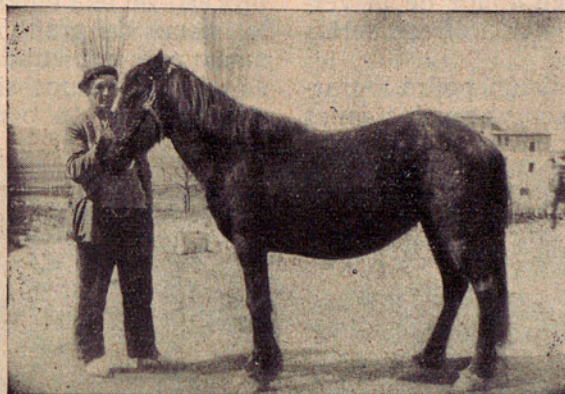


Fig. 14.—Tipo losino

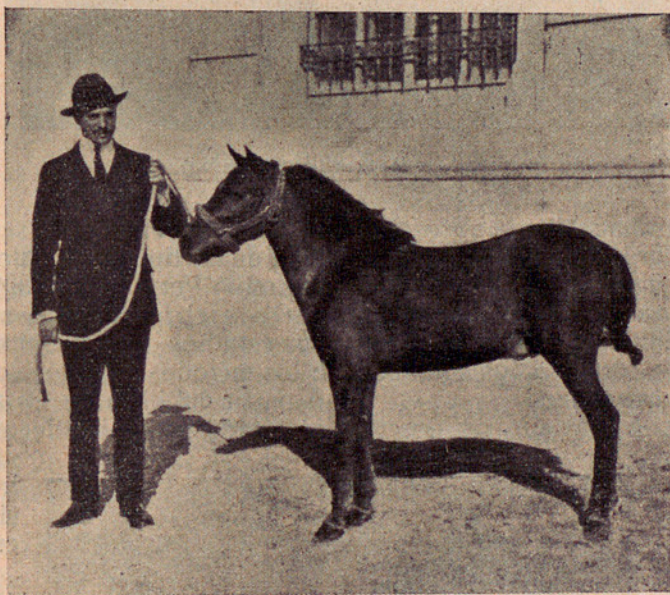


Fig. 15.—Jaca navarra (Janini)



Fig. 16.—Tipo losino

ta acción la de los factores complementarios. Cuando hayamos obtenido una condición homozigota, la reproducción hacia adentro o consanguinidad no la reduce, aunque, dicho sea en honor de la verdad, la adquisición de dicha condición ofrece serias dificultades.

En nuestros caballos esta condición podrá lograrse después de numerosos esfuerzos, ya que los genes puestos en presencia serían excesivos y ya se sabe existe una relación adecuada entre el número de genes transportados en los cromosomas y las posibilidades de ligamientos.

Podríamos hacer consideraciones parecidas acerca de la consanguinidad y selección aplicadas a nuestros grupos equinos, hipotéticamente cruzados con caballos bretones para la formación del tipo agrícola-artillero. Aparte de que la naturaleza de nuestro estudio nos impide dar más extensión a este trabajo, nos basta, por hoy, exponer las ventajas que el cruzamiento aconsejado reportaría al fenotipo de nuestros caballos, sin llegar, naturalmente, a la absorción de los caracteres exhibidos por los grupos indígenas. Acaso más adelante señalaremos reglas técnicas de aplicación estricta a la mejora equina encuadradas en el cruzamiento, consanguinidad y selección genotípica, dando entrada de esta forma a los métodos genéticos de las poblaciones caballares.

No quisiéramos terminar este apartado sin describir someramente los métodos de control recomendables para la selección de los tipos, o dicho de otro modo, *algo del análisis del semental*.

La morfología zootécnica o el llamado formulismo zootécnico, en virtud del cual veíamos en el individuo externo lo que radicaba en su interior, debe ser sustituido por la prueba funcional o de aptitud.

Los métodos de zoognosia y, en general, todo método en biología que no se funde en la experimentación, es de dudosa certeza. Se ha querido encontrar una relación adecuada y exacta entre una región y su función, o sea, derivar con fórmulas matemáticas todo el valor de un dinamismo complejo, sirviendo de datos unas ligeras mediciones practicadas en lugares convenientes. De este modo se desplazaba la máquina viva vital al sencillo engranaje y combinación de una máquina inerte. El factor biológico, ese misterioso resorte cuya potencia no se puede determinar más que por el control de sus resultados, quedaba eliminado en la antigua zoognosia o selección morfológica del semental. Y es curioso observar — si vale este concepto — que en medicina humana, desde Hipócrates a nuestro tiempo, estamos envueltos en un misterio biológico que tiene su origen precisamente en este factor que escapa a los me-

dios más escrupulosos de nuestras investigaciones clínicas. Yo lo denominaría cantidad de defensa o resistencia. Se puede percibir, analizar, el grado y proceso de una enfermedad, pero no podemos decir lo mismo del grado o proceso defensivo de un organismo ante una entidad morbosa. Dada la cantidad de pelos, diríamos siguiendo a Guenot, y su dirección en la región perineal de una vaca, sabremos su rendimiento en leche, el perímetro torácico multiplicado por 3 es igual al peso del individuo...

Estos sistemas caerían pronto en el descrédito si no encontráramos autores dispuestos a fundamentar científicamente — naturalmente, falsa ciencia — lo que observadores empíricos aportan con dejos de verdad incontrovertible. Este es el caso de Bourgelat que, en 1768, en su «Tratado de conformación exterior del caballo», dió contenido científico a toda valoración empírica por medio de la morfología. Después de él, varios tratadistas siguieron parecida orientación y aun hoy no

es raro encontrar toda serie de detalles para la elección de un tipo por medio de sus caracteres externos.

Emilio Pott (16) en 1899, dió al traste por primera vez con el formulismo zootécnico, demostrando en sus estudios que los animales que más se ajustaban a los métodos zoognósticos eran los de menos valor. A partir del libro de Pott la doctrina formulista ha ido perdiendo valor llegando a una situación insostenible, sobre todo después de los experimentos de Gowen (17) en América y Leroy (18) en Francia.

Nosotros en el caballo y en general en los motores de trabajo, examinaríamos morfológicamente aquellos órganos que constituyen el aparato locomotor: tendones, músculos, huesos, articulaciones. Ahora bien, el dinamismo de un animal no se encuentra en relación directa con su aparato locomotor, juegan otros aparatos con función aun más esencial, si cabe, aparte de los que pudié-

ramos denominar vitales, como el circulatorio y el respiratorio. El examen de estos aparatos escapa a toda percepción externa que les enjuicie escrupulosamente.

Hemos conocido un caballo remetido de brazos corvos y con articulaciones pobres, que era, sin duda, el mejor animal de la Unidad a que pertenecía (Meha-la de Tetuán) en orden al servicio que desempeñaba: De silla, caballo de guerra y en plena campaña marroquí. Más de una vez nos hemos admirado observando sus regulares marchas por toda clase de terrenos sin advertir en él el menor signo de cansancio y sin que sus ruinosas extremidades perdieran por un momento la seguridad y el aplomo del caballo morfológicamente más excelente; no había bellezas

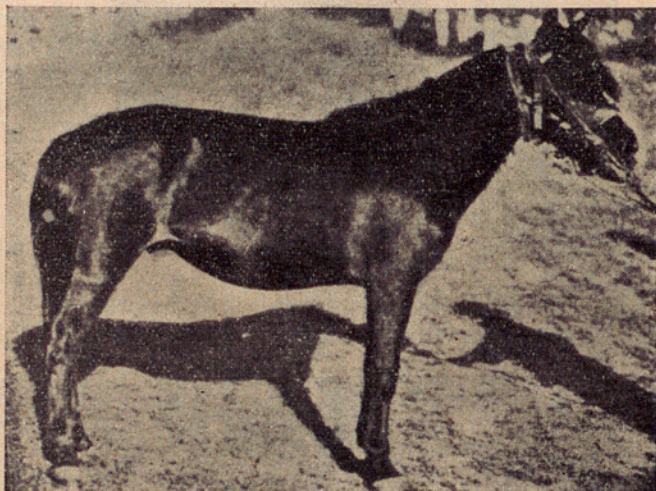


Fig. 17.—Potro gallego. (Janini)

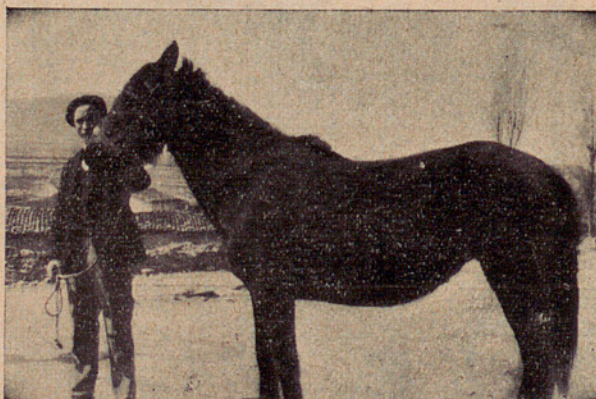


Fig. 18.—Tipo losino

en ningún tramo orgánico; era un verdadero caballo con una pinta innoble. Fué comprado para nutrir una Mía (unidad parecida al escuadrón) designándole a un ordenanza moro; de éste pasó a ser montado por el Primer Jefe de la Mehal-la y, por último, en vista de sus excelencias y a pesar de su aspecto, fué designado al General Inspector. Obsérvese que en el Ejército se clasifican los grupos de caballos cuando son designados a los Cuerpos, de Tropa, de Oficial, de Jefe y de General. Como este animal que acabamos de señalar ligeramente encontraríamos muchos que apreciados externamente no llegarían ni a caballos de tropa y en su función alcanzarían el máximo de apreciación.

En resumen debemos, de huir de toda evaluación externa que lo que más nos suministra son algunas conclusiones de carácter limitado; para nosotros nos es mucho más útil determinar la potencia máxima, la potencia normal y la mayor o menor resistencia a la fatiga.

Joyot, en 1887, reclamó la institución de pruebas para determinar la potencia del caballo de tiro. Las primeras pruebas se hicieron en Alemania al final del siglo pasado. Después de varios éxitos y fracasos se organizó una prueba en Westfalia que según Giulliani consistió en hacer arrastrar a caballos de 4 a 8 años un carro con un peso correspondiente al doble del peso vivo de ellos sobre una pista de arena de 1.200 metros de los cuales 1.000 habían de recorrerse al paso y 200 al trote. La evaluación comparativa de estos sujetos se hacía teniendo en cuenta el modo como los caballos efectuaban el tiro, la regularidad de la marcha y el estado de los animales al final de la prueba.

Para el caballo agrícola siguiendo a Giulliani se celebró otra prueba en Prufening cerca de Regensburg cuya evaluación era la resultante de: a) conformación general; b) aparato locomotor; c) temperamento; d) armonía entre las diversas partes e) capacidad de arrastre, y f) impresión total.

La capacidad de arrastre se determina mediante pruebas de tiro y en pistas de arena.

Actualmente la Federación de los Ganaderos de caballo de tiro pesado en Alemania, adoptó dos formas de pruebas funcionales: la prueba de resistencia y de marcha y la prueba de potencia determinada por el carro dinamométrico de Collins y Caine.

Concretando, en América y Alemania se ha dado un impulso poderoso a las pruebas funcionales para la determinación de los sujetos caballares en función de tiro y arrastre. A nosotros nos convendría ir pensando en la conveniencia de tales métodos como me-

dio de mejora en la selección de nuestras razas equinas.

Conclusiones

1.^a La circunscripción de Losa posee un caballo sin características propias, o dicho de otro modo, la agrupación caballar losina se compone de individuos de distinto origen y genotipo. La raza losina no existe. El tipo losino no ha existido nunca ni como tipo originario ni aun como agrupación autóctona en posesión de características propias.

2.^a La población equina de Losa, a la vista del tipo actual, es un producto de diversas razas aportadas por el ganadero de Losa con compras en pueblos limítrofes y de caracteres indefinidos y de sementales proporcionados por el Estado. Si en la circunscripción de Losa fuera posible reconocer un individuo cuya genealogía estuviera exenta de infiltraciones ajenas, o lo que es lo mismo, si pudiéramos determinar la fórmula hereditaria de este

individuo, nos pondría de manifiesto una semejanza con el tipo vasco de más pureza y más autóctono que él.

3.^a Los caracteres osteológicos del caballo losino acusan un fenotipo diferente, reflejo del sinnúmero de genotipos que sobre él han influido.

4.^a La escasa y deficiente población equina de Losa no merece una selección intensiva orientada al

resurgimiento del tipo eje de dicha población. Sus caracteres son de escaso valor y a todas luces insuficientes para iniciar un esfuerzo en este sentido.

5.^a Con la población caballar de Losa, como con la vasca y en general con todos los grupos caballares norteafricanos, no cabe otra mejora que el cruzamiento con tipos semi-pesados, orientado hacia la creación del caballo artillero-agricultor.

6.^a Este cruzamiento debe ser efectuado en bloque, llegando casi a la absorción

de los distintos fenotipos que actualmente radican en Losa, seguido de selección, formación de líneas puras, análisis de los sementales, etc., buscando la homozigocidad a partir de la tercera generación.

NOTA.—Es necesario, para darse perfecta cuenta del sentido de algunas conclusiones, conocer nuestro trabajo sobre el caballo vasco.

BIBLIOGRAFIA

- 1) SÁINZ, M.—El caballo de raza losina (*La Nueva Zootecnia*, 22).
- 2) FERRERAS.—El caballo vasco.

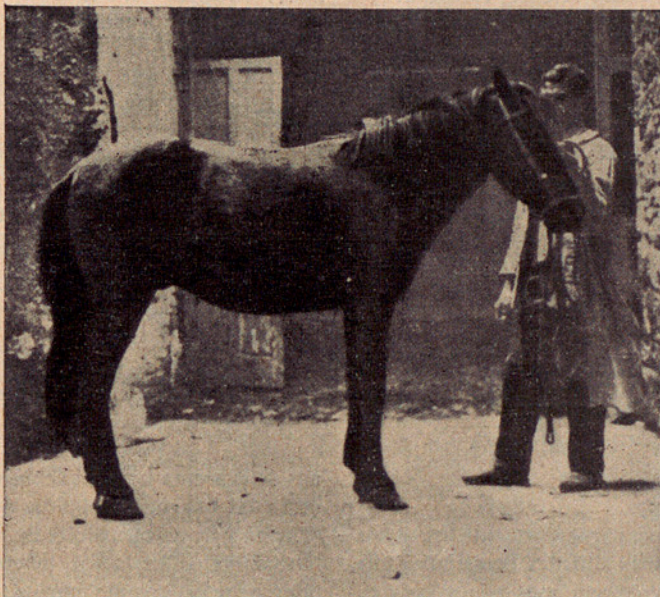


Fig. 19.—Tipo asturiano. (Janini)

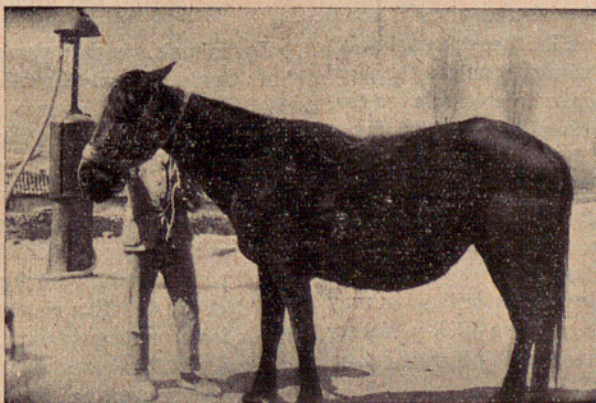


Fig. 20.—Tipo losino

- 3) CABANYES.—Tipo artillero-agricultor.
- 4) CREW.—Animals Genetics (*Traducción española por G. Ferreras*).
- 5) PEARL Y SURFACE.—Seventeen years selection of a character showing sex-linked mendelian inheritance. New York, 1915.
- 6) ROBERTSON, J. B. (1922).—Chromosomes and Purity of Breed. The Determination of Sex (Horse). (*The Bloodstock Breed. Rev.* 11, 104-112).
- 7) WRIEDT.—Biologische Essays über Pferdezucht und Pferderassen. (*Paul Parey*. Berlín, 1929).
- 8) GOWEN.—Studies on conformation in relation to milch Production Capacity in Cattle. (*Journal. Dairy science*, 1920-1921).
- 9) NATHUSIUS-VON, S. (1912).—Hochinteressante Vererbung bei Schweinen. (*Saml. Landw. Zei.* 33, 518).
- 10) DILFLOTH, P.—Races Chevalines. (*Bailliere et Fils*. 1923).
- 11) WRIEDT, C.—Heredity in Live Stock. (*Macmillan and Co*. 1930)
- 12) NILSSON-EHLE, H.—(*Kteuzungsuntersuchungen Hafer und Weisen*, 1, 122).
- 13) PAINTES, T. S.—Studies in Mammalian Spermatogenesis. The Chromosomes of the Horse. (*Jour. Exp. Zool.* 39, 229-248).
- 14) DARWIN, C.—The Variation of animals and Plants under Domestication.
- 15) CASTLE.—Size Inheritance in Guinea-pig Crosses. (*Proc. Nat. Acad. Sei.* 2, 252-264).
- 16) POTT, E.—Der Formalismus in der landw. Tierzucht. (*Stuttgart*, 1899).
- 17) GOWEN.—V. cita 8.
- 18) LEROY.—Contribution à l'étude de la valeur pratique de signes laitiers et beurriers chez la vache. (*Grand. Revue. agricole*, 1929).

INFORMACIÓN CIENTÍFICA

M. J. D. WHITE

Los cromosomas del pollo doméstico

Introducción

Los cromosomas de los vertebrados, particularmente los de las aves y mamíferos, resultan mucho más difíciles de estudiar que los de los invertebrados. No solamente son más pequeños y en mayor número, sino que muestran una marcada tendencia a «conglomerarse» en metafase si la fijación se retarda más de algunos segundos después de la muerte del animal. Tan importante es lo instantáneo de la fijación, que es completamente inútil tratar de hacerlo del embrión entero o fragmentos de testes, según los métodos ordinarios de fijación, tal como los de Bouin o sus modificaciones, por cuanto el líquido requerirá demasiado tiempo para la penetración del fijador en tales porciones de tejido.

Es solamente desde 1920 cuando se ha dejado sentir la necesidad de una fijación muy rápida, por lo que los trabajos sobre los cromosomas sobre los vertebrados, escritos antes de esa fecha son (con una o dos excepciones), sin valor alguno, si no es como un aviso en el porvenir para los citólogos. La literatura sobre los pollos, no siendo satisfactoria, es en cambio contradictoria; el único investigador que ha estudiado el cinlo completo de los cromosomas es Guyer (1916), cuyo trabajo tuvo lugar con un material muy deficientemente fijado, si bien quizá algo mejor que el empleado por Boring y Pearl (1914). Algunos estudios más recientes, son incompletos, porque sus autores lo han hecho solamente de los cromosomas somáticos en el material constituido por el embrión descuidando la espermatogénesis.

Habiéndose comprobado, al parecer, los éxitos de fijación muy rápida, en los pichones, patos y pavos (Oguma-1927 y Werner 1927-31) decidí yo repetir las investigaciones, al objeto de estudiar el ciclo completo de los pollos.

Estoy sumamente agradecido al profesor D. M. S. Watson, F. R. S., por su cooperación y consejos, en cuanto se refiere a la tática y ultramicroscopía, y Mr. Tom Newman, secretario de la Asociación de Ciencias de Productores de Aves, que me suministró una gran parte de material para mis investigaciones.

Métodos

Todos los materiales empleados en este trabajo se fijaron en el Bouin crómico de Allen, con úrea a 38° C., y teñidos con hematoxilina-hierro-a la sombra. No se tomaron ningunas precauciones especiales durante la deshidratación; porque demostró la experiencia que los métodos ideados y empleados por Werner en 1927 eran completamente superfluos.

Para el estudio de los cromosomas somáticos empleé embrio-

nes de cuarenta horas, que fueron extraídos rápidamente de la yema del huevo, vertiéndolo a gotas en un matraz, fijándolo en caliente y fragmentándolo. Se hicieron cortes de diez micras. Para la espermatogénesis use material procedente de testes adultos, porque me fué completamente imposible obtener una buena penetración, aun con fragmentos muy pequeños. En el caso de una capa molecular, sobre el porta, no obstante, son las condiciones ideales para la fijación instantánea, y creo que de este modo he conseguido también hacer desaparecer la tendencia a «conglomerarse».

Las microfotografías se hicieron con un objetivo de inmersión de 2 mm. y un ocular compensador núm. 18. He encontrado que un condensador de inmersión en aceite Watson holoscópico mejoraba la resolución notablemente los detalles más finos.

Los cromosomas somáticos

Las mitosis son muy numerosas en los embriones de cuarenta horas, pero sólo un pequeño porcentaje era apropiado para un detallado estudio. Algunos de los mejores se muestran en las láminas 27 y 29. La primera cosa que a uno le sorprende al observar estas ilustraciones de metafases somáticas, es la gran variedad en el tamaño de los elementos individuales; los más grandes en la periferia de la lámina son de dimensiones muy respetables, pero los más pequeños en el centro están precisamente en el límite del poder resolutivo del microscopio (sobre poco más o menos dos décimas de micra en diámetro). Esta gran variedad de tamaño de los cromosomas parece ser la característica de las aves en general y no tiene semejanza con la de otros seres. En algunos reptiles se encuentran cromosomas muy pequeños y muy grandes en la misma lámina de la metafase, pero en éstos hay una división muy exacta entre los «macros» y los «microcromosomas» sin intermedios, mientras que en las aves todos los intermedios se encuentran presentes, de modo que hay una completa gradación entre los más grandes y los más pequeños.

Desgraciadamente no ha sido posible determinar el sexo de los embriones de cuarenta horas, pero los que yo he estudiado se encuentran incluidos en las dos clases: 1) aquellos en los cuales existen cuatro largos cromosomas en forma de jota mayúscula inserta por debajo de la mitad del huso, y 2) aquellos en los cuales sólo pueden reconocerse tres de tales elementos. Es evidente que en el primer caso se trata de dos pares de cromosomas que son casi iguales de longitud y que en el segundo caso se halla ausente un miembro de un par. Por cuanto la hembra heterogameta ha sido evidenciada de una manera concluyente por los me-

dios genéticos, debe llegarse a la conclusión de que la segunda clase es de embriones hembras y la primera de machos. Los dos

En algunas de las que representan la división, varios de los cromosomas están en relación unos con otros mediante hilos



LÁMINA XXVII
Cromosomas somáticos de la hembra

- Fig. 1.—Profase muy retardada; probablemente 64 cromosomas visibles.
Fig. 2.—La misma; 62 ó 63 cromosomas visibles.
Fig. 3.—Metafase; 65 cromosomas.
Fig. 4.—Solamente 61 cromosomas aparentes.
Fig. 5.—64 cromosomas.
Fig. 6.—65 cromosomas visibles.

pares de cromosomas en cuestión aparecen de tan semejantes dimensiones, que es muy difícil asegurarse de si uno de ellos es más largo que el otro, o el menos largo es el representativo del elemento ausente de la hembra; pero yo me inclino a lo primero, y en tal sentido, así queda interpretado en las figuras.

teñidos más o menos, los cuales han sido vistos por otros muchos investigadores de cromosomas en los vertebrados, dándose diferentes interpretaciones sobre los mismos. Yo creo que no hay duda de que son como artefactos preliminares al conglomerado; yo hasta ahora he desechado todas las células en las cuales ha-

bía muchos de estos hilos, como inadecuadas para hacer un estudio detallado. En muchas de las mejores metafases no se encuentran.

Todas las láminas de las metafases que se encuentran bien

de los pollos. Son frecuentes las células en las cuales se presentan visibles sólo sesenta y tres o sesenta y cuatro cromosomas; pero parece verosímil que en éstos, uno o dos de los más pequeños, se encuentran tan aproximados a los otros que no puede

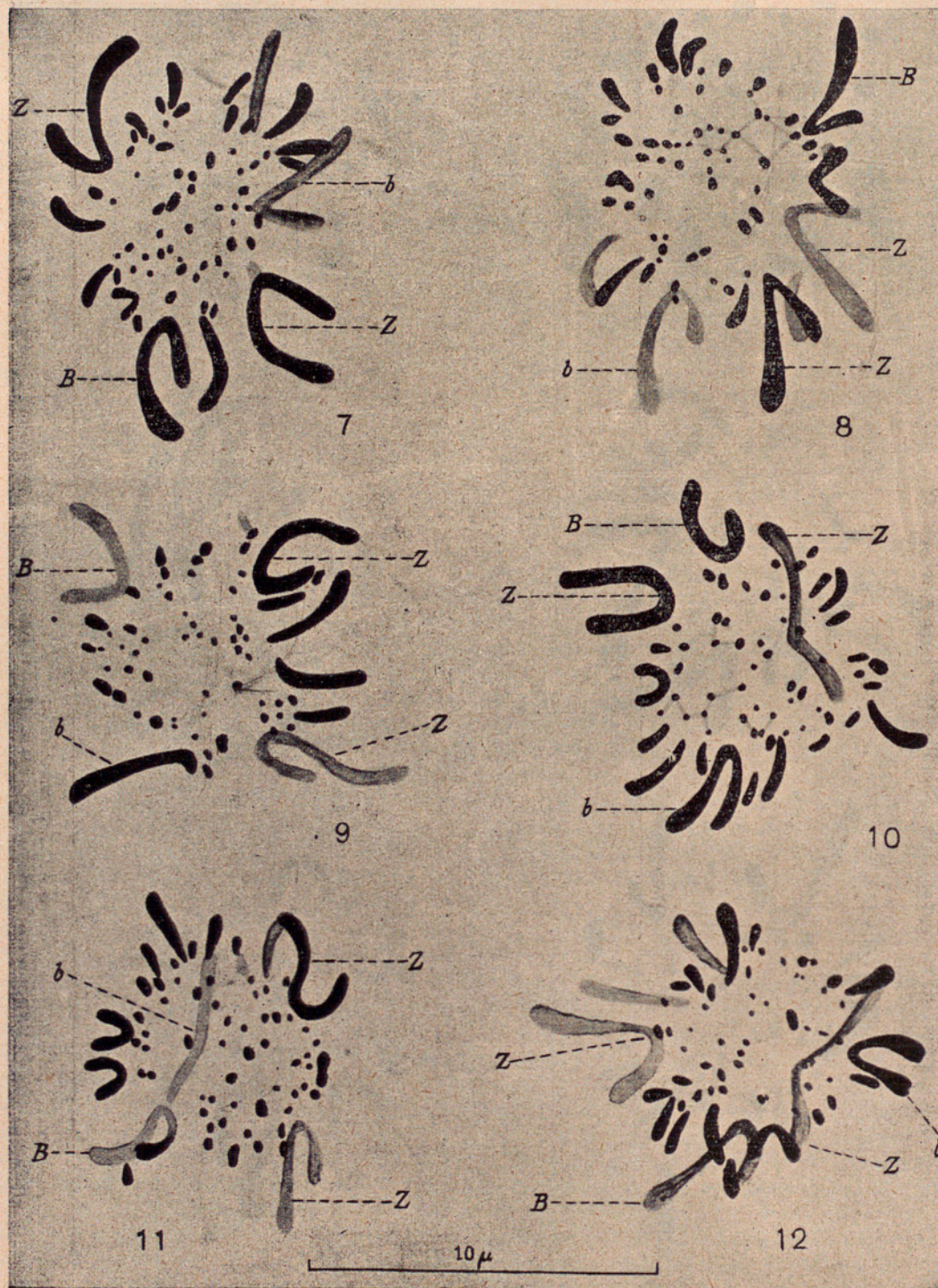


LÁMINA XXVIII

Cromosomas somáticos del macho

- Fig. 7.— 67 cromosomas.
 Fig. 8.— 66 cromosomas.
 Fig. 9.— 65 cromosomas visibles.
 Fig. 10.— Sólo pudieron verse 62 cromosomas.
 Fig. 11.— 66 cromosomas.
 Fig. 12.— Aparentemente sólo 62 cromosomas.

fijadas y favorablemente orientadas, en las cuales los cromosomas no se superponen uno a otro demasiado, muestran más de sesenta cromosomas. En el caso de las células macho sesenta y seis es el máximo, mientras que en las células hembras no he podido contar más de sesenta y cinco. Me inclino a considerar que éstos son los verdaderos números diploides en los dos sexos

apreciarse de modo claro que son elementos separados. En toda célula en la que aparezcan menos de sesenta cromosomas, debe reconocerse que la fijación no ha sido perfecta, y yo no dudo que ha tenido lugar el «conglomerado».

En el curso de mi trabajo no he visto nada que sugiera la presencia de un cromosoma W en la hembra, pero en vista del muy

grande número de cromosomas, es muy posible que uno o dos de los más pequeños elementos pueden funcionar como participantes en el apareamiento con el cromosoma Z, no emparejado durante la reducción de la división.

He encontrado tres o cuatro de las mismas y no resultaron apropiadas para un estudio detallado. Se asemejaban las anteriores a láminas somáticas del macho, de no ser que los cromosomas más largos aparecían más cortos y gruesos.

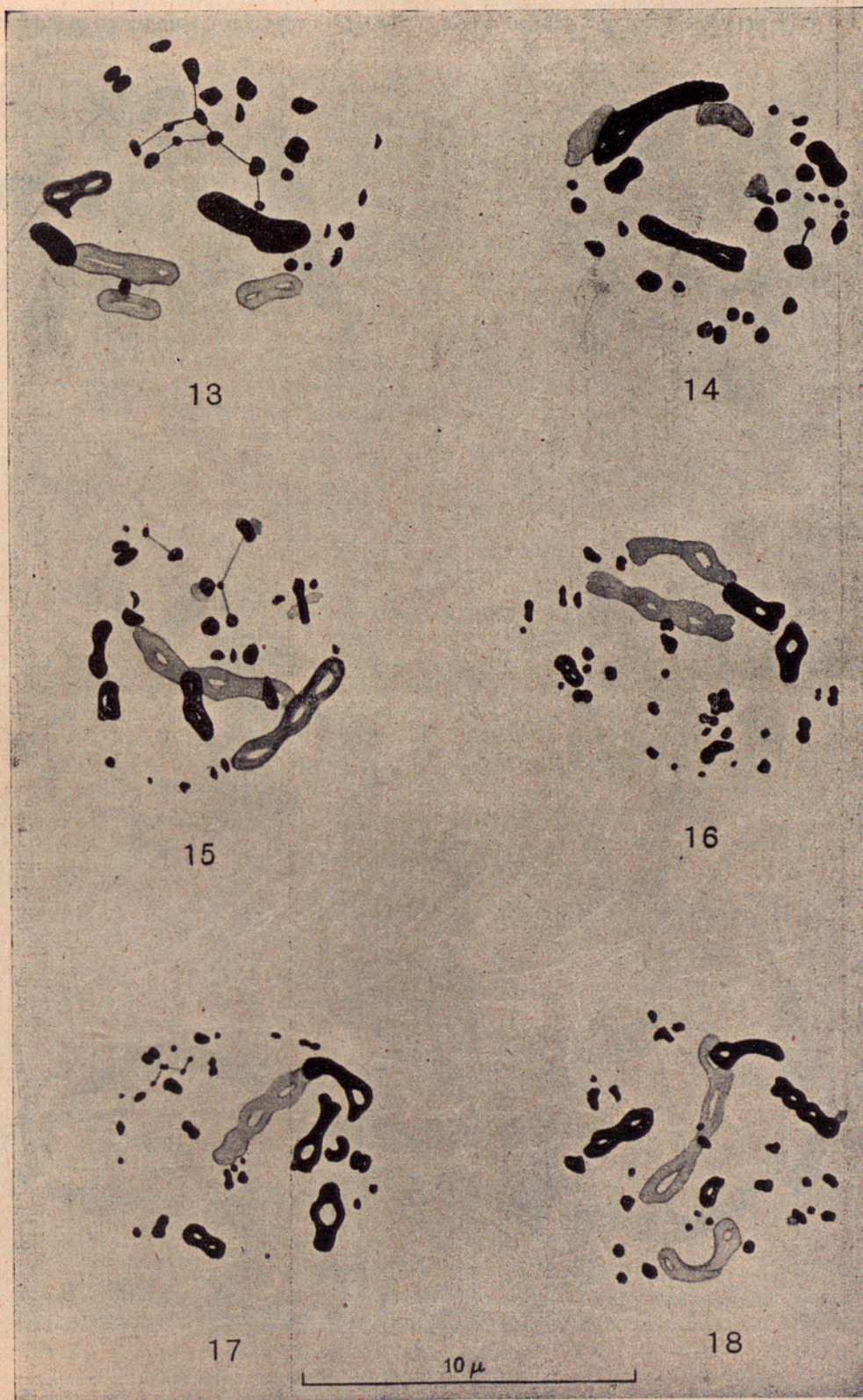


LÁMINA XXIX

Figs. 13 al 18.—Diaquinesis presentando todas 33 cromosomas.

La espermotogénesis

La espermotogonia es muy rara en mis preparaciones, por cuanto como ya fué observado por Guyer (1916), parece adherirse muy estrechamente a las paredes de los tubos de ensayo, de modo que adhiriéndose a ellos no se extiende fácilmente sobre el porta.

Los cromosomas haploides se estudiaron principalmente en la diaquinesis. Este es un periodo particularmente favorable para su observación, ya que se extienden por el interior de la membrana nuclear, en lugar de hallarse conglomerados en un punto como en la metafase. En todas las diaquinesis anteriores fueron visibles treinta y tres cromosomas. Los primeros periodos son más difi-

ciles para el estudio, pues los cromosomas son más largos y se encuentran desparramados; pero en este caso, nuevamente era el número siempre de treinta y tres más o menos uno.

La gran variedad en el tamaño de los cromosomas es una vez más evidente en la diaquinesis. Los más grandes son claramente divalentes, pero en los más pequeños, por regla general, no se

situado un cromosoma hacia un polo en el proceso de impregnación, de modo que parece que pasa a ese polo sin dividirse. Yo sugeriría que apariencias tales como esta hicieron creer a Guyer que el cromosoma sexual pasaba sin dividirse a un polo, en la primera división del espermatocito.

Todas las segundas divisiones del anterior en mi material, des-

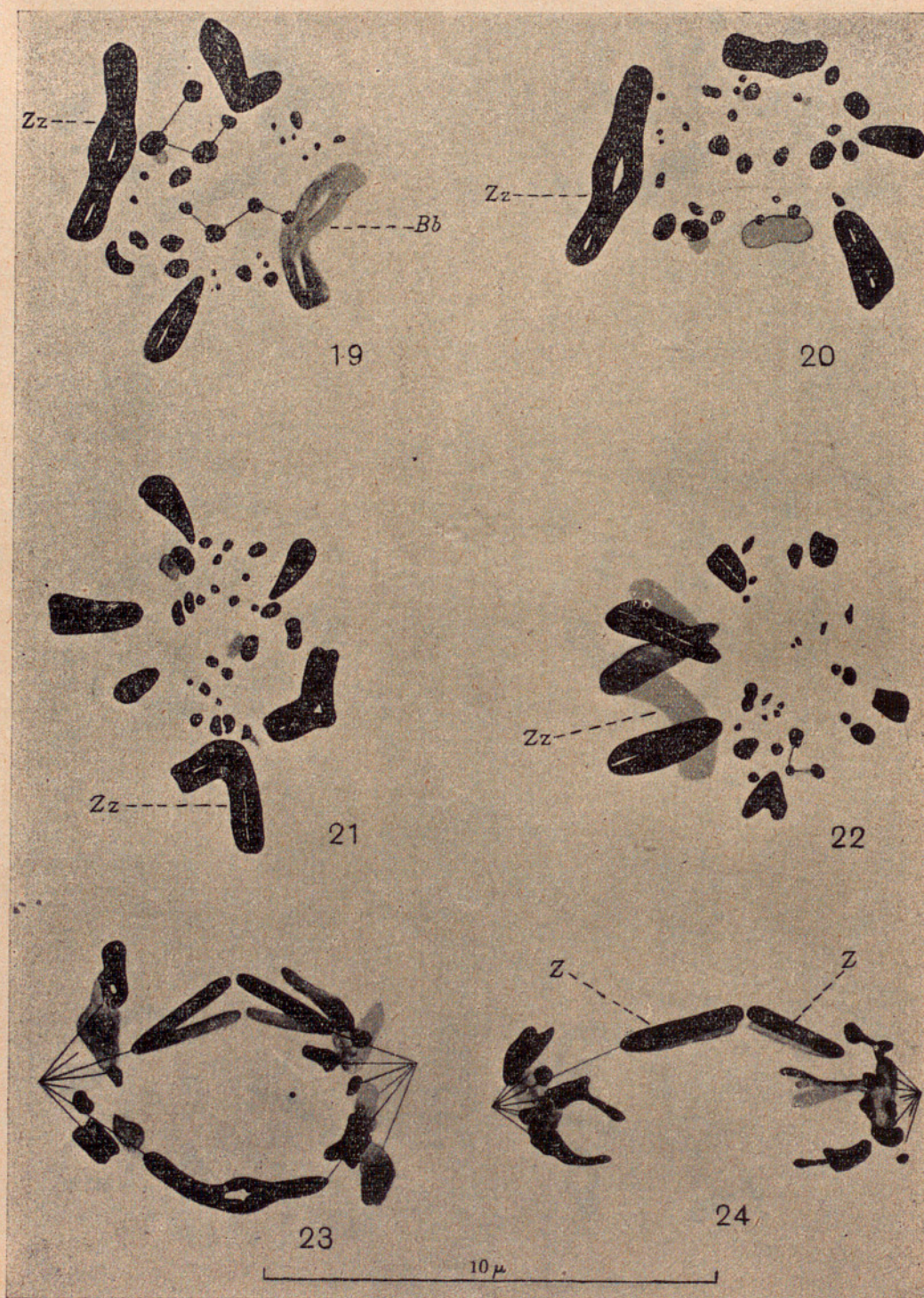


LÁMINA XXX

Figs. 19 a 22.—Metafases del primer espermatocito, mostrando 33 cromosomas.

Figs. 23 y 24.—Metafases del primer espermatocito, mostrando el retardo de los cromosomas más grandes.

pueden dar detalles. El bivalente mayor representa el cromosoma sexual visto en las células somáticas.

En la primer metafase espermatocita pueden contarse nuevamente treinta y tres cromosomas (lámina XXX, fig. 19 a 22). Los más grandes en la periferia, los más pequeños en el centro. En la anafase, los más grandes se rezagan al formarse el hueso, pero todos se dividen eventualmente (lámina XXX, figuras 23 y 24). En vistas parciales de las metafases del primer espermatocito, es de-

gradadamente formaron «conglomerados» en una extensión mayor o menor, pero de todos modos es muy evidente que en las mejores de las preparaciones no tuvo lugar ningún apareamiento secundario o asociación de cromosomas, según ha sido descrito por Guyer.

Correspondencia entre las evidencias citológica y genética

Las características citológicas ya expresadas anteriormente, están en completa conformidad con todas las características sa-

lientes de la Genética aviar, a saber: hembra heterogameta, macho homogameto, muy poca asociación de genes por encontrarse en el mismo cromosoma, y el hecho de que la mayoría de genes asociados que han sido citados son asociados sexuales.

Crítica de la literatura

Ocuparse de los trabajos publicados antes de 1920 sería solamente gastar el tiempo. Hay, no obstante, algunos más recientes a discutir. En su muy cuidadoso y completo estudio sobre los pichones, Oguma (en 1927) tuvo resultados que son en todos sus aspectos idénticos a los míos, a excepción de que este ave parece tener un número de diploides de 62 en lugar de 66.

Werner (1927 y 1931) ha relatado en dos trabajos que el número de diploides en el pato y el pavo es de 76 en el macho y 77 en la hembra. Yo no dudo que estos números son aproximadamente correctos, pero ¿pueden ser considerados así exactamente? Pues de lo contrario, no hay razón para afirmar la existencia de dos cromosomas W, y, por lo tanto, el pato y el pavo caen dentro de los confines de las otras aves (pollos y palomos) estudiados recientemente. Aun aceptando los resultados de Werner, considerándolos de todos modos como absolutamente correctos, yo no estoy decidido a aceptar el esquema tan complicado de cromosomas sexuales por ella expuesto.

Tres trabajos—los de Akkeringa (1927), Hance (1926) y Shivago (1924)—pueden citarse conjuntamente, ya que estos investigadores llegan todos a las mismas conclusiones. Han estudiado los cromosomas somáticos, sin hacer ningún estudio adecuado de la espermatogénesis, llegando a la conclusión de que el número de diploides oscilaba entre 30 y 40. No hay duda de que ellos trabajaban con material que, aun superior al empleado por Guyer, no obstante, no estaba libre del «conglomerado», de modo que los cromosomas en el centro de las láminas aparecen menos numerosos de lo que debían ser. Si estos investigadores hubieran estudiado el número de haploides en la diquinesis o la metafase del primer espermatozooto, probablemente deberían haber dudado de sus conclusiones respecto al número de diploides.

Sumario

- 1) El número de diploides en el pollo es de 66 más o menos dos.
- 2) El número de aploides es de 33 más o menos uno.
- 3) Hay una diferencia muy grande de tamaño entre los cromosomas más grandes y los más pequeños, con gradaciones entre los mismos.
- 4) El par más grande de cromosomas en el macho está representado por un elemento único en la hembra. Estos son considerados como cromosomas sexuales.
- 5) No se observó señal alguna de cromosomas W.

Explicación de las letras.—En todas las figuras la Z es un cromosoma sexual, la Zz un bivalente sexual. Bv son el par más grande autosomas.—M. C.

REFERENCIAS

- AKKERINGA, L. J. (1927).—«Die Chromosomen bei einiger Hühnerrassen». *Zeits. mik. anat. Fors.* 8.
- BORING, A. M. AND PEARL, R. (1914).—«The odd chromosome in the spermatogenesis of the domestic chicken». *Journ. Exp. Zool.* 16.
- GUYER, M. F. (1909).—«The spermatogenesis of the domestic guinea». (*Numida meleagris dome*) *Anat. Anz.* 34.
- GUYER, M. F. (1909).—«The spermatogenesis of the domestic chicken (*Gallus gallus dom.*)» *Anat. Anz.* 34.
- GUYER, M. F. (1916).—«Studies on the chromosomes of the common fowl as seen in testes and embryos». *Biol. Bull.* 31.
- HANCE, R. T. (1924).—«The somatic chromosomes of the chick and their possible relations». *Science.* 59.
- HANCE, R. T. (1926).—«Sex and the chromosomes in the domestic fowl (*Gallus domesticus*)». *Jour. Morph.* 43.
- OGUMA, K. (1927).—«Studies on the sauropsid chromosomes. I. The sexual difference of chromosomes in the pigeon». *Journ. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ.* 16.
- SHIVAGO, P. J. (1924).—«The chromosome complexes in the somatic cells of the male and female of the domestic chicken». *Science.* 60.
- SHIVAGO, P. J. (1929).—«Die Chromosomen bei den Truthen». *Zellf. und mik. Anat.* 9.
- WERNER, O. S. (1927).—«The chromosomes of the Indian runner duck». *Biol. Bull.* 52.
- WERNER, O. S. (1931).—«The chromosomes of the turkey». *Biol. Bull.* 56.

INFORMACIÓN GENERAL

J. OCARIZ

Del Instituto de Biología Animal

El diagnóstico precoz de la gestación en la vaca

Conferencia dada en el Colegio de Veterinarios de Santander

Compañeros: Vamos a tratar de un tema que a juicio mío, al menos, encierra gran importancia para la ganadería de esta región y, por ende, para vosotros los veterinarios montañeses que desarrolléis vuestras actividades en un ambiente, en un medio rural, en el cual, la explotación del ganado vacuno es, quizá, la mayor fuente de riqueza.

Vosotros sabéis mejor que yo, señores, puesto que lo habéis vivido más de cerca, la íntima tragedia que supone para el pequeño ganadero la incertidumbre de si sus vacas, o su vaca, han quedado o no preñadas, puesto que en caso negativo, el mantenerlas en explotación supone muchas veces la ruina del pequeño negocio, y siempre, por lo menos, pérdidas materiales bastante considerables. Vosotros sabéis, señores, que ante esa incertidumbre, el pequeño ganadero se desprende, vendiéndolas en el mercado o mandándolas al matadero, de vacas que de saber él que se encuentran preñadas mantendría en explotación.

Pero ante este problema, los veterinarios no poseíamos un método que permitiera diagnosticar la gestación sino cuando ésta se hallaba ya en un período muy avanzado, lo cual no resolvía nada al ganadero, puesto que lo que él necesita es saber, cuanto antes mejor, si sus hembras han quedado o no fecundadas, para, en caso negativo, desprenderse lo más rápidamente posible de las infecundadas.

Claro está que, entre los veterinarios, hay algunos que tienen tal experiencia, tal práctica en estas cuestiones, que diagnostican casos de gestación en el ganado vacuno a los cuatro meses de la preñez y aun en tiempo menor, valiéndose para ello de la palpación uterina por vía rectal; pero esto resulta prácticamente muy difícil en general, y está, además, sujeto a numerosas causas de error, debidas a anomalías del útero que unas veces son de orden anatómico y otras reconocen un origen que entra de lleno en la Patología.

Por todas estas consideraciones, los veterinarios teníamos la obligación moral de buscar solución a este problema y, por eso, el Instituto de Biología animal, entidad eminentemente veterinaria, que tiene, como vosotros sabéis, por misión principal la investigación de los problemas biológicos, no solamente para contribuir con su trabajo a la obra romántica y sublime de crear Ciencia, sino que debe y se esfuerza en hacer esta aportación a la Cultura

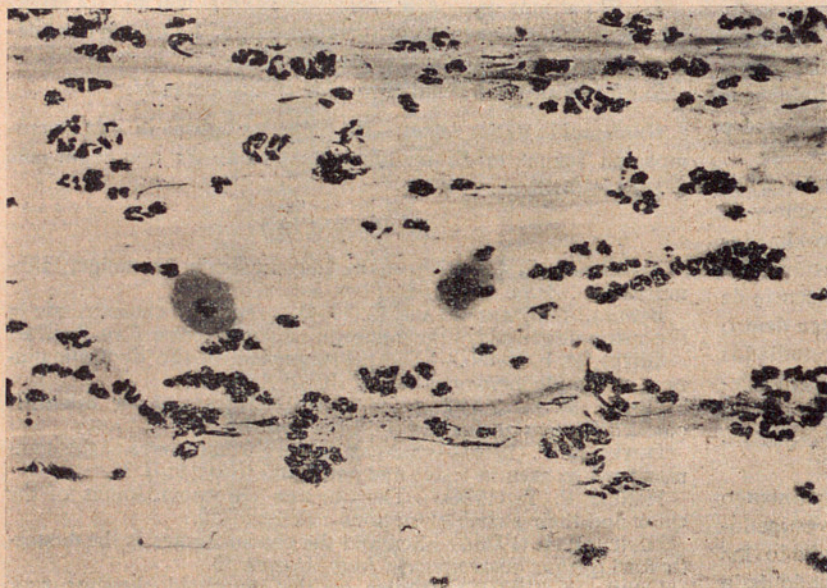


Fig. 1.^a.—Fase de Dioestrus: leucocitos mucina y células epiteliales

procurando por todos los medios resolver todos los problemas técnicos que a la ganadería se le van presentando en cada momento y en cada lugar, por esto, digo, el Instituto de Biología Animal, al que tengo el honor de pertenecer, se ha preocupado hondamente del asunto y tras año y medio de constantes trabajos ininterrumpidos, hemos tenido la suerte de encontrar un método, un manual operatorio, que permite diagnosticar la preñez en el ganado vacuno, durante el mismo primer mes de la gestación, método diagnóstico cuyos antecedentes y fundamentos científicos y cuyas particularidades de técnica voy a exponer ante vosotros en esta conferencia.

Antes de entrar de lleno en la entraña misma de la cuestión, me parece pertinente y aun necesario, hacer una sucinta recordación del cómo y del por qué el ovario funciona, ya que, en fin de cuentas, la gestación no es más que una consecuencia de este funcionamiento.

La glándula sexual femenina, el ovario, presenta en su funcionamiento dos fases perfectamente marcadas, netamente definidas, que no solamente se muestran distintas, sino que resultan antagónicas entre sí. Son estas dos fases, la fase folicular y la fase lútea.

Durante la fase folicular, los folículos primarios entran en evolución, crecen, se desarrollan, hasta que llegada la plenitud de ese desarrollo se rompen, se abren para dejar en libertad el óvulo apto para la fecundación. Durante esta fase, el ovario produce una hormona que en atención a ser elaborada en los folículos —en las células de la teca interna— recibe el nombre de «foliculina», hormona ésta que, es la responsable directa de cuantas modificaciones y particularidades caracterizan al celo.

Después de la ruptura del folículo, da comienzo la fase lútea. El folículo roto se transforma en cuerpo amarillo o cuerpo lúteo, el cual segrega una nueva hormona que se conoce con el nombre de «luteína» y que tiene como misión principal, la de preparar el útero para la nidación del huevo fecundado y la de sal-

vaguardar dicha nidación mientras dura la gestación, finalizada la cual, al no tener ya misión que cumplir, el cuerpo lúteo involucre y desaparece para dar paso a una nueva fase folicular. Cuando no ha habido fecundación, entonces el cuerpo lúteo desaparece rápidamente apenas formado, puesto que entonces tampoco tiene misión que cumplir.

Hemos dicho, señores, que la foliculina es la hormona que desencadena el fenómeno del celo, y tan es esto así, que basta inyectar a una hembra cantidad suficiente de esta hormona, para que en ella haga su aparición el celo lo mismo si es entera que castrada y lo mismo si es infantil, adulta o senil. Durante el celo, el epitelio vaginal sufre modificaciones estructurales características, fáciles de evidenciar por el examen microscópico del raspado vaginal. Estas modificaciones pueden agruparse en los roedores en cuatro fases: 1.^a, *dioestrus* o fase de descanso; 2.^a, *proestrus* o fase de proliferación; 3.^a, *oestrus* o fase de cornificación, y 4.^a, *metoestrus* o fase de involución.

Durante el dioestrus (fig. 1.^a), la imagen histológica del raspado vaginal está constituida por gran cantidad de leucocitos, mucina abundante y escasa cantidad de células epiteliales. En el proestrus (fig. 2.^a), esta imagen hallase formada exclusivamente por células epiteliales. En el oestrus (fig. 3.^a), que es la fase correspondiente al período álgido del celo, solo aparecen células epiteliales cornificadas, sin núcleo, que presentan la forma de témpanos. Finalmente en el metoestrus (fig. 4.^a), aparecen al lado de alguno que otro témpano, que aun quedan como vestigios del oestrus anterior, células epiteliales nucleadas muy abundantes y leucocitos en gran cantidad.

He querido recordar estos hechos porque precisamente —como luego veremos— nos valemos del raspado vaginal como reacción indicadora de la gestación.

Otro hecho que estimo necesario recordar aquí, es que la glándula sexual femenina, necesita para poder funcionar que otro

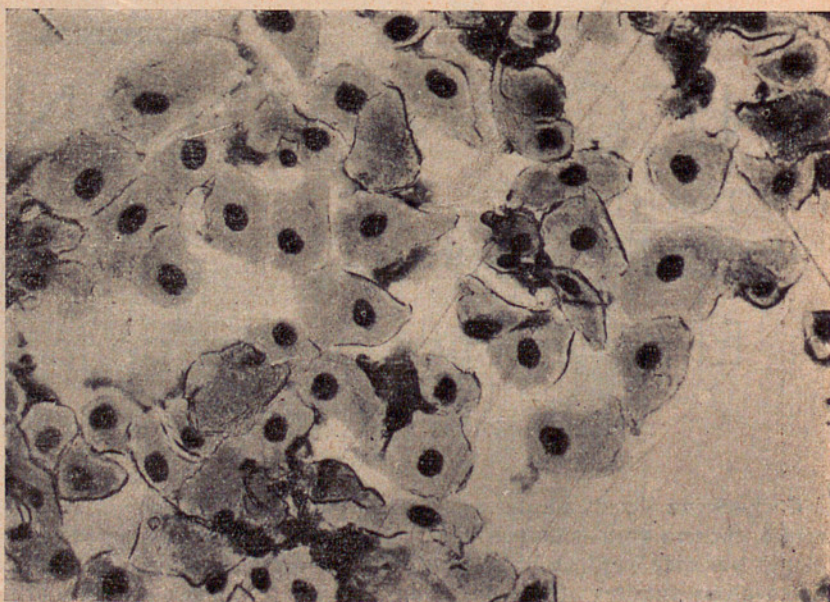


Fig. 2.^a.—Fase de Proestrus: células epiteliales

órgano endocrino le proporcione una nueva hormona, que es en realidad la motora del ovario. Me refiero a esa pequeña glándula que se halla en la base del cráneo, precisamente alojada en la silla turca y que se conoce con el nombre de hipófisis. No está todavía suficientemente claro si son dos o es una sola las hormonas hipofisarias gonadotropas; para la escuela alemana y para Marañón y sus discípulos, son dos que se hallan representadas en el prolán A que desencadenaría la fase folicular y por el prolán B que sería el promotor de la fase lútea; para Arón y otros

muchos investigadores, el prolan A y el prolan B serían una misma substancia; hay hechos experimentales que apoyan una teoría y hechos experimentales que vienen en apoyo de la otra, y el problema no está todavía suficientemente esclarecido. Pero ya sea una o sean dos las hormonas hipofisarias gonadotropas, lo cierto es que el ovario no puede funcionar mientras no dispone de ellas.

Hay un hecho curioso en extremo y que conviene recordar, y que durante la gestación todas las hembras eliminan foliculina por la orina. Algunas: la mujer, la mona, la yegua y la burra, además de foliculina eliminan por vía urinaria hormona hipofisaria gonadotropa (prolan), mientras se encuentran en gestación. La cantidad de hormona eliminada por vía urinaria, varía considerablemente de unas especies a otras y aun entre las hembras de una misma especie; pero, desde luego, en todas ellas, esta eliminación de foliculina aumenta conforme la gestación avanza.

En 1928, Aschheim y Zondek pensaron aprovechar esta eliminación hormonal para el diagnóstico del embarazo de la mujer, y después de numerosos ensayos se decidieron por la investigación del prolan eliminado por la orina, ya que en la mujer la eliminación de foliculina se verifica de una manera muy irregular durante las cuatro primeras semanas del embarazo.

El método de Aschheim y Zondek, es como sigue:

La orina, si presenta reacción alcalina, es adicionada de unas gotas de ácido acético al 10 por 100 hasta que da reacción ligeramente ácida al papel de tornasol y después se filtra. Se toman entonces cinco ratones hembras de tres a cuatro semanas de edad, que es cuando pesan de seis a ocho gramos. Si los ratones empleados para la reacción pesan menos de seis gramos sucumben fácilmente a la inyección de orina y si pesan más de ocho pudieran ser ya púberes, con lo cual la reacción quedaría enmascarada. A estos cinco ratones, elegidos como acabamos de decir, se les inyecta cantidades de orina que oscilan entre 0,2 c. c. al primero y 0,4 c. c. al quinto; estas inyecciones se repiten seis

Zondek ideó en 1930 un método de desintoxicación de las orinas, bastante satisfactorio y que consiste simplemente en agitar éstas con cuatro veces su volumen de éter sulfúrico. De todas suertes, el método resulta bastante engorroso y tiene, además, el grave inconveniente de que hace falta tener un criadero de ratones numerosísimo para poder disponer en todo momento de las hembras de seis a ocho gramos que se necesiten y lo mismo ocurre si,

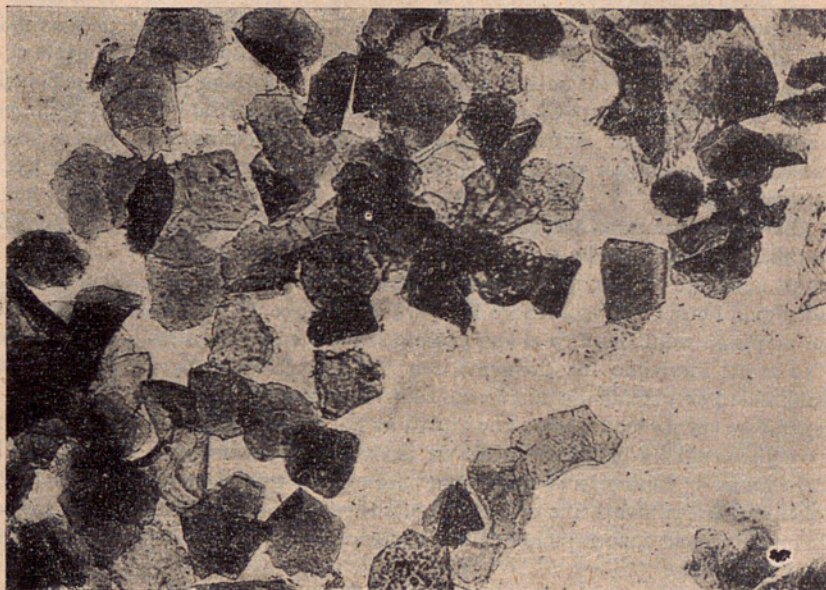


Fig. 3.^a.—Fase de Oestrus: células cornificadas (tempanos)

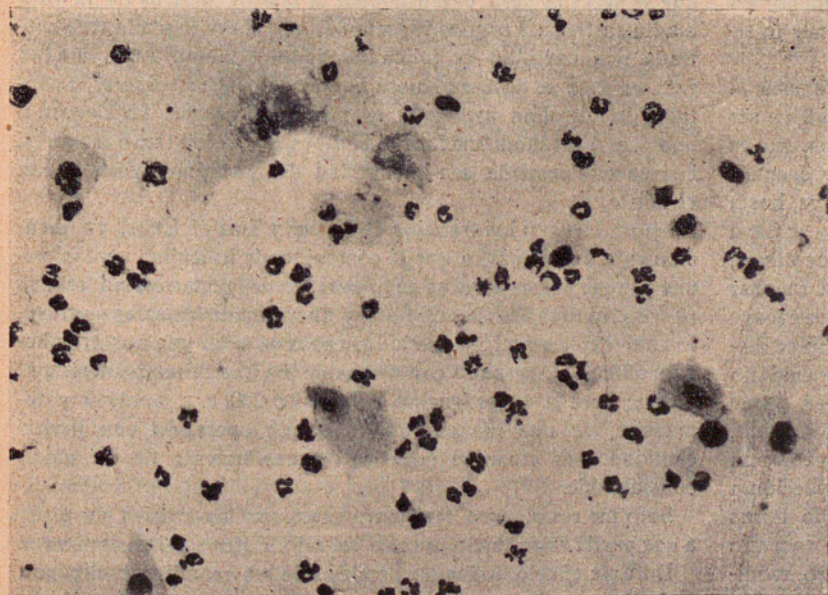


Fig. 4.^a.—Fase de Metoestrus: leucocitos, células epiteliales y algún témpano.

veces en el transcurso de cuarenta y ocho horas. A las cien horas de haberse practicado la primera inyección, los animales son sacrificados para examinar los ovarios. Se considera reacción positiva cuando en algún ovario aparece, al menos, un folículo hemorrágico o algún cuerpo lúteo, lo cual se aprecia casi siempre macroscópicamente; pero si hay duda, es necesario hacer cortes al microtomo y examinar microscópicamente los ovarios. Operando de esta forma el número de ratones que mueren debido a la toxicidad de las orinas es considerable, y para evitar este grave inconveniente,

como Brouha y otros investigadores, se utilizan ratones macho, de tres a cuatro semanas de edad. En los machos se opera del mismo modo, pero en la autopsia se ve si la próstata y las vesículas seminales han aumentado de peso, el doble por lo menos, en cuyo caso la reacción es considerada como positiva.

Estos métodos, por estar basados en las modificaciones que la inyección de hormona prehipofisaria determina en el tractus genital de los ratones, sólo pueden aplicarse al diagnóstico de la gestación en la mujer, en la mona, en la yegua y en la burra, puesto que son éstas las únicas hembras que durante la gravidez eliminan dicha hormona por vía urinaria. Por eso, si queríamos utilizar la orina para diagnosticar la preñez de las vacas, no nos quedaba más remedio que poner nuestros ojos en la eliminación de la foliculina, ya que como antes hemos dicho, esta hormona la eliminan todas las hembras mientras están gestantes.

Claro está que esto ofrecía un grave inconveniente al parecer insuperable y que, sin duda alguna, ha sido la causa de que los investigadores no intentaran siquiera buscar un método de diagnóstico hormonal de la gestación aplicado al ganado vacuno, inconveniente que consiste en que la vaca elimina por la orina durante la preñez una cantidad de foliculina tan pequeña, que para obtener la reacción hormonal en la rata sería necesario inyectarle aproximadamente medio litro de orina, cosa materialmente imposible en un animal tan pequeño.

Planteadas así la cuestión y ante la necesidad de hallar un método aplicable al diagnóstico de la preñez en la vaca se nos ocurrió a nosotros pensar, que si encontrábamos un procedimiento fácil y rápido de extraer la foliculina de la orina, la cuestión quedaría virtualmente resuelta. Procedimientos de extracción de foliculina los hay a cientos; pero era condición indispensable encontrar uno que, además de ser rápido, fuera sencillo de ejecutar, pues no podíamos olvidar que para un método de diagnóstico de la gestación fuera verdaderamente eficaz, era indispensable que pudiera ser ejecutado en cualquier pueblo y por

cualquier veterinario rural; de nada serviría, en efecto, hallar un método de diagnóstico complicado y difícil, que sólo pudiera ser practicado por los hombres de laboratorio.

Partiendo de estas consideraciones, empezamos los trabajos en unión de nuestro colaborador Sr. Gilsanz. Revisamos todos los métodos conocidos de obtención de foliculina, con muchos de los cuales estábamos ya familiarizados en nuestro Instituto.

Después de numerosos tanteos y de infinidad de pruebas, nos decidimos por la extracción de foliculina por medio de aceite de olivas. En efecto, Doisy había llamado la atención sobre la gran afinidad que los aceites poseen con relación a dicha hormona, y Nibler y Turner Chas, habían empleado este método de extracción para hacer un estudio cuantitativo de la foliculina que las vacas eliminan por vía urinaria en los distintos meses de la gestación.

Claro está que estos autores sacan la conclusión de que al ser la foliculina extraída con el aceite, no se aprovecha toda la hormona existente y nosotros necesitamos que este aprovechamiento hormonal fuese completo. Ahora bien, era sabido que la foliculina pierde su solubilidad en el éter cuando se halla en medio alcalino y que hirviendo los extractos con ácido clorhídrico dicha solubilidad se obtenía de nuevo. A este respecto eran muy de tenerse en cuenta los trabajos que Lipschütz había realizado para averiguar cuál era la concentración de ácido más conveniente y qué tiempo de ebullición se necesitaba para extraer totalmente la foliculina que contenía una orina y de cuyos trabajos se desprende que, a mayor concentración de ácido, menor tiempo de ebullición se necesita.

Nosotros vimos que con acidificar la orina del 10 por 100 y hervirla hasta que su volumen quedaba reducido a la mitad, se extraía toda la foliculina que contuviera una orina, con solo agitarla después con unos centímetros cúbicos de aceite de oliva, quedando así en el aceite toda la hormona.

Ya teníamos, pues, salvado el principal obstáculo y teóricamente estaba resuelto el problema del diagnóstico hormonal de la preñez en la vaca. Faltaba, claro está, resolver numerosos detalles de técnica, pero el principal quedaba ya resuelto y todo lo demás fué tarea fácil como era de suponer.

Después de numerosos tanteos, que no exponemos aquí por no alargar demasiado la conferencia, logramos confeccionar la siguiente técnica:

Se toman 200 c. c. de orina—si la vaca se supone que está al principio de la gestación debe operarse con más cantidad—a ser posible, recogida en las primeras horas de la mañana, que es cuando la orina tiene mayor concentración hormonal, y después de añadirsele un 10 por 100 de ácido clorhídrico, se hierve hasta que su volumen quede reducido a la mitad; se enfría y se filtra por papel, agregándose a continuación 6 c. c. de aceite de olivas, hecho lo cual, se agita media hora la mezcla. Se deja reposar quince minutos para que el aceite suba a la superficie y se recoge éste, centrifugándolo después durante diez minutos. Si no se dispone de una centrífuga, se filtra el aceite por papel, lo cual no tiene más inconveniente que el de tardar varias horas en pasar por el filtro; por lo demás, el resultado es el mismo. Acto seguido, se toman dos ratas adultas castradas y se les inyecta a cada una de ellas un centímetro cúbico de aceite, repitiendo la inyección a las veinticuatro horas. Transcurridas cuarenta y ocho horas de la primera inyección, se les hace a las ratas un raspado vaginal, y otro al día siguiente, si el primero no mostró modificación.

Cuando en la orina examinada hay foliculina, ésta pasa al aceite durante la agitación y al inyectarle a las ratas castradas, la foliculina en él contenida, desencadena el celo; es decir, aparece la fase de oestrus en el raspado vaginal, si la cantidad de hormona inyectada es suficiente.

Este método fué ensayado con más de 200 muestras de orinas, de cuya gravidez o no, estábamos absolutamente seguros, puesto que eran recogidas directamente en el matadero de Madrid por nuestro ayudante Sr. Palomeque, el cual recogía a la vez los fetos de las preñadas, con lo que podíamos nosotros en el Laboratorio precisar de antemano el tiempo de gestación que corres-

pondía a cada muestra, con sólo ver los milímetros que los fetos medían.

El examen de todas estas muestras nos demostró: 1.º Que todas las orinas de vacas no preñadas proporcionaban siempre raspados vaginales en fase de descanso; ni una siquiera se apartó de esta regla. 2.º De las orinas correspondientes a vacas preñadas, las examinadas durante el primer mes de gestación mostraban en el raspado vaginal la desaparición del dioestrus en el 50 por 100 de los casos, para dar paso a otras fases: unas veces aparecía netamente el oestrus y cuando no, se presentaba un aumento de células epiteliales considerable. De las orinas correspondientes al segundo mes de gestación, los casos de desaparición del dioestrus fueron del 83 por 100. En el tercer mes, esta cifra ascendió al 97 por 100, y en el cuarto mes y en los sucesivos, todas las muestras examinadas, absolutamente todas, provocaron la desaparición de la fase de descanso en los raspados vaginales.

Luego si las orinas pertenecientes a vacas no preñadas, mostraban infaliblemente la fase de descanso en el raspado vaginal de las ratas inyectadas, y en las muestras correspondientes a las vacas en gestación, dicha fase desaparecía, había que dar lógicamente como diagnóstico positivo de la preñez la desaparición de dicha fase.

Por tanto, nos encontramos en posesión de un método de diagnóstico de la gestación aplicable al ganado vacuno, cuya exactitud es del 75 por 100 durante el primer mes, puesto que, en todos los casos en que no hay fecundación el diagnóstico sería exacto y en los casos de preñez el diagnóstico tendría una exactitud del 50 por 100 en dicho mes. Por estas mismas razones, este método arroja un 91 por 100 de exactitud para el segundo mes de la preñez, de un 98 por 100 para el tercero y de 100 por 100 para el resto de la gestación.

El porcentaje de exactitud en los primeros meses, aun puede ser aumentado considerablemente, operando con mayor cantidad de orina, puesto que lo que ocurre es lo siguiente:

En las ratas castradas, al no producirse en sus ovarios foliculina, no pueden entrar en celo y, por consiguiente, el raspado vaginal presenta necesariamente la fase de descanso. Doisy llamó unidad rata de foliculina, a la mínima cantidad de esta hormona que se necesita para desencadenar la fase de oestrus en la rata adulta castrada. Luego si inyectamos con el aceite a una rata castrada una cantidad de foliculina, igual o mayor a una unidad rata, en ésta se desencadenará la fase de oestrus; pero si la cantidad de foliculina inyectada es menor, el oestrus no llegará a aparecer y las modificaciones del dioestrus serán tanto menores, cuanto más pequeña sea la cantidad de hormona inyectada con el aceite.

Ahora bien, en los trabajos de Nibler y Turner Chas, ya mencionados, se demuestra que el contenido de foliculina en las orinas pertenecientes a vacas cuyo periodo de gestación no rebasa los cien días, oscila entre dos y nueve unidades ratas por litro, lo cual explica perfectamente los casos de error que nosotros hemos obtenido operando con orinas de los tres primeros meses, al utilizar para la investigación solamente 200 c. c. de orina y muestra, de una manera evidente, que operando con mayor cantidad este error se reducirá necesariamente de un modo considerable.

Solo me resta, para terminar, examinar las causas de error a que puede estar sujeto nuestro método. Estas son las siguientes:

Durante el celo, todas las hembras de los mamíferos eliminan foliculina por la orina; de manera que, si nosotros examinamos una orina recogida cuando la vaca está en celo, nos exponemos a diagnosticar una gestación inexistente; pero este peligro es despreciable por dos razones: 1.ª, porque cuando los animales están en celo, presentan síntomas tan claros, que no pasan desapercibidos para los ganaderos, los cuales, en ese caso, en vez de consultar al veterinario, lo que harán sin ningún género de duda, es llevar la vaca a que de nuevo la cubra el semental; 2.ª, que la cantidad de foliculina que la vaca elimina por la orina cuando se halla en celo, es tan pequeña que, la mayor parte de las veces, al operar con muestras de estas condiciones, los resultados que se obtengan serán negativos.

Hay una segunda causa de error, fácil de eliminar, que si no se tiene en cuenta puede originar lamentables fracasos y es que, si no se tiene cuidado al inyectarles a las ratas el aceite, si la inyección no se hace con una aguja lo suficientemente larga, puede salirse éste gota a gota por el punto de la inyección y al salirse él, también se sale la hormona que pudiera llevar y, por tanto daríamos en ese caso como negativas muestras que pudieran pertenecer a vacas preñadas. Fácilmente se comprenderá que, para eliminar esta causa de error, es sufi-

ciente poner un poco de cuidado cuando se inyecta a las ratas.

Este es nuestro método de diagnóstico hormonal de la gestación en la vaca, expuesto, si no con todo el detalle que nosotros hubiéramos deseado, por lo menos, con el suficiente para que vosotros podáis juzgarle y sólo sentimos no disponer en esta ocasión del tiempo necesario para haber hecho ante vosotros unas cuantas demostraciones prácticas, aunque he de deciros que el Instituto de Biología Animal está siempre a la disposición de los veterinarios para cuantas dudas les pueda resolver.

MOVIMIENTO BIBLIOGRÁFICO

SÍNTESIS CIENTÍFICA

LOS LIBROS

En alemán

BENESCH. FRANZ.—*La asistencia de partos en el ganado vacuno y caballar*.—Berlín u. Wien: Urban & Schwarzenberg, 1933. (VIII 224 S. m. Abb.) Gen. 7.50 RM; geb. 8.50 RM.

El presente manual procede de la Escuela vienesa de veterinaria, promulgando los métodos allí empleados para el mecanismo de la «reposición» y de la «extracción». El autor se dirige en primer lugar a los veterinarios prácticos cuya profesión, aunque dependa primordialmente de la experiencia adquirida y de la habilidad personal, puede encontrar un apoyo muy útil en la obra arriba citada, donde se exponen detalladamente los fundamentos fisiológicos de la asistencia de partos en el ganado vacuno y caballar. A guisa de introducción se trata del mecanismo de la extracción y reposición en el ganado mayor, procediendo luego a analizar los diferentes aspectos (anestesia extradural, instrumentos, etc.) y las dificultades que pueden surgir (posiciones anormales y su rectificación). Además de ser de gran provecho para el veterinario práctico la obra de Benesch, constituye un excelente manual para el estudiante de veterinaria.

En español

A. ARCINIEGA y G. FERRERAS.—*Ganadería vasca*.—Un volumen en cuarto mayor de 466 páginas y 178 figuras en el texto. Publicaciones de la Excma. Diputación de Vizcaya. Editor: Artes Gráficas «Grijelmo», S. A. Bilbao, 1935. Precio 30 pesetas.

Acaba de publicarse esta obra magnífica, Volumen I de Zootecnia, en el que se hace el estudio etnológico y biométrico de las razas mayores del país vasco. Los autores, Alvaro Arciniega y Gregorio Ferreras, bien conocidos por su capacidad científica y su actividad, acometen con todo brío la obra ingente de dar a conocer el estado actual de la ganadería vasca y llegar a determinar el grado de mejora de que son susceptibles los efectivos ganaderos de dicho país.

Tiene el esfuerzo, aparte sus méritos originales, la notable gallardía de afrontar la incuria del ambiente, convencidos de que no hay otra obra más patriótica y necesaria que aquella que ponga en plano científico de explotación, la riqueza fundamental de nuestro suelo, es decir, nuestra ganadería. Y predicen, no con la palabra, sino con el ejemplo, desde un plano de perfecto conocimiento, porque confiesan desde su prólogo que España será durante mucho tiempo un país pobre en cuanto a su organización científica, pero lo es también en lo que respecta a sus medios de producción, que es de momento lo que urge intensificar. Claro

que con conocimiento de causa. Y estos son los pasos que ellos dan en el camino trazado.

La obra consta de dos partes: Bovicultura y Equicultura. La primera, es desarrollada por Arciniega que escribe cuatro hermosos capítulos sobre la mecánica del desarrollo en el ganado vacuno en relación con su rendimiento; la longitud del húmero considerada como carácter racial; estudio biométrico evolutivo de la raza pirenaica (vasca) de ganado vacuno de Durango (Vizcaya, 1931), con una contribución al estudio del rendimiento lácteo de la raza Schwitz aclimatada en el país vasco.

La segunda parte, equicultura, está escrita por Gregorio Ferreras, que hace un detenido estudio sobre el caballo vasco, su origen y relaciones con el caballo oriental y occidental y sobre el caballo de Losa.

La obra es presentada por un magnífico prólogo del doctor Justo Gárate, en el que se hace un acertado homenaje a los autores, que bien merecen un aplauso por este alarde de actividad y erudición en el intrincado campo de la etnología comparada.

DIRECCION GENERAL DE GANADERIA.—*Caballos de pura raza española*.—Un volumen de 415 páginas, encuadernado II tomo. Madrid.

La Sección de Libros Genealógicos, afecta a Fomento pecuario, de la Dirección general de Ganadería, ha publicado el segundo tomo del Registro-Matricula de caballos de pura raza española nacidos en España, que comprende de 1930 a 1932.

JOSE CRESPO.—*Cómo producir el caballo de tiro en España*.—Un folleto en XII capítulos y 91 páginas, ilustrado con varios grabados. Madrid, 1935. Editado por la Dirección general de Ganadería.

Se recoge en este folleto el trabajo que la Dirección general de Ganadería premió al veterinario militar don José Crespo Serrano, en el concurso de cartillas divulgadoras de enseñanzas ganaderas, que con tanto acierto desarrolló la Sección de Labor Social de aquella Dirección general.

La prensa de todos los matices ha hecho un justo elogio de esta publicación, cuya oportunidad de aparición ha sido extraordinaria, porque proclama un mentís estruendoso a los que, por servir intereses bastardos, no tienen inconveniente en llevar al país a la ruina económica.

Escrito en tono vulgarizador, constituye un verdadero éxito del Sr. Crespo Serrano, que ha prestado con él un magnífico servicio.

En francés

L. GÉNEVOIS.—*Metabolismo y funciones de las células*.—Un volumen en 8.º, de VII, 118 páginas. Masson & Cie, París, 1931. Precio: 26 frs.

J. H. RYENBOGEN.—*El papel biológico de la catalasa en el metabolismo energético*.—Un volumen en 8.º, de 139 páginas. De Erven F. Bohn N. V., Haarlem et Gaston Doin & Cie. Paris, 1932. Precio: 36 frs.

L. VERLAINE.—*Psicología comparada o la fisiología del comportamiento*.—Un volumen en 24, de 179 páginas. Centrale del P. E. S. de Bélgica. Maison du Pemple, Bruselas, 1933. Precio: 15 frs.

INSTITUTO NACIONAL AGRONÓMICO.—*La agricultura en la evolución de la crisis mundial*.—Un volumen en 8.º, de 225 páginas. Félix Alcan. Paris, 1934. Precio: 20 frs.

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA.—*El control de las vacas lecheras en el mundo*.—Un volumen en 8.º, de 199 páginas. Roma, 1935. Precio: 20 L.

En inglés

E. S. RUSSELL.—*El comportamiento de los animales*.—Un volumen en 8.º, de VI, 184 páginas, con 26 figuras y 6 láminas en color fuera del texto. E. Arnold. Londres, 1934. Precio: 10 sh.

En italiano

F. VERCELLI.—*El aire en la naturaleza y en la vida*.—Un volumen en 8.º, de 712 páginas, con 17 láminas y 605 figuras. Toririno, U. T. E. T., 1934. Precio: 90 L.

LAS REVISTAS

Biología

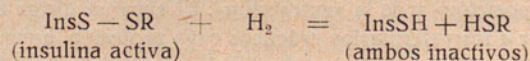
DR. KARL FREUDENBERG.—El problema de la insulina (*Investigación y Progreso*, pág. 145, mayo de 1935).

Hace algunos años, con ayuda de la «Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft», se emprendió una investigación sobre la insulina, con objeto de estudiar la relación entre el grupo atómico fisiológicamente activo y no separable de su soporte inerte y este soporte (un albuminoide). El fin propuesto se ha conseguido sometiendo a la totalidad de la molécula gigante al ataque de ciertos reactivos químicos que afectan también a la actividad fisiológica simultáneamente controlada. Por las condiciones de la reacción, así como por la velocidad de la misma y el tipo de reactivo utilizado, se puede conjeturar la estructura de los grupos activos de la molécula.

Los experimentos prometen ser muy concluyentes cuando se consiga anular después los efectos dañinos del reactivo. Por vía de ejemplo: la insulina se hace inactiva por acetilación; pero mediante una cuidadosa separación de los grupos acetilo, recupera parte de su actividad. Las condiciones de la reacción nos hacen deducir que la insulina puede continuar siendo activa aun cuando los aminogrupos que en cantidad exigua en ella existen quedan todavía acetilados después de la separación de la mayoría de los acetilos; la parte principal de estos grupos acetilo que se introducen y se vuelven a separar de la molécula se unen al oxígeno. De aquí se sigue con gran probabilidad que en la insulina aquellos aminogrupos son secundarios para su actividad; es decir, que pertenecen al soporte (ciertamente necesario, aun cuando desde el punto de vista estructural más o menos indiferente), pero no al circunscrito sector de los «grupos activos». Que es preciso suponer en la insulina la existencia de uno (quizá de varios), de estos grupos activos nos lo dicen sus reacciones altamente específicas, como, por ejemplo, la reacción con el ácido perbenzoico. Una molécula gramo de este ácido puede anular la actividad de 20.000 gramos de insulina cristalizada; si suponemos que el ácido actúa sobre el azufre de la insulina, esto indica que la oxidación de un átomo de azufre, que tiene especial sensibilidad entre los 15 ó 20 existentes, basta para destruir el «grupo activo» de un

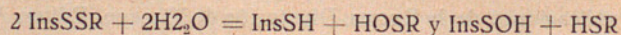
modo irreversible. Por tanto, se puede establecer la diferencia entre un soporte proteínico, necesario en conjunto, pero en cierto modo indiferente por lo que respecta a las particularidades de su estructura, y un «grupo activo», especial y limitado que no tolera modificación alguna. En consecuencia, este último existe en la insulina inalterada en una determinada disposición necesaria. Son muy numerosos los resultados experimentales que nos conducen a esta idea.

Naturalmente, las reacciones que más interesan son las que atacan al grupo activo. Entre éstas ocupan el primer lugar las que sugieren la necesaria existencia de un solo enlace ditiónico (disulfuro). A éstas pertenecen la acción alterante irreversible de los ácidos cianhídrico, ascorbínico, sulfhídrico (también persulfuro de hidrógeno), sulfuroso y, en especial, la de los siguientes cuerpos: cisteína (en mínimas cantidades), glutatión-SH y ácido tioglicólico. De los siete a diez grupos ditiónicos que existen en el conjunto de 15 a 20.000, hay uno, y solamente, uno que está caracterizado por una especial sensibilidad y es necesario para la actividad fisiológica. La mayoría de los grupos ditiónicos pertenece a radicales de cistina y queda por dilucidar si el disulfuro antes citado es del mismo tipo. Este es descompuesto por hidrogenación; al producto de hidrogenación inactivo lo denominaremos insulina-SH. La inmediata dehidrogenación que conduciría a la regeneración del enlace ditiónico (-S-S-) no nos lleva, sin embargo, a la reactivación del compuesto. Bien claro está que la concentración de los componentes R₁ SH y HRS de la insulina original R₁SSR es insuficiente para permitir la regeneración del enlace ditiónico al lado de otras reacciones de oxidación. La siguiente representación, con lo que tenga de verdadera o falsa, representa la cadena proteínica propiamente dicha y que el radical R es de menor tamaño. Esto puede ser expresado en la siguiente ecuación:



Una vez sentado esto se intentó convertir de nuevo el componente obtenido InsSH en un disulfuro, aunque de otro tipo, deshidrogenándolo en presencia de cisteína (HScist) en elevada concentración. En efecto, se consiguió una reactivación parcial. Existen motivos para suponer que el compuesto obtenido InsS-Scist no es la insulina primitiva, sino un preparado análogo de actividad insulínica. Con el glutatión -SH la experiencia también es positiva, mientras que con el ácido tioglicólico, extraño al organismo falla.

Gracias a estos resultados viene a alcanzar otra vez primordial interés el carácter de disulfuro de la insulina. Desde hace algún tiempo se sabe, en especial por los trabajos de Schöberl, que los disulfuros orgánicos se hidrolisan a veces bajo la acción de los álcalis con mayor facilidad de lo que antes se creía. La reacción en nuestro caso sería:



Los componentes oxigenados continúan modificándose por reacciones secundarias. Si la ya hace tiempo conocida inactividad de la insulina por los álcalis se basa en una hidrólisis de esta clase o está relacionada con ella, debería producirse en cantidad desconocida el componente InsSH y podría ser reactivado con cisteína según la reacción antes descrita. En efecto, por este medio se ha conseguido reforzar la insulina alterada por el álcalis; también se puede utilizar para esto el glutatión-SH. En consecuencia, la alteración de la insulina por los álcalis está ligada a una hidrólisis del disulfuro.

Este descubrimiento originó una contradicción con una primera idea del mecanismo de la reacción de inactivación por los álcalis. Si se observa ésta en el colorímetro en presencia de reactivo Nessler, entonces, paralelamente a la desaparición de la actividad, se presenta una coloración amarilla que atribuíamos a la separación de pequeñas cantidades de amoníaco. Realmente se desprende amoníaco, pero no en congruencia con la inactivación; al mismo tiempo se aprecia un pequeño desprendimiento de sulfhídrico que procede indubitablemente de la descomposición secundaria

de los compuestos con radical S-OH. El ensayo fué realizado colorimétricamente. El hecho de que en la inactivación de la insulina por los álcalis se produce sulfhídrico además de amoníaco, ya era conocido desde hace tiempo. Ahora bien; nosotros atribuímos al primero el principal papel en en fenómeno colorimétrico y concedemos al amoníaco tan solo un valor secundario, como sostuvimos en Estocolmo, en el «Biochemisches Kolloquium», celebrado el día 8 de octubre último.

Se ha conseguido demostrar que también el «Oxytocin» (Orasthin, Pitutocin), uno de los hormonas del lóbulo posterior de la hipófisis, contiene un enlace ditiónico indispensable para la actividad, que puede ser roto con pérdida de la misma. No obstante, este hormón de tipo peptónico tiene un equivalente de actividad (del orden de 3000) menor que la insulina.

En estos retazos de la química de la insulina ofrecemos un aspecto que permite formarse una idea del método por el cual es posible realizar investigaciones estructurales sobre uno o varios grupos localizados de una molécula albuminoide gigante, en presencia de tal molécula, considerada por el químico como un lastre. La esperanza, con anterioridad expresada, de que este método pudiera servir también para otras sustancias, ha sido, mientras tanto, realizada ya por otros, particularmente en el caso de los fermentos.

DR. RICHARD KUHN.—Sobre el mecanismo de la actividad de una vitamina (*Investigación y Progreso*, pág. 148, mayo de 1935).

Tanto en el reino animal como en el vegetal se encuentran muy difundidos, pero en concentraciones pequeñísimas, ciertos pigmentos amarillos con fluorescencia verde.

Según las investigaciones realizadas con P. György y Th. Wagnersjauregg, estos pigmentos están relacionados con la vitamina B₂ que es un factor indispensable para el crecimiento de los animales jóvenes. A partir de suero de leche, del que se trataron unos 50.000 litros, hemos obtenido este pigmento, la lactoflavina, en forma cristalizada. El pigmento tiene una composición correspondiente a la fórmula C₁₇H₂₀N₄O₆. En ratas jóvenes basta 0,000003 gramo por día para mantener el crecimiento normal, que se paraliza por completo si se deja de administrar el pigmento.

O. Warburg y W. Christian, en el «Kaiser Wilhelm Institut für Zellphysiologie», habían ya encontrado que en la levadura existe un fermento amarillo capaz de oxidar la exosa-ácido fosfórico. El componente pigmento de este fermento es, al parecer, idéntico a la vitamina B₂ aislada por nosotros. El fermento, no dializable, muestra, referida a cantidades iguales de pigmento, la misma actividad para el crecimiento que la lactoflavina cristalizada que es fácilmente dializable. Por lo tanto la vitamina B₂ no se presenta tan solo en estado libre, sino también en una forma polimolecular ligada a un albuminoide.

Las investigaciones sobre fermentos realizadas en el «Kaiser Wilhelm-Institut für medizinische Forschung» ofrecen la ventaja de que se completan mutuamente proporcionándonos, en conjunto, el siguiente cuadro:

El organismo de los animales superiores no es capaz, según parece, de formar por sí mismo el fermento amarillo. Está, por lo tanto, obligado a ingerir con los alimentos el componente pigmento, en forma de vitamina amarilla B₂. De este modo nos aproximamos al conocimiento del mecanismo de la actividad de una vitamina. La vitamina B₂ es el estado inicial exógeno de un fermento que actúa sobre la desintegración de los hidratos de carbono.

La formación de la vitamina amarilla se verifica en la naturaleza en las plantas verdes y también en bacterias. Desde allí pasa al organismo animal, directamente en los herbívoros, indirectamente los carnívoros. Es su sino, la constante transformación reversible a la forma polimolecular del fermento. En las hojas verdes, por ejemplo en la espinaca, la vitamina amarilla está ligada a un soporte coloidal. En el tubo digestivo se disocia esta unión, resultando así posible la resorción del pigmento libre. En los órganos de los animales, como en el hígado, volvemos a encontrar al pigmento sobre todo en su forma polimolecular. En la leche la vitamina amarilla en su mayor parte, se presenta en forma de pig-

mento libre siendo ofrecido así al joven organismo del lactante en cuyos órganos se repite la síntesis del fermento. En caso de una excesiva ingestión la vitamina llega, en su estado, activo, incluso hasta la orina.

La constitución química de la lactoflavina no ha sido todavía aclarada por completo. De las observaciones hasta ahora realizadas, se pueden hacer las siguientes afirmaciones: la sustancia fundamental (S.) es una base con dos átomos de nitrógeno y sus derivados muestran ya el característico comportamiento de reducción-oxidación de la vitamina. Por enlace con un radical cíclico (R) que posee el grupo -NH-CO-NH-CO-, típico de numerosos derivados de la urea, se presenta el espectro de absorción característico de la flavina. La adición ulterior de una cadena lateral sin nitrógeno (Z) que revela un parentesco con los azúcares, conduce a la vitamina. Esta, finalmente, por reacción con un albuminoide (Pr = proteína), se transforma en un fermento. El fermento reúne en sí el carácter de reductor-oxidante, el color y la naturaleza vitamínica en una forma muy expresiva:

S	Red.-Ox.
S+R	Red.-Ox Color
S+R+Z	Red.-Ox Color Vitamina.
S+R+Z+Pr.	Red.-Ox Color Vitamina Fermento.

El fermento amarillo, por sí solo, no puede verificar la oxidación del fosfato de exosa. Para esto es todavía necesaria la presencia de un segundo fermento (incoloro) y un cofermento. En este caso es aún muy incompleta la combustión del derivado de exosa. Hay que reconocer qué complicado es el mecanismo que necesita nuestro cuerpo para realizar una pequeñísima fase solamente, en la desintegración de los hidratos de carbono. Si en este sistema falta tan sólo el fermento amarillo, ello da por resultado las graves perturbaciones del crecimiento que se presentan en el cuadro patológico de la avitaminosis B₂.

Herencia y sexo

B. y D. C. WARREN.—Herencia del albinismo en las aves domésticas.—*The Journal of Heredity*, octubre de 1933.

Por un período de algunos años, los investigadores han conocido tres factores que obraban independientemente en la producción del plumaje blanco en las aves domésticas. El factor blanco dominante, que es la característica de la raza Leghorn blanca, es dominante o epistático para todos los pigmentos, excepto el rojo, no siendo completamente enmascarado, cuando el blanco se halla en una condición heterociga. Hay también dos factores blancos recesivos, que ha demostrado Punnett (3) son independientes en su acción. Uno, que es característico de la raza Bantam blanca sedosa; que parece limitado a las variedades de esta raza. El cruce de la anterior con la Dorki blanca, produjo aves coloreadas en la primera generación indicando que cada una debe llevar el alelomorfo dominante del blanco poseído por la otra. El blanco de la raza Dorkinn parece deberse al mismo factor responsable del color precedente, de la Plymouth Rock blanca y de Wyandotte blanca.

En 1928, llamaron la atención del escritor algunos pollos con ojos de color de rosa, que aparecieron en un lote Wyandotte blanca, incubado por los señores Ross Hermans, de Kansas. Aunque se obtuvieron algunos pollos, sólo uno llegó hasta la edad adulta, el primer año. La causa de tal fracaso debíase a la vista defectuosa que les impedía encontrar su comida.

Por cuanto la condición del ojo rosa tuvo lugar en un lote de Wyandotte blanca, sugirió la idea inmediatamente de que pudieran ser las características de albinismo. Sin embargo, considerando que la variedad en la cual habían tenido lugar tales ojos aparecieran en una raza blanca normalmente, sólo podía determinarse esto por el cruce del macho mencionado (1919, M), con hembras de color que no llevaran el factor para ningún blanco recesivo. Lo que se hizo, resultando únicamente aves de la generación F₁ con ojos normales y plumaje de color. Las hembras de esta generación fueron entonces cruzadas con su padre ya dicho.

¿Es esto un verdadero albinismo?

Es difícil mostrar que este nuevo factor para el blanco sea un verdadero albinismo. Puede ser, probablemente, un caso de asociación muy estrecha de genes en un mismo cromosoma, entre dos nuevos factores blanco recesivo y ojos rosa. Sin embargo, de los 288 producidos con ojo rosa, no se encontró ejemplo alguno en que éste quedara segregado independientemente del plumaje blanco. El albinismo es bien conocido en otros vertebrados, el cual presenta otras características peculiares al mismo. La vista defectuosa frecuente en el albinismo de otros animales, es aquí evidente. Los pollos encuentran con dificultad el sitio donde está la comida, cuya anomalía perdura a través de su vida. Entre los adultos hay una variedad grande por lo que se refiere a su capacidad visual. Aunque la puerta del gallinero esté abierta, rara vez dan con ella. En los cruces hechos en el presente estudio se ha evidenciado sólo en los machos, por cuanto no viendo las gallinas las puertas de los ponederos individuales, no es posible registrar los huevos de cada una. También, como existe una gran diferencia en el poder visual, los pocos machos que hacen falta pueden seleccionarse de entre aquellos que muestren menos trastornos de albinismo.

Los pollos albinos presentan un ojo rojo traslúcido, sin señal de pigmentación. El iris de la mayoría de los albinos adultos muestra algo del color rojo amarillento característico del ojo adulto normal, aunque en la mayoría de los casos puede distinguirse fácilmente uno de otro. Este desarrollo de algún pigmento en el ojo de un albino adulto, hace dudar sobre la cuestión de si es un verdadero albino. Al objeto de determinar si el ojo de tal color es realmente distinto del normal en el adulto, se ha hecho un estudio histológico del iris. Al preparar éste para dicho estudio, se siguió la técnica *standard*.

Hízose la fijación del ojo entero, extriéndose después una parte del iris para hacer secciones transversales. La fijación empleada fué por el formol acético y la tinción consistió en hematoxilina de Delafield y eosina. Después de la primera y antes del teñido, claramente aparecía la diferencia de pigmentación entre el ojo normal y el albino. Aquél se mostraba muy pigmentado, en tanto el último se presentaba muy transparente.

En la figura 6.^a, la pigmentación del albino podía compararse con la del ojo normal de la Leghorn blanca y la negra de la Bantam sedosa. En el ojo de la primera de éstas el pigmento melanina se encuentra limitado a la retina, mientras que en la sedosa está muy difusamente distribuido por los tejidos oculares. En el albino no hay señales de pigmento en sitio alguno. Esto vendría en apoyo de que es probablemente un verdadero caso de albinismo.

Otra consideración interesante es la de la presencia del pigmento xantofílico en las gallinas albinas. Se ha sostenido generalmente que el albinismo se opone al desarrollo de todo pigmento. En el estudio actual se ha comprobado que el albino pue-

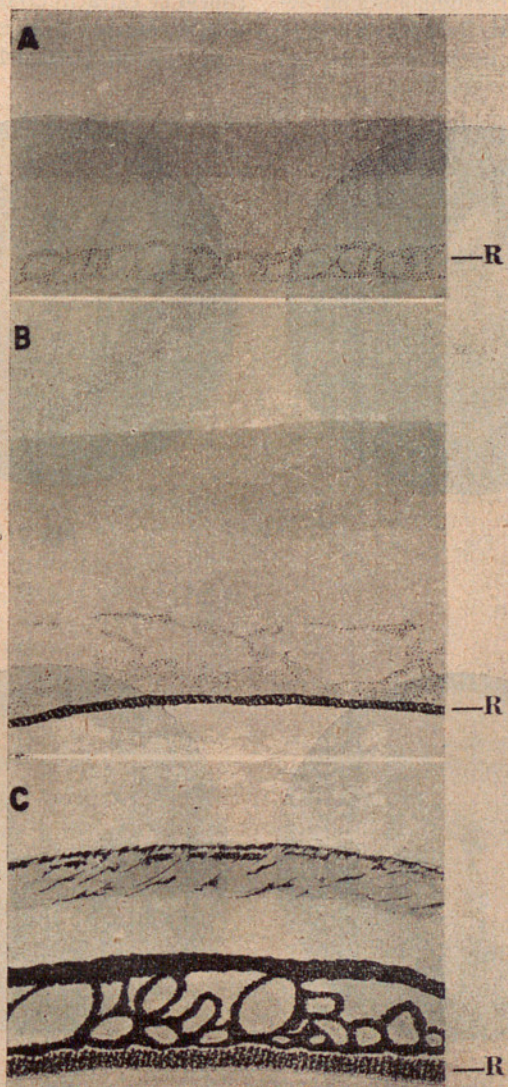
de tener la piel blanca o amarilla. La parte del cuerpo donde es reconocible más fácilmente el factor para el amarillo, es en las extremidades. Si llevaran el anterior, por lo que se refiere a la piel, las precedentes eran del mismo color. También el depósito xantofílico aparecía en la yema de sus huevos. Mostrábase entonces que el albinismo no se opone a la existencia del pigmento xantofílico en los tejidos. La consideración del hecho de que el pigmento acabado de mencionar no tiene la misma base fisiológica que otros pigmentos, explica su presencia en los albinos. Es dotado sin sufrir cambio alguno, de los tejidos vegetales, llegando así hasta los animales, en tanto otros se forman en el organismo. Palmer y Kenney reconocen que no pudieron hallar pigmento alguno soluble en alcohol o naft, en las suprarrenales de una rata albina. Afirman, igualmente, que la pigmentación de dicho órgano era variable en otros seres normales del grupo de los mamíferos, de modo que su ausencia en la rata albina no se debe necesariamente al albinismo.

Parece que tenemos aquí en la gallina un nuevo factor recesivo con las características de un albino. Esto añade un cuarto elemento a la serie de blancos en la gallina doméstica. El factor está claramente expresado en los pollos de un día, por cuanto se distingue pronto en el momento de nacer el ojo rosa brillante del albino del normal de ojos negros. Lo cual tiene gran valor para estudios genéticos posteriores. Sin embargo, la precaria vitalidad del albino, debido a su trastorno visual, interviene muy seriamente con relación a este factor. Al objeto de criar los albinos con éxito, deben protegerse contra las condiciones mesológicas desfavorables; no teniéndolos con las aves normales.—M. C.

LITERATURA CITADA

1. DUNN, L. C.—A lethal gene in fowls. *Amer. Nat.* 57: 345-349.
2. PALMER, LEROY, S. and CORNELIA KENNEDY.—The relation of plant carotinoids to growth and reproduction of albino rats. *Jour. Biol. Chem.* 46: 559-577.
3. PUNNETT, R. C. (1923).—*Heredity in Poultry*. London. Macmillan and Co. 204 p.
- R. COURRIER Y GASTON GROS.—Acción de las sustancias urinarias gonadotropas en la mona impúber (*C. R. Soc. Biol.* junio 1934).

Allen demostró, en 1928, que se puede provocar cierto desarrollo sexual en el macaco de Indias impúber mediante la implantación de hipófisis, si bien la experiencia había de efectuarse con glándula congénere, pues las implantaciones de hipófisis de perro fueron seguidas de resultado negativo. Los autores oponían que no se trata de una especialidad zoológica, pues ya demostraron en 1929 (Courrier, Kehl y Reignando. *C. R. Soc. Biol.* 1-101, p. 1093) que los extractos de hipófisis de bóvido, determinan una pubertad precoz y efimera en el Magot de Argelia. Bajo la influencia de las sustancias hipofisarias, los folículos de la hembra impúber entran en actividad y liberan foliculina, cuyo efecto se hace sentir sobre la piel que rodea la vulva y el ano; a pesar de la continuación del tratamiento, sobreviene la regresión de estos fenó-



DISTRIBUCIÓN DEL PIGMENTO EN EL OJO

Secciones transversales del iris del ojo del pollo, mostrando la distribución del pigmento en tres tipos de color de ojo. A. Ojo albino de gallina, sin pigmento negro. B. Ojo de Leghorn blanca, presentando retina pigmentada. Este color es característico de la mayoría de las gallinas. C. Ojo de Bantam sedosa. 1, negro con pigmento, en la mayor parte de los tejidos. R — Retina.

menos después de algunos días de actividad, encerrando entonces el ovario folículos voluminosos en degeneración atrófica sin ningún signo de luteinización.

Hechos semejantes han sido registrados, por Hartman y Squier (1930), por Hisaw, Fersld y Leonard (1931).

En 1932, Hisaw, Hertz, Ferold y Hellbaum, utilizaron en la hembra impúber del macaco, extractos hipofisarios preparados por medio de piridina determinando la luteinización folicular por inyecciones intravenosas. Posteriormente, E. T. Engle, ha administrado crina de mujeres embarazadas de macaco de Indias, y afirma que las sustancias urinarias gonado-estimulantes no actúan ni en el animal impúber ni en el adulto. Después de treinta y dos días de inyecciones subcutáneas o intravenosas, la piel

los cinco años, a cuya edad pesan de 5 a 6 kgs. y miden aproximadamente 60 centímetros.

En las hembras impúberes testigos, la región perineal se muestra pálida y aplanada; entre las dos tuberosidades isquiáticas, la hendidura vulvar es muy estrecha; el frotis vaginal encierra algunas células epiteliales pequeñas que la sonda ha despegado de la mucosa. El endometrio está tapizado por un epitelio plano.

La primera hembra en experimentación reaccionó muy intensamente. El peso de este animal era de 1.890 kgs. y su talla, de 32 centímetros, habiendo recibido durante ocho días 120 unidades conejo de extracto urinario. Ocho días después de comenzado el tratamiento, los grandes labios se muestran rojos y muy voluminosos, los márgenes del ano aparecen hinchados. Estos fenóme-



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Figura 1.^a.—Mona impúber. Región perineal, antes de la experiencia. Figura 2.^a.—Mona impúber. Región perineal, dieciséis días después del principio de las inyecciones. Figura 3.^a.—Mona impúber. Región perineal, dieciocho días después del principio de las inyecciones. Figura 4.^a.—Mona impúber. Región perineal, cuarenta y cuatro días después del principio de las inyecciones. Regresión.

sexual no acusa modificación alguna, lo cual demuestra la ausencia de activación folicular. Por el contrario, Engle señala en los adultos una suspensión de la actividad de los folículos por degeneración y concluye afirmando, que las gonado-estimulinas urinarias no tienen para los primates la influencia característica que ejercen en los roedores.

Los autores han emprendido sus investigaciones en la hembra impúber de Magot de Argelia. El material empleado ha sido un extracto urinario muy concentrado por vía subcutánea. Este producto encierra muy poca foliculina, pues inyectado a grandes dosis a ratas castradas no ha provocado reacción vaginal.

Las hembras sometidas a la experiencia, menores de un año, tenían un peso que oscilaba de 1,900 kgs. a 2,300 kgs., y su talla, en actitud sentada, era de 30 a 39 centímetros. Las primeras menstruaciones aparecen en este animal normalmente de los cuatro a

nos se acentúan en los días siguientes; la piel sexual está tensa y congestionada, los contornos del ano forman un enorme saliente, de las dimensiones de una mandarina. De la vulva, muy hipertrofiada, fluye un líquido blanquecino que encierra grandes cantidades de células epiteliales, grandes y queratinizadas; de vez en cuando los leucocitos hacen una aparición momentánea.

Es sabido, que el desarrollo de la piel sexual de los monos está condicionado por la foliculina, como lo demuestra la experiencia hecha en la hembra castrada y foliculinizada. Contrariamente a lo afirmado por Engle, los autores adoptan la conclusión de que las orinas de mujer encinta pueden activar los ovarios de los primates impúberes y desencadenar una secreción foliculínica intensa.

A los treinta y ocho días de la experiencia y a pesar de la continuación del tratamiento, los leucocitos aparecen continuamente en los frotis vaginales, la piel sexual palidece, la masa tumefacta

entra en regresión. A pesar de aumentar la dosis inyectada, el proceso de regresión continúa rápidamente. Después de una semana, la piel sexual recobra su aspecto normal, exangüe y provista de pliegues, apareciendo un derrame sanguíneo por el orificio vaginal.

Sacrificada la hembra en este período, se observa que el hocico de tenca se encuentra dilatado y la cavidad uterina contiene mocos y exudados hemorrágicos. Al examen histológico, los ovarios encierran folículos voluminosos, y un cuerpo amarillo que parece en estado de involución. Las células granulosas están luteinizadas, pero la ovulación no se produce, encontrándose un resto ovular en el parénquima luteínico.

En esta hembra impuber, se determinó, pues, un ciclo ovárico completo, con fase folicular y luteínica, siendo sacrificada en el primer día una menstruación verdadera.

Los autores, después de referir una segunda experiencia semejante en que la reacción fué más débil, concluyen afirmando que el ovario de la mona impuber muy joven, reacciona con más o menos facilidad a las sustancias gonadotropas urinarias; estos productos permiten obtener algunas veces una reacción genital completa, llegando hasta la verdadera menstruación.

La leche y su industria

LINTON.—La composición de la leche de «bruja».—*The Veterinary Journal*, London, XC, 5, 213-215, Mayo de 1934.

La leche segregada por los niños y otros mamíferos impúberes conócese comúnmente como leche «bruja» (Hexenmilch) y ha sido el asunto de frecuentes comentarios en los periódicos profesionales. En 1847, Juan Coventry, cirujano, en una carta escrita en *The Lancet* (1) cita el caso de una niña de tres semanas de edad, con glándulas mamarias del tamaño de una nuez, de las cuales fluía constantemente leche. En el mismo periódico (2), en 1867, se publicó una considerable correspondencia de médicos que presentaron ejemplos de secreción de un líquido al parecer igual a la leche, que salía de las glándulas mamarias de niños y niñas, al tiempo de nacer, o algunos días después del nacimiento. En ninguno de estos primitivos casos se analizó el líquido.

Como ejemplo de la incidencia de la leche de «bruja» en los mamíferos más inferiores, pueden citarse los reportados por Ammon y Dayot. El primero (1) cita la secreción mamaria en un potrillo de cinco semanas de edad y afirma que la misma contenía: caseína, 0,5 por 100; albúmina, 1,02 por 100; principios extractivos y azúcar, 3,67 por 100 y cenizas, 0,44 por 100. Dayot (4) refiere su experiencia de un potro de once días de edad, el cual «podía ser ordeñado como una vaca».

Durante el curso de una investigación de la composición de la leche de yegua, se relataron dos casos de potros segregando leche al tiempo de nacer, las cuales se enviaron para el análisis.

Caso núm. 1.—Durante la época de cría del año 1928, comprobóse que una potrancia nacida de una yegua Clydesdal, segregaba un líquido semejante a leche. A los dos días del nacimiento, una glándula mamaria (1) aumentada de volumen y dolorosa, que por ordeño, dió una media pinta (*) de dicho líquido, del que se hizo un análisis, tomando al mismo tiempo otra muestra de la madre, con la misma finalidad; encontrándose el siguiente porcentaje en su composición:

	Total de sólidos	Proteína	Grasa	Lactosa	Cenizas
Madre ...	11,43	3,23	0,67	6,99	0,54
Potra	8,64	2,29	0,10	5,21	0,37

Contrariamente al caso número dos, todas las anteriores potras, siete en número, nacieron de dicha madre en estado normal.

(*) Poco más de 1/4 de litro (N. del T.).

Caso núm. 2.—En el año 1929 recibióse en el laboratorio una muestra de leche de una potra de cuatro días de edad, cuya madre ofrecía un interesante record de cría. Dedicada al tiro, había tenido otros tres partos. El primero de los hijos nació con el paladar hendido y dedos supernumerarios; el segundo murió muy poco después del nacimiento, y el tercero (actual) nació con un cordón umbilical muy grueso y glándulas mamarias anormales, con el tamaño aproximadamente de una taza grande de té y muy duras. El porcentaje en la composición de la leche de la hija como de la madre, era el que sigue:

	Total sólidos	Proteína	Grasa	Lactosa	Cenizas
Madre ...	10,27	2,72	1,20	5,71	0,54
Potra	10,18	1,76	2,12	5,91	0,39

A los ocho días, recogióse una segunda muestra de la leche de potro; la cual contenía 2,3 por 100 de caseína, 0,36 de globulina y 0,69 de albúmina, siendo el porcentaje de proteína de 3,58; cuya cifra era probablemente debida a su concentración en la ubre por un ordeño incompleto y la relativa mayor cantidad de globulina, sugería la idea de que se trataba de una leche calostroal. No obstante, en vista de la dificultad bien conocida para determinar con seguridad, las proporciones relativas de los componentes de la proteína de la leche—dificultad que aún es mayor tratándose de la leche de la yegua con respecto de la de vaca—no cabe pretender absoluta seguridad en estos resultados.

Teniendo en cuenta el hecho de que no se han hecho análisis, según parece, de las cenizas de la leche del potro, se utilizó a este propósito una porción de la segunda muestra (20 gramos), encontrándose que contenía 0,58 por 100 de cenizas, una cantidad mayor que en la primera (0,39 por 100). De los componentes minerales solamente fué posible determinar los porcentajes de cloro, calcio, magnesio y fósforo, en la misma y desgraciadamente no fué posible la obtención de más muestras. Las cenizas contenían 0,230 por 100 de cloro; 0,041 por 100 de óxido de calcio; 0,014 por 100 de óxido de magnesio y 0,079 de anhídrido fosfórico. La cantidad de cloro es considerablemente mayor que la hallada en la leche normal de la yegua, mientras que el Ca está en proporción menor que en la leche normal, y el Mg y P están aproximadamente en la misma cantidad.

En un trabajo más reciente, que se realiza ahora, se ha comprobado que el contenido mineral de la leche de yegua, disminuye gradualmente desde la parturición al destete. Así, en una yegua (poney Shetland), de la cual se tomaban muestras semanalmente durante el período de lactación, el porcentaje disminuyó de 0,57 por 100 a 0,19 por 100, 161 días después del parto. Durante el destete, en cuya época se continuaron tomando muestras de leche, el porcentaje de ceniza aumentó grandemente, de modo tal que el contenido de ceniza se elevó en la referida yegua, de 0,19 por 100 a 0,67 por 100, a la terminación del mismo. Este aumento, del cual se está estudiando la naturaleza aún, comprobóse que se debía principalmente a los cloruros que se elevaron de 0,921 por 100, cuando el total de cenizas era de 0,19 por 100, a 0,180 por 100 cuando la ceniza aumentó a 0,87 por 100. Esta segunda muestra es, por consiguiente, leche de una ubre turgente, lo cual explica la diferencia hallada en las dos muestras.

Los anteriores análisis sugieren claramente la idea de que la secreción mamaria del recién nacido es verdaderamente láctea. Sin embargo, no se ha determinado aún, si la llamada leche de «bruja» es leche normal, física y químicamente o hasta qué punto tiene las características del calostro. Como ya se ha afirmado, la cantidad de globulina existente en una de las muestras es mayor que la de la leche normal de la yegua, siendo, por consiguiente, sugeridora de que se trata de calostro. A los que están interesados en el estudio de las causas de la secreción láctea, la producción de tal líquido de secreción será de particular importancia.

Numerosos casos se han citado de animales adultos segregando leche en períodos normales. Por ejemplo, Monvoisin (7), refiere el hecho de la secreción anormal en una yegua, una cerda, una

mula (*) y una ternera y discute la bien conocida y común incidencia de perras segregando leche después de un período de actividad sexual. Presenta el análisis de Wedemeyer de tal leche de una perra de diez meses de edad, como sigue: total de sólidos, 31,91 por 100; proteína, 10,17 por 100; grasa, 15,54 por 100; azúcar, 3,71 por 100 y cenizas, 1,10 por 100. La citada leche es algo más rica en proteína grasa y total de sólidos que la normal de la perra, pero sostiene la opinión—discutida por algunos—de que el líquido segregado en tales circunstancias tiene las características de la leche normal.

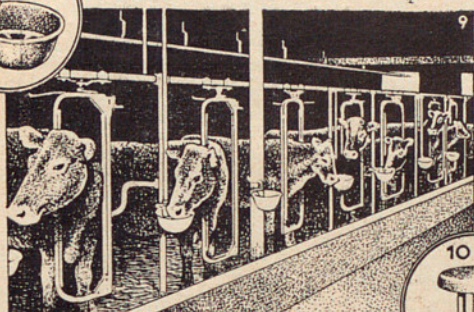
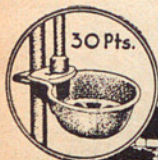
Grimer (8) hace referencia a lo que él llama la leche de «bruja» con alguna extensión, señalando su incidencia algo frecuente y dando numerosas referencias de trabajos publicados. Entre éstos,

(*) En España son varios los casos igualmente citados en la bibliografía. Mi padre ya en 1887, presentó a la Escuela de Veterinaria de Madrid una mula que dando leche llegó a producir hasta quince litros diarios, según manifiesta el profesor González Pizarro en su obra *Elementos de Zootecnia*. (N. del T.)

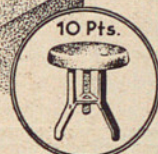
llama especialmente la atención un caso citado por Dujés (9), quien analizó la leche segregada por una mula, encontrando que su composición era la siguiente: proteína, 1,95 por 100; grasa, 1,7 por 100; azúcar, 5,13 por 100 y cenizas, 0,38 por 100: de lo cual se deduce claramente que el líquido segregado por esta mula tan particular, que da leche, tenía la misma composición que la leche normal de la yegua.—M. C.

REFERENCIAS

1. COVENTRY.—*The Lancet*, 1847, I, 164.
2. THE LANCET.—1867, 532, et seq.
3. AMMON.—*Deutsche Zeitscher, f. Tiermedizin*, III, 96.
4. DAYOT.—*The Veterinarian*, 1855, XXVIII, 435.
5. LINTON.—*Journ. Agric. Sci.*, 1931, XXI, 669.
6. LEWIS. R. N.—*Abnormal Lactation, Veterinary Record*, 1929, VIII, 581.
7. MONVOISIN.—*Le Lait et les Produits dérivés*, 3, 1925, 50.
8. GRIMMER.—*Chemie u. Physiologie der Milch*, 1910, 79.
9. DUJÉS.—*C. R. Soc. Biol.*, 1883, 604.



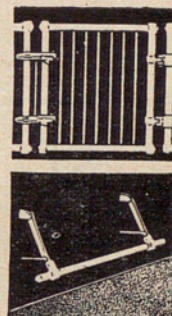
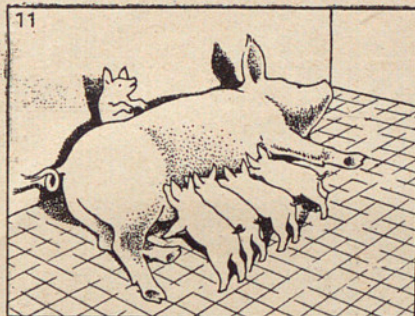
Las vaquerías modelo de «La Ventosilla» están instaladas con nuestros equipos «Jamesway».



"AHORA OBTENGO SESENTA CUARTILLOS DIARIOS MÁS, CON LAS MISMAS TREINTA VACAS", dice uno de nuestros clientes, que modernizó su vaquería e instaló bebederos automáticos "Jamesway".

La razón de este éxito es bien conocida: la vaca que bebe frecuentemente y en pequeñas dosis, se conserva sana y produce matemáticamente más leche. Pero la mano de obra es cara y por eso, solamente unos bebederos automáticos «Jamesway» le resolverán su problema. Suprimen en absoluto jornales e infecciones y se instalan en cualquier vaquería, aun sin agua corriente.

Pídanos detalles sobre estos bebederos automáticos, para su vaquería. Le enviaremos igualmente catálogos y presupuestos de plazas metálicas (con o sin collera), accesorios diversos, ventiladores y volquetes (transportadores) aéreos para vaquerías.



MILLARES DE CERDITOS APLASTADOS

por sus madres, cada año. Evite este peligro en sus cochiqueras, adaptando en ellas las defensas metálicas «Jamesway».

PRECIO: 30 PESETAS

Para proteger sus cerdos, instale también puertas metálicas «Jamesway» solidísimas, sin picaporte ni cerradura, que se cierran herméticamente, de golpe. Resultan más económicas que las de madera, porque duran toda la vida, sin reparaciones.

PRECIO: 55 PESETAS

Pídanos detalles o catálogos

Fabricamos igualmente departamentos metálicos (la salud del porcino), instalaciones de ventilación, transportadores aéreos, etc.

Colaboraremos muy gustosamente con Vd. en cualquier reforma o nueva instalación de porquerizas, sin ningún compromiso por su parte.

PRADO

HERMANOS

Jamesway

Calle de Recoletos, 5
MADRID
Pl. de San Vicente, 1
BILBAO

¿FRÍO



O HUMEDAD Y AIRE VICIADO?
en su gallinero, su vaquería, su porqueriza, sus almacenes. Durante los meses de invierno Vd. trata de defender sus animales contra el frío, cerrando herméticamente ventanas y puertas. De esta manera consigue mantener un ambiente más caldeo, si pero viciado, impuro y sumamente húmedo. Sólo en renovar las camas de paja humedecidas, gasta Vd. sumas respetables. La salud de los animales se resiente y la producción baja (Por qué no soluciona el problema, instalando un sistema de VENTILACIÓN «JAMESWAY»?



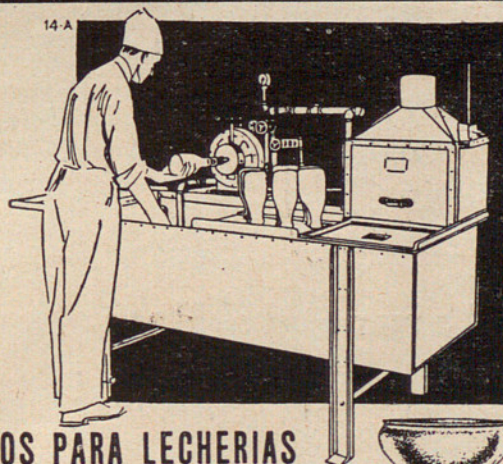
El coste inicial es muy pequeño, y el de entretenimiento, nulo. Los animales estarán más calientes en invierno, más frescos en verano y siempre en un ambiente puro y seco, y podrán convertir en leche huevos o carne las reservas que antes empleaban en defenderse contra las inclemencias del tiempo.

PRADO HERMANOS

Jamesway
Calle Recoletos, 5 - MADRID
Pl. San Vicente, 1 - BILBAO



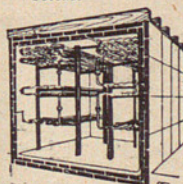
14-A



EQUIPOS PARA LECHERIAS

Calentadores y refrigeradores
Congeladores y frigoríficos
Filtros
Homogenizadores
Lavadora de botellas y cántaras
Llenadores y tapadores de botellas

Mantequeras
Pasteurizadores
Bombas para leche
Utensilios para quesería y manteca
Tanques con forro de vidrio para leche
Desnatadoras, Etc.



PRADO H. NOS

C. RECOLETOS, 5 - MADRID
PL. SAN VICENTE, 1 - BILBAO

REPRESENTANTES DE
THE CREAMERY PACKAGE CO.
DE CHICAGO

LA MAS IMPORTANTE COMPANIA NORTEAMERICANA, FUNDADA EN 1870
Y POSEEDORA, ACTUALMENTE, DE 12 GRANDES FABRICAS

S U E R O S



V A C U N A S

Instituto Veterinario Nacional S. A.

Alcántara, 65

Tel. núm. 58074

Dirección telegráfica: INSTITUTO

Sección de Inyectables

Arecolina

Cafeína

Ergotina

Pilocarpina

Quinina

Veratrina

Aceite alcanforado

Pulmonil

Areco-Eserina

Eserina

Suero Cagny

Caja de 2 ampollas de 10 c. c. Pesetas 3,70

Caja de 2 ampollas de 5 c. c. Pesetas 2

Cloruro de Bario, caja de 6 ampollas. Pesetas 5

Cacadilina tónica Tratamiento compuesto de 2 cajas de 6 ampollas cada una Pesetas 8

Descuento 20 % - Timbre incluido

Pedir catálogo y prospecto explicativo

Instituto Veterinario Nacional

es el Laboratorio del Veterinario