

La Nueva Zootecnia

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

Año III (Vol. II)

Madrid, Abril de 1931

Núm. 12

SUMARIO

Original		Páginas	Información científica		Páginas
OCÁRIZ, J.—Nuevas orientaciones zootécnicas.....		33	NIBLER Y W. TURNER, CHAS.—El contenido de la hormona ovárica en la vaca preñada		42
CABELLO PAMOS, J.—Cómo debe fomentarse la avicultura española		40	Movimiento bibliográfico		
			Los libros.....		47
			Las revistas.....		48

ORIGINAL

TRABAJOS Y COMUNICACIONES

JOSÉ OCÁRIZ

Nuevas orientaciones zootécnicas

IV

Variación

Todos los seres vivos, ya sean animales o pertenezcan al reino vegetal, poseen diferencias más o menos marcadas que permiten distinguirlos unos de otros, no solamente cuando dichos individuos son de especies distintas, sino también en los casos en que el parentesco más próximo les une. Es de todo punto imposible encontrar entre millones y millones de animales dos que sean exactamente iguales, pues siempre existirán entre ellos diferencias grandes o pequeñas por las cuales se podrán distinguir y esta dificultad de encontrar dos iguales aumentará más y más, conforme los animales vayan ascendiendo en la escala de la perfección zoológica. Un ejemplo bastará para darnos cuenta exacta de ello: En la especie bovina el número de cromosomas característico es de treinta y ocho y aunque en cada uno de ellos pueden existir infinidad de genes, asignando uno tan solo por cada cromosoma, resultarán ¡un trillón! de combinaciones zigóticas, o lo que es lo mismo, que necesitaríamos un trillón de individuos de esta especie para poder encontrar dos iguales, esto partiendo de la hipótesis de que en cada cromosoma sólo hubiera representado un carácter; más ¿quién será capaz de calcular los genes que entran en cada uno de los treinta y ocho cromosomas de los bóvidos? Luego prácticamente resulta imposible encontrar dos individuos exactamente iguales; por muy parecidos que

sean, siempre habrá entre ellos diferencias que, unas veces podremos apreciar, mientras que otras escaparán a nuestros medios de observación.

Estas diferencias, que las conocemos con el nombre de «variaciones», pueden tener asiento en cualquier parte del cuerpo y afectar tanto a lo morfológico como a lo funcional. Cuando no son muy manifiestas, hace falta mucha costumbre para poder apreciar las variaciones individuales y esto queda plenamente demostrado si nos fijamos en lo que nos ocurre con la especie humana, en la que a pesar de existir variaciones en todas las partes del cuerpo de sus individuos, las reconocemos mejor en la cara que en ninguna otra región, sencillamente porque tenemos más costumbre de mirar a nuestros semejantes a la cara que a cualquier otra parte del cuerpo. En las manos mismas hay variaciones individuales tan manifiestas que sirven en criminología para identificar a los delincuentes mucho mejor que las pruebas fotográficas del rostro, pues la dactiloscopia demuestra que las huellas dactilares son signos inequívocos de la personalidad. Pero no solamente existen en las manos estas variaciones individuales, por cierto difíciles de apreciar a simple vista, pues además de ellas, se observan otras como la forma y proporciones de los dedos, tamaño de las uñas, desarrollo de las articulaciones falangianas, etc., que si tuviéramos gran hábito de observarlas nos bastarían por sí solas seguramente para reconocer a nuestros semejantes.«tenía la mano fuera, por eso le conocí» dice un personaje de «La Venganza de Don Mendo»

		a B C d		
		a b C D		
	a B C D	a B c D	a b c D	
	A b C D	A b c D	a b C d	
	A B c D	A b c D	a B c d	
A B C D	A B C d	A B c d	A b c d	a b c d
1	4	6	4	1

Resultará, pues, que de las diez y seis combinaciones habrá una sola en la que entrarán los cuatro factores favorables y, por tanto, el individuo al que correspondiera presentaría la fluctuación en su grado máximo. Con tres factores favorables y uno desfavorable habría cuatro combinaciones o variantes y, por tanto, los individuos que representarían tendrían, todos ellos, en el mismo grado de intensidad la variación pero inferior al de la variante anterior. Con dos factores favorables y otros dos desfavorables resultarían seis combinaciones que representarían la «media» de dicha variación. Con un factor favorable y tres inhibidores habría cuatro que representarían un grado de variación inferior a la media y por último, con los cuatro factores desfavorables existiría una sola combinación que correspondería a la mínima intensidad de la fluctuación. Resultará, pues una serie exactamente igual a la que en el triángulo de Pascal corresponde a $(a+b)^4$. Esta serie se puede representar gráficamente por coordenadas, colocando en la abscisa el número de factores favorables o desfavorables que entran en cada clase y en las ordenadas el número de individuos de cada clase (fig. 1), formándose así la curva de variación.

En los seres vivos se ha observado que un gran número de caracteres individuales variables—fluctuaciones—siguen para la distribución de las variantes un curso que concuerda con los números de la serie binomineal, y este hecho se llama *ley de Quetelet*, en atención a que fué este investigador el primero en hacerlo notar. Claro está que, al tratar de la ley de Quetelet, no debemos olvidar que su exactitud estará condicionada por la ley del azar de Gauss, según la cual, en una serie de observaciones del mismo tipo, el error será tanto menor cuanto mayor sea el número de observaciones. Para demostrar esto, Galton ideó su Zufallsapparat o aparato del azar (fig. 2) consistente en una caja plana con tapa de cristal en forma de tajadera; por medio de tablillas divide el fondo en compartimientos por encima de los cuales—parte media de la cara posterior—hay clavadas varias hileras de alfileres colocados al tresbolillo de manera que entre alfiler y alfiler puedan pasar con holgura unas perlas de vidrio o perdigones que se echan por una abertura que en forma de embudo hay en la parte superior. Es verdaderamente asombroso observar cómo las esferillas echadas por el embudo se van agrupando en los distintos compartimientos siguiendo una curva de frecuencia semejante a la curva de variación correspondiente a una fluctuación.

En biología, las variaciones continuas o fluctuaciones se aproximan en su distribución a la curva binomineal, desviándose igualmente a uno y otro

lado del centro o «media» del carácter en la generalidad de los casos; pero existen caracteres que al desviarse de la media, lo hacen de una manera irregular, realizándose a veces la distribución de las variantes con preponderancia hacia uno de los extremos.

Variaciones discontinuas.—Son aquellas que hacen su aparición en una colectividad de un modo brusco. Afectan casi siempre a uno o muy escaso número de individuos y constituyen por lo general desviaciones muy manifiestas de intensidad tal, que por sí solas pueden dar origen a variedades o razas nuevas. A esta clase de variaciones les ha dado De Vries el nombre de *mutaciones*, en atención a la brusquedad con que se presentan. Este investigador fué el primero que se dió cuenta del papel tan importante que las variaciones discontinuas juegan en la evolución de los seres vivos, pues aunque estas variaciones no habían pasado desapercibidas para Darwin, éste no les dió importancia, obsesionado como estaba con el papel preponderante que a las fluctuaciones les atribuyó en la evolución de los organismos.

Existía en Biología un viejo axioma: «natura non facit saltum», que De Vries se encargó de destruir con la fuerza arrolladora de los hechos consumados. Este genial naturalista, se dedicó por espacio de veinte años al cultivo de un ciento de especies vegetales, con la esperanza de hallar algún caso de variación discontinua y poder estudiar la herencia de esta clase de variaciones, y la casualidad le hizo descubrir en 1886 dos casos de mutación en un grupo de plantas (*Oenothera lamarckiana*) que crecían en un campo de barbecho de las cercanías de Amsterdam. Recogió las semillas de las plantas con mutación y apreció que las descendientes de ellas presentaban también el nuevo carácter. Durante trece años cultivó unas cincuenta mil plantas descendientes de aquellas y entre estas comprobó que aparecieron bruscamente siete variedades nuevas que se transmitieron tam-

bién por vía hereditaria.

Es de justicia reconocer que ya Bateson había sospechado que las variaciones podían manifestarse de un modo discontinuo, pero no es menos cierto que hasta que De Vries publicó sus trabajos en 1901, nadie les había dado la menor importancia a las mutaciones.

Para muchos darwinistas la idea de mutación implicaba la presencia de una grandísima desviación brusca; pero como ha demostrado De Vries, no siempre ocurre esto así, sino que, por el contrario, muchas veces son tan pequeñas las variaciones discontinuas que llegan a confundirse con las fluctuaciones. Morgan ha dado a conocer gran número de mutaciones en *Drosophila melanogaster* que se manifestaban con un grado de intensidad muy variable.

En los animales domésticos no son raras las mutaciones, aunque no en todas las especies se han registrado por igual, debido, principalmente, a que para conseguir una mutación es necesario por lo general criar un número considerable de animales. Cornevin, atendiendo a la mayor o menor frecuencia conque

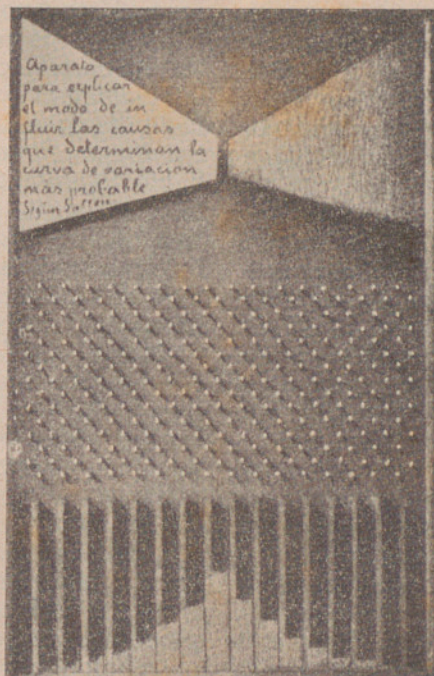


Fig. 2.—Aparato de azar de Galton (según Goldschmidt).

aparecen las variaciones en los animales domésticos ha dado la siguiente clasificación por orden decreciente de variabilidad.

Mamíferos		Aves	
Cerdo	Caballo	Palomo	Pintada
Perro	Asno	Gallina	Pavo real
Buey	Camello	Anade común	Cisne
Carnero	Cabra	Faisán	Pavo
Conejo	Cobayo	Oca	Anade de Berbería

Es posible que el grado de variabilidad difiera algo de unas especies a otras; pero nosotros nos inclinamos a creer que el mayor o menor número de variaciones aparecidas en cada una de ellas obedece, en gran parte, a lo numeroso de las poblaciones animales.

Causas de la variación.—Se ha especulado mucho sobre las causas de la variación y esto es debido a que en concreto poco se sabe aún acerca de tan interesante cuestión. Lo único que sabemos con certeza es que el medio ambiente ejerce influencia decisiva sobre los seres vivos y determina la aparición de variaciones continuas; pero respecto a la acción del medio como determinante de mutaciones no está el asunto muy claro todavía, pues si bien es verdad que algunas son debidas a agentes exteriores, no lo es menos que desconocemos el origen de la inmensa mayoría de ellas.

Cuando en un rebaño aparece un individuo con una mutación, si ésta fuera debida a la acción del medio ¿cómo nos explicaríamos que no apareciera en todos o en la mayoría de los individuos del rebaño, siendo que todos ellos se encontraban rodeados de las mismas condiciones mesológicas? Aun cabría explicarse que en algunos individuos apareciera con menos intensidad que en otros, pero no el hecho de aparecer tan solo en uno o en muy contados individuos. Se sostiene por algunos autores que el medio, actuando sobre un gran número de generaciones, va preparando la aparición de la mutación por medio de imperceptibles variaciones continuas, hasta que transcurrido un espacio de tiempo más o menos grande, la mutación brota en uno o varios individuos. A esta opinión, por demás gratuita, se le puede objetar que, a ser esto cierto, lo natural sería que una vez aparecido en un rebaño el primer caso de una mutación, ésta fuera apareciendo con frecuencia progresiva en las generaciones siguientes—sin necesidad de que los individuos que la poseyeran fuesen dedicados a la reproducción—ya que el rebaño estaba cada vez más preparado por la acción del medio. Pero en el laboratorio, donde se consigue que las condiciones de medio actúen de un modo rigurosamente uniforme en todos los individuos, desde luego, infinitamente más que en las condiciones naturales, se ha llegado a comprobar que una vez aparecida una mutación en un cultivo, las probabilidades de que ésta se repita o de que aparezca otra distinta son iguales.

Ya hemos dicho antes que la acción del medio actuando sobre los organismos da origen a numerosas fluctuaciones. Se han hecho numerosas experiencias en distintas especies de animales y plantas, que han dado como resultado la demostración de que el régimen alimenticio, la luz, el calor y la humedad atmosférica son factores de gran importancia como productores de variaciones continuas de orden morfológico, fisiológico y hasta psicológico.

El cambio del régimen alimenticio produce lo mismo en los animales que en las plantas modificaciones morfológicas y fisiológicas notables. Las diferencias

que existen entre un animal bien alimentado y otro cuya ración sea insuficiente, no pueden ser más manifiestas, aun cuando el grado de parentesco que los una sea muy estrecho.

La influencia de la luz como factor productor de fluctuaciones es bien conocida, pues—sobre todo en las plantas—son del dominio público ejemplos como los que proporcionan los espárragos, cardos, etc., que son cubiertos con tierra para que al no darles la luz puedan ser cosechados con un hermoso tono blanco, ya que la función clorofílica no puede producirse en ellos al estar resguardados de la luz. Un ejemplo de la acción de la luz en los animales lo da el hecho de que con una luz difusa el engrasamiento se verifique con muchas más facilidades que cuando éstos se hallan sometidos a la luz solar.

La temperatura influye en la producción de variaciones continuas a tal extremo que si un animal de piel fina y pelaje corto y lustroso se le hace vivir sometido a bajas temperaturas, su piel adquirirá mayor espesor y sus pelos se harán más largos y groseros. Esto se observa muy bien en los parques zoológicos de los países fríos con relación a los animales de los trópicos.

También el grado de humedad atmosférica es un factor de gran importancia en la producción de fluctuaciones estructurales y fisiológicas. De antiguo se había observado que un clima seco actuaba en el sentido de reducir las formas de los seres vivos, mientras que, por el contrario, un clima húmedo es uno de los factores amplificadores de la morfología como han demostrado Bieler y otros investigadores (3). Morgan ha logrado aumentar o disminuir el tamaño de la *Drosophila melanogaster* aumentando o disminuyendo el grado de humedad de los medios de cultivo. Y tal es la influencia de este factor exterior que los descendientes de estas moscas amplificadas o reducidas de tamaño, adquirirían las proporciones normales si se les hacía vivir en condiciones normales de humedad (4).

La gimnástica funcional modifica notablemente a los animales tanto morfológicamente como en lo referente a su fisiología. El ordeño, por ejemplo, influye notablemente en el rendimiento lechero, así como el trabajo metódico hace que el caballo se muscule y cambien no solo sus formas sino hasta su carácter. Y si todos estos factores que hemos examinado tan a la ligera tienen por separado gran importancia en la producción de un gran número de variaciones continuas, se comprenderá fácilmente que, cuando unidos forman las condiciones del mundo exterior en el que se desenvuelven los animales, tienen por necesidad que jugar papel más preeminente en la variabilidad individual de las distintas especies, y demostrado está que bajo su influencia se desvía el tipo medio de un sin fin de caracteres, llegándose a modificar en muchos casos la totalidad de la curva de variación. Un ejemplo muy patente nos lo da el *Helix moralis*, caracol oriundo de Europa, que a los pocos años de haber sido llevado a América se conocían ya la friolera de 68 variedades totalmente desconocidas en el viejo continente. Se conocen un gran número de mamíferos y de aves que cambian de pigmentación totalmente al ser transportados a otros países.

En las aves emigrantes, se comprueba que todos sus caracteres susceptibles de mensuración poseen una variabilidad muchísimo mayor que en los individuos de su misma especie que viven en la esclavitud, y se ha visto que esta variabilidad es tanto mayor cuanto que mayores son las distancias que recorren en su emigración.

Como se ve, pues, los seres vivos se desarrollan bajo la influencia de un sin número de agentes exteriores que actúan sobre ellos de un modo múltiple y contrario, favoreciendo la aparición de tales o cuales variaciones unos e inhibiéndola otros y de la interferencia de todas estas causas, favorables unas y adversas otras, con relación a tal o cual carácter, se originan y van distribuyéndose las variantes según la curva de variación binomial.

Ahora bien, los factores del mundo exterior producen las variaciones al actuar sobre las condiciones autóctonas del organismo y, por tanto, la variabilidad no podrá producirse si no es a expensas del poder reaccional del organismo mismo y este poder, necesariamente representado por el plasma germinal, forma parte integrante del genotipo; es decir, es algo inherente a la constitucionalidad del organismo, entendiéndose por constitución individual todo aquello que se manifiesta durante el curso de la vida del individuo como producto de la extraordinaria energía potencial contenida en el óvulo fecundado (Bauer). Pero el huevo fecundado está muy lejos de ser una imagen en miniatura del organismo ya acabado; aun suponiendo que conociéramos en su totalidad la formación genotípica del cigoto, no podríamos predecir lo que sería el individuo ya terminado, puesto que como ha dicho muy bien Bauer (5) el fenotipo es la expresión que empleamos para indicar la forma de aparecer el organismo desarrollado en la interferencia del genotipo con el medio, o lo que es lo mismo, fenotipo = genotipo + factores exteriores. De todo esto se deduce que los agentes exteriores actúan exclusivamente como modificadores de los caracteres y cualidades que en potencia encierra en sí el cigoto.

Todas las cualidades que en potencia posee el óvulo fecundado van apareciendo poco a poco desde el momento mismo de su formación hasta la muerte del individuo, en aquella época de la vida más favorable a su presentación, como hace notar Tandler (6), y ocurre que si el individuo no llega a la edad o época de su vida en que debía aparecer tal o cual carácter, éste no se manifiesta.

Hay veces que la influencia de los agentes exteriores se deja sentir por los gametos y al modificar el plasma germinal son causa de que en los descendientes aparezcan nuevas propiedades constitucionales, o lo que es lo mismo, que se modifique en ellos el genotipo. En patología humana están demostrados los efectos perniciosos que sobre la descendencia ocasionan las intoxicaciones crónicas de plomo, mercurio, morfina, alcohol, etc., infecciones como la tuberculosis y la sífilis, etc., etc. Hoy es un hecho comprobado que la borrachera ocasiona lesiones de muerte en el protoplasma celular y este efecto no sólo se produce en los elementos celulares del sistema nervioso central, sino que de un modo muy principal se observa en las células sexuales; parece ser que el procrear en estado de embriaguez hace que los individuos nacidos de tales acoplamientos sean asiento de taras más o menos intensas. También se cree que los agentes clínicos empleados como anticoncepcionales lesionan a veces a los espermatozoides en vez de matarlos, dando origen así a descendientes portadores de ostensibles muestras de degeneración. Los rayos X ejercen sobre los animales tal influencia modificadora que llegan a dar origen a verdaderas mutaciones, como ha comprobado Muller (7) en *Drosophila*, en la que la radiación ha producido su acción

blastofórica (*) sobre el plasma germinal originando múltiples mutaciones que se transmitían por herencia siguiendo el tipo recesivo, resultados estos que se hallan de perfecto acuerdo con los obtenidos por Little y Bagg en ratones y que más adelante nos ocuparemos de ellos con algún detenimiento.

No son solamente los agentes del mundo exterior los productores de variaciones, puesto que también en el seno de lo constitucional se fraguan un sin fin de caracteres diferenciales de la individualidad.

La principal fuente de variaciones de origen constitucional hay que buscarla en los cruzamientos, como queda de manifiesto al estudiar la herencia del de varios pares de alelomorfos. Vimos, por ejemplo, al tratar en nuestro artículo anterior (8) del cruzamiento entre la variedad de cobayos de pelo negro liso y la de pelaje blanco arremolinado, que aparecían como resultado cuatro fenotipos, dos correspondientes a los aportados por cada uno de los reproductores y otros dos completamente nuevos, y como en cada uno de estos cuatro fenotipos había individuos homocigóticos, resultaba que en la F_2 encontrábamos cuatro variedades de cobayos que por ser puros transmitían por herencia los caracteres peculiares de ellas, y dos de estas variedades eran como ya hemos dicho completamente nuevas.

Otra de las fuentes de variaciones constitucionales es la «Anfimisis» o interferencia factorial, siendo un ejemplo típico de ella la aparición de la gallina andaluza azul del cruzamiento de gallinas blancas con negras.

Ocurre otras veces que durante el proceso de reducción cromática de los gametos, los cromosomas que se reúnen por parejas durante la sinapsis no se separan ya, y por tanto dan origen a gametos en los que faltará dicho cromosoma, los cuales serán punto de partida de individuos anormales. Mavor (9) observó que este trastorno de «non-disjunction» cromosómica, aumenta de frecuencia, tanto en los ratones como en *Drosophila*, si se somete a dichos animales a la acción de los rayos X.

Vemos, pues, que las variaciones tienen como punto de origen causas de orden externo unas y causas autóctono-cromosomales otras. Se da con frecuencia también el caso de que un determinado carácter tenga unas veces origen en causas externas, mientras que otras sea producido por causas de orden constitucional. Un bello ejemplo nos lo ha hecho notar Baur (10) en *Primula sinensis* de cuya planta, la variedad rubra (flores rojas) y la variedad blanca (flores blancas) llegan a mostrarse iguales cuando se aumenta la temperatura. La *primula sinensis* rubra que cultivada en temperaturas ordinarias florece con flores rojas, si se la hace crecer a temperaturas de 35° las flores que da son blancas. En este caso el tono blanco de las flores es debido a causas externas, en contra del colorido de las de *primula sinensis* blanca que no varía por mucho que se modifique la temperatura del medio en que se le hace vivir. En esta variedad el carácter blanco no se debe a causas exteriores, pues por el contrario, reconoce un origen constitucional. La variedad rubra que da flores blancas, vuelve a darlas rojas si se la coloca nuevamente en condiciones normales de temperatura. Esta diferencia que existe entre las dos *primulas sinensis* la compara Baur con la que existe entre el *paraffinun durun* y el *paraffinun liquidun* que a temperatura ordinaria son uno sólido

(*) Forel llama «blastoforia» a la modificación del plasma germinal que ocasiona un empeoramiento o alteración de sus propiedades hereditarias.

y el otro líquido y si se aumenta la temperatura el primero se funde y, por tanto, son los dos líquidos e iguales.

Herencia de las variaciones.—No todas las variaciones se transmiten por vía hereditaria y en esto están de acuerdo todos los autores; también están de acuerdo en reconocer que las mutaciones son siempre transmitidas a los descendientes; pero al tratar de la herencia de las variaciones continuas, surgen las dudas, se entablan las discusiones, y mientras unos niegan rotundamente dicha transmisión, otros afirman que al menos en muchos casos existen posibilidades de que estas variaciones se hereden.

Para que una variación sea transmisible por vía hereditaria es necesario que el factor o factores que actuaron en su formación ejerzan su influencia sobre el plasma germinativo, pues si su acción estuvo limitada al soma, sin llegar a afectar a los elementos reproductores, la variación quedará limitada al cuerpo del individuo sin que la pueda transmitir a su descendencia.

Darwin, el genial autor del *Origen de las especies*, atribuyó un papel tan preponderante a la variación continua en la evolución de los seres vivos, que bien puede decirse que toda la teoría darwiniana gira alrededor de esta concepción. Admitió como dogma que las fluctuaciones se transmitían hereditariamente y esto le indujo a creer que la llamada selección natural era el origen de la evolución de los seres vivos. Por esto mismo, las ideas de De Vries sobre el valor evolutivo de las mutaciones han encontrado durísima oposición en un buen número de darwinistas. Hasta hace muy pocos años era creencia general que las fluctuaciones se transmitían a los descendientes; mas hoy se cree casi unánimemente que la inmensa mayoría de ellas no son transmisibles por vía hereditaria y hay que reconocer que nos faltan pruebas concluyentes que nos aseguren de un modo rotundo la transmisibilidad hereditaria de tan siquiera una.

Fueron los trabajos del botánico danés Johannsen los que tiraron por tierra de forma estrepitosa la común creencia del carácter hereditario de las variaciones continuas, pues las investigaciones que llevó a cabo con sus «líneas puras» fueron realmente concluyentes. Operó con la judía común, pesando y midiendo las semillas, las cuales si eran tomadas al azar de muchas plantas, daban la curva de variación típica, o lo que es lo mismo, que las judías se iban distribuyendo siguiendo la serie binomineal ideal. Ordenando por separado las judías procedentes de cada una de las plantas, observó que algunas de las curvas formadas era distinta a la obtenida primeramente y esto le dio a comprender que en el conjunto general de las plantas con que operaba había varias clases de individuos y se decidió a trabajar con «líneas puras», es decir, con plantas que procedían de una conocida. Las semillas de cada planta del mismo origen o línea, reproducían al ser ordenadas una curva de variación exactamente igual para todas ellas. Johannsen sembró las judías más pequeñas y las más grandes de las recogidas de cada planta y vió que las semillas nacidas tanto de las chicas como de las grandes reproducían exactamente la curva correspondiente a la línea pura a que pertenecían; las plantas nacidas de las judías pequeñas daban semillas grandes, medianas y pequeñas, exactamente igual que las que procedían de las judías grandes, de la misma línea que daban pequeñas, medianas y grandes en la misma proporción. Es, pues, indiferente que se utilicen para criar unos u otros individuos de

una línea pura, por la sencilla razón de que todos ellos llevan en sí el mismo plasma germinal; lo que sucede es que los factores extrínsecos al actuar sobre ese plasma germinal origina la formación y distribución de las variantes (11). Esto mismo ocurre en las especies de sexos separados, como son los animales domésticos, pero en estos seres la dificultad estriba en que son necesarios dos individuos para cada acoplamiento y el examen superficial de ellos no nos da seguridad de que pertenezcan o no al mismo grupo.

De todo lo dicho se desprende que los caracteres adquiridos no pueden ser hereditarios y esta es la opinión más generalizada. ¿Pero será definitiva esta opinión? Si no admitimos la herencia de los caracteres adquiridos, ¿cómo explicarnos el desarrollo filogenético de las especies? No es justo negar esta transmisión por el mero hecho de que hasta la fecha los numerosos ensayos e investigaciones con los que se ha pretendido probarla no han podido resistir un juicio crítico severo.

Hay, no obstante, unas experiencias que si bien no han sido controladas, al menos que sepamos nosotros, es lo cierto que no se pueden interpretar más que como herencia de caracteres adquiridos; nos referimos a los interesantes trabajos de Frankel (12). Este investigador, detuvo el crecimiento de cobayos jóvenes irradiándoles en el vientre y esta detención se transmitió por vía hereditaria durante varias generaciones. Como efecto de la irradiación, una hembra presentó un defecto en el pelaje del dorso y este defecto se manifestó también en los descendientes de todas las generaciones sucesivas con la misma localización que en la hembra primera. Para nosotros al menos, estos hechos no pueden ser interpretados más que como caracteres adquiridos transmitidos por vía hereditaria. Lástima es que no hayan sido controlados.

También podemos traer aquí a colación como argumento en favor de la herencia de los caracteres adquiridos los trabajos que Otto (13) practicó en ratones a los que inmunizó con ricino y con ambrina después de sensibilizarlos con inyección intracutánea de las referidas sustancias, sensibilidad que dicho autor pudo comprobar que se transmitía a los descendientes en las sucesivas generaciones.

Bien pocas son, en verdad, las pruebas que se pueden aducir en favor de la transmisibilidad hereditaria de los caracteres adquiridos; pero esto no creemos que autorice a negarlas. Nosotros creemos que con el perfeccionamiento de las técnicas y el avance en los conocimientos biológicos, algún día, más o menos remoto, se demostrará plenamente la transmisión de los caracteres adquiridos.

Otro orden de hechos queremos analizar aquí como argumento en pro de la herencia de caracteres adquiridos y que en verdad, nos extraña como no han reparado en ellos los autores que defienden dicha transmisión. Nos referimos a que por mediación de determinados agentes exteriores podemos provocar experimentalmente algunas mutaciones, como ya hemos visto anteriormente y que estas variaciones bruscas se heredan en forma recesiva—la mayoría de las veces al menos—por lo que no aparecen hasta la F_2 ; pero esto no quiere decir que los individuos de la F_1 no sean portadores de estas mutaciones, puesto que las poseen aun en forma latente y lo mismo podemos decir de los padres, y por tanto, dichas mutaciones son caracteres adquiridos hereditarios que no se manifiestan en los individuos que los adquieren por ser caracteres recesivos. Little y Bagg (14) sometieron por espacio de cinco días, ratas blancas a

irradiación dorsal equivalente a 0'20 de dosis eritémicas y después las unieron en parejas, observando que en la F_1 no se presentaba indicio alguno de lesión ni en las gonadas ni en el resto del cuerpo. En los individuos de la F_2 se encontraron un 25 por 100 que presentaban anomalías en los ojos, que es precisamente la proporción 1 : 3 en que teóricamente deben manifestarse en la segunda generación filial los caracteres recesivos. Estas anomalías oculares consistían en cataratas y microftalmos y Little y Bagg comprobaron que en las generaciones sucesivas dichas anomalías se comportaban matemáticamente conforme a las leyes de la recesividad. Luego, es lógico suponer que los animales irradiados por los referidos autores adquirieron por la acción de los rayos X unas lesiones oftálmicas que pasaron desapercibidas porque al ser éstas de carácter recesivo necesitaban para manifestarse encontrarse en combinación homocigótica. Claro está que se nos puede objetar que, si el carácter recesivo lo adquirieron el padre y la madre, la lesión debió brotar ya en la F_1 , puesto que en dicha generación filial un 25 por 100 tendrían el carácter en combinación homocigótica; pero esta objeción carece a nuestro juicio de fuerza, desde el momento en que no sabemos lo que hubiera ocurrido de haberse acoplado los machos irradiados con hembras normales y las hembras irradiadas con machos normales. En todo caso, a la única deducción a que podremos llegar será que el experimento de Little y Bagg es incompleto, puesto que no es posible asegurar que todos los animales irradiados fueran portadores, después, del carácter recesivo. Sea como fuere, hay que reconocer que si el carácter se manifestó en la F_2 fué porque todos los individuos de la F_1 llevaban dicho carácter en el estado de latencia, los cuales lo recibieron a su vez de sus padres. ¿De uno? ¿De los dos? En el primer caso el mecanismo está clarísimo; pero si dicho carácter lo heredaron de ambos progenitores, la cuestión se complicaría, puesto que como antes hemos dicho, en este caso la lesión se debía haber manifestado ya en la primera generación filial y no ocurrió así. Creemos de una grandísima importancia la realización de experiencias como las de Little y Bagg aunque mucho más completas, ya que es indispensable que todos los animales irradiados se acoplen con animales normales antes o después de unirlos a ellos entre sí, para que de este modo se pueda saber con certeza si todos o cuales de ellos son portadores de la anomalía. Es seguro que, realizadas como decimos las experiencias, se podrían sacar deducciones y consecuencias que pudieran ser de gran interés para el esclarecimiento del problema de la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos.

Parece demostrado que cuanto más complicado es un ser vivo más difícil es que se hereden en él los caracteres adquiridos. En los organismos inferiores las mutaciones son muy frecuentes y se deben casi siempre a los agentes exteriores, tales como la alimentación, la luz, la temperatura, etc. Wisselingh (15) comprobó que por el efecto de la centrifugación, del enfriamiento o de la anestesia, se produce en el *Alga Spirogyra* una forma nueva, la *Spirogyra gigas* que se transmite por vía hereditaria. Los agentes exteriores citados desencadenaban—como se comprobó—una cariocinesis muy intensa, al mismo tiempo que se producía un desdoblamiento del número de cromosomas.

Lo que no deja lugar a dudas es que la herencia de los caracteres adquiridos, solamente podrá acaecer cuando las nuevas cualidades hayan quedado

grabadas o registradas en el plasma germinal, lo cual puede ocurrir de dos maneras: 1.º, por *inducción somática*, o sea cuando el soma ejerce su acción sobre los gametos, y 2.º, por *inducción paralela*, cuando el agente externo actúa al mismo tiempo sobre el soma y sobre las células sexuales. No es posible, hoy en día, negar la inducción somática que en los animales superiores corre a cargo del sistema endocrino, que es el encargado de la correlación central entre el plasma somático y el germinal, pues como hace notar Bauer (16), tenemos fundamentos para admitir que las influencias exteriores, tales como el clima, la alimentación, etc., ejercen su acción sobre el soma por vía endocrina. De la formidable importancia zootécnica que estos hechos encierran, nos ocuparemos con todo género de detalles en sucesivos artículos.

Hemos visto que las variaciones pueden tener dos orígenes: agentes exteriores y causas autóctono-cromosómicas o constitucionales. Pensando en esto, salta por sí sola la pregunta de que cuál de las dos clases de variaciones es la más importante desde el punto de vista zootécnico. Si quien ha de responder a esta pregunta es un zootecnista a la antigua usanza, es muy posible que no se decida a inclinarse por una o por otra clase, pues es sabido que hubo un tiempo en que el arcón de la cebada simbolizaba a la Zootecnia y que más tarde se la representó por los progenitores y dicho arcón unidos; lo constitucional y lo condicional juntos (*). Si el que ha de contestar es un genetista, sin vacilación se inclinará por lo constitucional, ya que para él carece de importancia todo lo que no se halle representado en el plasma germinativo; es decir, todo aquello que no sea hereditario. Pero si hemos de ser nosotros quienes tengamos que contestar a esta pregunta, nosotros que despreciamos la antigua zootecnia por demasiado empírica y que opinamos que la genética es muy poca cosa para poder crear por sí sola una zootecnia nueva, responderemos resueltamente que en zootecnia lo condicional tiene muchísima más importancia que lo constitucional, o lo que es lo mismo, que desde el punto de vista de lo zootécnico nos interesan más los agentes exteriores que lo que en sí puedan encerrar los gametos de los reproductores, toda vez que, como ya dijimos, el óvulo fecundado no es ni con mucho una miniatura de lo que ha de ser el individuo en lo futuro y vimos también que la influencia de las causas externas es tal, que a veces llegan hasta a modificar lo constitucional, es decir, el genotipo.

Infinidad de ejemplos podíamos poner aquí para defender nuestra tesis, pero sólo queremos llamar la atención de nuestros lectores sobre el siguiente:

Cuando una región determinada posee una raza sobresaliente de cualquier especie animal, el comercio de exportación de individuos de dicha raza es consecuencia obligada y lógica. Pero, los individuos trasladados a regiones muy distintas de la región cuna de la raza, sufren los efectos de la aclimatación y aunque no sucumban en ella, aun suponiendo que la soporten bien, es muy frecuente—y bien lo saben los ganaderos—que conforme las generaciones se suceden las cualidades extraordinarias que fueron causa de la adquisición de los animales exóticos, se van debilitando más y más y hasta llegan a desaparecer; se dice entonces que la raza importada ha degenerado. ¿Qué ha sucedido? Los animales importados

(*) Bauer llama «condición» a lo que Lenz denomina «paratipo» y Toenniessen «somo variación» y se compone de todos aquellos caracteres que por adaptación al medio va adquiriendo el organismo en sus sucesivos desarrollos, intra y extrauterinamente.

al reproducirse entre sí dieron origen a individuos tan homocigóticos o puros como ellos y a pesar de que en las siguientes generaciones no se mezclaron con individuos de otras razas, la importada degeneró. El genotipo, lo constitucional, lo hereditario, no ha sufrido variación—de haberla sufrido sería consecuencia del cambio, pero admitamos que esta variación no se ha realizado—luego lo que ha cambiado es el fenotipo, por haber variado los agentes exteriores.

La llamada degeneración de la raza en cuestión, no era ni más ni menos que una modificación de lo condicional; pero, generalmente, se achacaba a la consanguinidad ser la causante de estos resultados.

Claro que, también lo constitucional tiene importancia zootécnica manifiesta, pues si bien es cierto que razas distintas de una misma especie se aproximan entre sí cada vez más si se las cultiva bajo las mismas condiciones de medio, no lo es menos que pueden tener características que no sufran la menor modificación bajo la influencia de los agentes exteriores y que zootécnicamente convengan ser explotadas, con la ventaja de que por ser genotípicas se transmitirán por vía hereditaria. Pero en la gran mayoría de los casos, los caracteres y cualidades que son objeto de explotación zootécnica entran en la categoría de lo condicional. De aquí que la alimentación haya sido y sigue siendo el capítulo más interesante de la Zootecnia, tan interesante que, casi casi anule por completo a todos los demás, si bien hoy ya no podemos decir, como decía Emilio Baudement, que el arte de nutrir a los animales sea toda la Zootecnia, en primer lugar, porque lo que entonces era un arte es hoy una ciencia complicadísima y difícil de dominar, y en segundo, porque lo constitucional es un algo que no se puede echar en olvido al tratar las cuestiones zootécnicas; pero creemos firmemente y pretendemos que quedará bien demostrado en los artículos siguientes que el citado autor estaba más cerca de la realidad que lo están los que pretenden construir una Zootecnia nueva por medio de la Genética.

BIBLIOGRAFIA

- (1) KARPLUS, J. P.: *Zur Kenntnis der Variabilität und Vererbung am Zentralnervensystem der Menschen und einiger Säugetiere*. Leipzig u Wien, 1907.
- (2) QUETELET, citado por Bauer, J.—*Herencia y constitución*. Barcelona, 1930.
- (3) BIELER, (S.), citado por Dechambre: *Zootecnia general*. Madrid, 1914.
- (4) MORGAN, T. H.: Véase *La Herencia Mendeliana*. J. F. Nonidez. Madrid, 1922.
- (5) BAUER, J.: *Secreciones Internas*, pág. 8. Madrid, 1929.
- (6) TANDLER, J.: *Zeitschr. f. angew. Anat u Konstit.* Bd. I. S. 11. 1913.
- (7) MULLER, H. J.: *Naturwissenschaften*, 14, 899, 1927.
- (8) OCÁRIZ, J.: *LA NUEVA ZOOTECNIA*, tomo II, n.º 11, pág. 19, 1931.

- (9) MAJOR, J. W.: *On effect of X-rays on inheritance*. Albany med. Ann. Vol. 43, p. 209. 1922.
- (10) BAUR, E.: *Einführung in die experimentelle Vererbungslehre*, Berlin, 1921.
- (11) MORGAN, T. H.: *Evolución y Mendelismo*, Madrid, 1921.
- (12) FRANKEL, M.: *Röntgenstrahlenversuche an tierischen Ovarien*, Arch. f. mikroskop. Anat. Abt. 2. Bd. 84, S. 111, 1914.
- (13) OTTO, R.: *Beiträge zur Anaphylaxie und Giftüberempfindlichkeitsfrage*, Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrank. Bol. 95, S. 378. 1922.
- (14) LITTLE, C. C. UND BAGG, H. J.: *Americ. Journ. of, roentgenol. a. radiun therapy*, 10, 975, 1923.
- (15) WISELINGH, C.: *Über Variabilität und Erbllichkeit*. Zeitschr. f. induk. Abstammungs. u Vererbungslehre, Bol. 22. S. 65, 1920.
- (16) BAUER, J.: l. c. pág. 75.

CORRECCIONES

En el primer artículo de este trabajo, por error de ajuste a causa de la precipitación con que hubo de ser compuesto el número anterior, se deslizaron faltas que conviene corregir.

En la página 16, línea 11 y siguientes se lee: «Sólo podemos decir que el núcleo de la espermatida pasa a formar la cabeza del esper—», y falta a continuación todo lo que sigue:

—matoozoo y que el protoplasma de aquélla se dispone de tal modo que queda formando el cuerpo y la cola de éste.

Penetración del espermatozoo y conjugación de los núcleos masculino y femenino.—Los espermatozoides que en el acto del coito son eyaculados con el líquido seminal, caminan en busca del óvulo desprendido del ovario, sirviéndose para la progresión de los movimientos ondulantes de un flagelo y cuando uno de ellos llega a las inmediaciones del gameto femenino, es atraído con fuerza por éste, originándose un choque violentísimo de la cabeza del espermatozoide contra la membrana de envoltura del óvulo, la cual queda perforada en el punto de contacto. Una vez que la cabeza del gameto masculino ha traspasado la membrana ovular, ésta se hace más gruesa y resistente para que así no pueda ya ser atravesada de nuevo por ningún otro zoospermo. La cabeza del espermatozoide, una vez en el interior del protoplasma ovular, pasa a formar el pronúcleo mascu—»

Después de esto continúa el principio de la línea 16 en la mencionada página 16, primera columna.

En la página 23, línea 4 de la segunda columna, se lee: «serán heterocigotos», y el párrafo completo debe ser: «serán heterocigotos en las hembras y homocigotos en los machos, ya que en éstos no hay cromosoma X portador del factor blanco y el cromosoma Y es inactivo».

También conviene subsanar que en la figura 19 aparecen los cuatro individuos de la F₂ como hembras (♀), cuando los dos de la izquierda son machos (♂).

Por último, en la página 26, línea 59, segunda columna dice: «se retiene alrededor» y debe decir «se retuerce alrededor».

JOSÉ CABELLO PAMOS

Cómo debe fomentarse la avicultura española

Quizás no haya hoy nada más necesario y fecundo en bienes materiales y morales que orientar la energía y actividad individual hacia el directo cultivo del campo, tratando así de limitar la concentración ciudadana que, si bien necesaria, cuando es excesiva

busca muchas veces actividades ya de sí alambicadas o ficticias en sus fundamentos económicos.

Estoy con los que afirman que el infecundo éxodo del campo a la ciudad es la consecuencia del actual régimen tributario de la tierra; y por esto es más de

admirar y respetar la pequeña emigración de la ciudad al campo con el laudable propósito de directas explotaciones agrícolas o ganaderas. La Avicultura, el deseo de explotar la gallina preferentemente, diseña alrededor de las capitales de España buen número de aficionados, que entiendo nunca deben olvidar que, en último análisis, no hay más forma de explotar aquella que la producción huevera. Y esto no sólo por los cincuenta millones que gastamos en la importación de malos huevos, sino porque a parte de algunos subproductos, la gallina solo produce huevos y carne. Mas como para aumentar la producción huevera es forzoso aumentar también considerablemente el número de gallinas, y éstas no son económicamente aptas para la explotación pasados sus dos primeros años, de intensa postura, que deben venderse como carne, como también una cantidad de machos aproximadamente igual o algo superior al de hembras nacidas, resulta claro que, si llegamos a cubrir en España el déficit de huevos, producimos necesariamente al mismo tiempo millones de kilos de carne de primera calidad.

Que lo que nos hace falta es producir huevos, y que el aumento de su producción lleva consigo el aumento de aves, es una verdad de Pero Grullo, pero de consecuencias tan fecundas que el Estado debe tenerla muy en cuenta cuando trata de fomentar la Avicultura en España. Porque entiéndase bien: no es que vamos a dilucidar si fué primero el huevo o la gallina el que vino a este ruidoso mundo, sino de afirmar con toda certeza que para sacar a la Avicultura nacional de la rutina y del mercantilismo actual hay que demostrar y extender prácticamente la verdad de que reunidas cientos o miles de gallinas dejan un remunerador beneficio en su explotación huevera.

Verdad demostrada en algunas granjas españolas que hondamente y sin propagandas de aves selectísimas ni de huevos que tienen por germen un tesoro, viven sólidamente, sin protección que para nada necesitan, vendiendo el huevo fresco al precio que permite la libre competencia. En ellas no se olvidó que, desde que la gallina es apta para poner hasta que pasados sus dos primeros años de intensa postura pierde económicamente esta facultad, hay un mundo de sutilezas en atenciones, en medidas higiénicas, en selección, en eliminación de las malas ponedoras..... Y ante todo y casi como problema único: hay un vital, importantísimo estudio de alimentación, desconocido, cuando no despreciado... Pues sin olvidar el papel de la herencia fisiológica, no hay que tomar muy en serio el asunto de la raza, pues ésta está sujeta, por ley biológica, en los animales de que tratamos, a múltiples y fáciles variaciones. Por esto, como materia muy maleable, y por la índole de la producción, se dejan influir estas aves inmediatamente por la alimentación que reciben; y sin una ración equilibrada en principios nutritivos, justa y a la par económica, la explotación huevera puede ser un fracaso aun con las razas más ponedoras y pudiera ser un éxito con la gallina indígena seleccionada y racionalmente alimentada. ¿Por qué cuando se ha intentado fomentar la Avicultura no se ha difundido por España este hecho certísimo en preferente lugar? Si la décima parte de la energía que se ha gastado en la propa-

ganda e invasión de malas incubadoras y de exóticas gallinas con todas sus plumas rojas o blancas, ni una más ni una menos; y el iris color de crema; patitas de caramelo, etc., etc., se hubiera empleado en enseñar científica, práctica y *regionalmente* los asuntos bromatológicos y en aprender las múltiples enseñanzas que nos da el echar de vez en cuando una gallina clueca, otro gallo le cantarí a estas alturas a la Avicultura española.

Pero debe merecer un aplauso la Asociación General de Ganaderos por los concursos de ponedoras celebrados en la Casa de Campo; no sólo por lo que como selección de buenas ponedoras significaron, sino porque no se olvidó en ellos el problema alimenticio y hubo ocasión de estudiar los efectos de una determinada ración. Aun pudieran ser de más utilidad si al celebrarlos hubiera medios de comparar los efectos de diferentes clases de raciones.

Pero hay algo que creo fundamental no sólo para la Avicultura, sino también para el aumento de la ganadería española. Me refiero al directo cultivo de la tierra por el mismo propietario, sin ausentarse de ésta, de la pequeña propiedad que no pasa de unas cuantas hectáreas. Es entonces cuando preferentemente el cultivo se intensifica y buena parte de los vegetales producidos se transforman en la misma granja en carne, huevos o leche. La explicación de este hecho es clara: los abonos minerales poco significan por sí solos y en todo caso sirven de ayuda o complemento al abono fundamental, el cimo, pues es éste siempre el que no sólo devuelve a la tierra innumerables compuestos y agentes vivos, sino también un conjunto de condiciones físicas indispensables para la completa fertilidad de la tierra. Por consiguiente, la ganadería y la agricultura lejos de contradecirse se complementan y ayudan mutuamente.

Millares de hectáreas de nuestro suelo se explotan extensivamente porque no hay posibilidad de darles el estiércol que necesitan. Por ello es muchas veces forzoso y necesario el cultivo al tercio, para buscar en la acción del tiempo, en los barbechos y por el el pastoreo, en la dehesa, un substitutivo a la acción beneficiosa de aquél. Y roto el equilibrio entre la ganadería y la agricultura y perdiendo nuestras tierras continuamente la fertilidad por un cultivo sistemático de cereales, cada año será más penosa la producción de éstos y difícil la competencia. Para evitar esto tenemos dos soluciones: una, convertir otra vez en prados que alimenten naturalmente al ganado tierras que nunca debieron roturarse ni talarse e intensificar al mismo tiempo la producción cerealista en tierras preparadas debidamente, y otra, más justa y útil y más en armonía con el progreso social: hacer que haya muchos pequeños propietarios cultivadores directos de la tierra que paulatinamente traigan el roto equilibrio agro-pecuario. Por esto da pena ver que cuando tratamos de resolver el problema ganadero español solo pensamos en la protección arancelaria y en la importación de magníficos, admirables, briosos reproductores... No pensamos que nuestra ganadería pasa hambre y que los piensos proceden de la tierra, ni que este problema, el de la tierra, es fundamental y el que primero debe resolver porque sobre él giran todos los demás.

INFORMACIÓN CIENTÍFICA

NIBLER Y W. TURNER, CHAS

El contenido de la hormona ovárica en la orina de la vaca preñada

Por lo que se refiere a la estrecha correlación entre las glándulas mamarias y los órganos de la reproducción, las investigaciones orientadoras de Allen y Doisy (2, 3, 4, 6, 9), Frank y sus colaboradores (12, 13, 14), Parkes y Bellerby (24) y otros, referentes a la hormona ovárica, son especialmente interesantes para suministrar el conocimiento fundamental respecto de la dicha hormona que se cree activa o estimula el desarrollo de la glándula mamaria.

Que los ovarios son los órganos causa de los fenómenos del «celo» en las hembras es sabido desde hace mucho tiempo. Por Knauer (18), se demostró que estos fenómenos podían abolirse extirpando ambos ovarios.

De modo análogo, Halban (15) comprobó que, quitando los ovarios de las cobayas, cesaba el desarrollo del útero y de la glándula mamaria; sin embargo, cuando se realizaban las trasplantaciones ováricas, los órganos de la generación se desenvolvían normalmente.

Aunque el primer trabajo demostró que los ovarios controlaban las funciones de los órganos generadores, era necesario un método, gracias al cual pudiera aislarse y reconocerse las sustancias específicas de aquéllos.

Las primeras investigaciones para comprobar de una manera definitiva la presencia e influencia de las hormonas en el celo, se deben a Papanicolaou y Stockard (22), los que por el examen microscópico de los contenidos vaginales en el cobayo, demostraron que existían distintos cambios en el contenido celular del útero y de la vagina durante el ciclo del celo.

Más tarde fué estudiando el ciclo estrual, por medio de la técnica del raspado vaginal de la rata, por Long y Evans (21), y del ratón por Allen (1).

El primer trabajo de Halban (15) y de Knauer (18), probó de una manera concluyente que la secreción de los ovarios, acarreada por la corriente sanguínea, servía de control de las funciones sexuales. De aquí que podía suponerse que el control ovárico era probablemente debido a alguna hormona elaborada por los ovarios. Los primeros en demostrar que había una hormona específica segregada por los ovarios, fueron Allen y Doisy (3), quienes produjeron cambios típicos de celo, como demostraron por los raspados de la vagina en hembras castradas, por la inyección del líquido folicular de ovarios de cerda. El descubrimiento de las hormonas del celo, en el líquido folicular, pronto condujo a su aislamiento de otras partes orgánicas, como lo demuestra la Tabla 1.

TABLA 1

Origen de la hormona ovárica comprobada mediante la técnica del embadurnamiento vaginal

ORIGEN	INVESTIGADORES
Ovarios (oveja).	Allen y Doisy (1923).
Líquido folicular.	Allen y Doisy (1923).
Cuerpo lúteo (humano).	Allen, Pratt y Doisy (1925).
Pared del cuerpo lúteo.	Zondek y Ascheim (1925) (26).
Placenta.	Allen y Doisy (1924).

ORIGEN	INVESTIGADORES
Placenta maternal.	Doisy, Ralls, Allen y Johnston (1924).
Placenta fetal.	Parkes (1928).
Líquido amniótico.	Parkes (1928).
Sangre de hembras (durante el ciclo del celo).	Frank, R. T., Frank, M. L., Gustavson, R. G. y Weyerts, W. W. (1925).
Sangre de hembras preñadas.	Fels (1926).
Orina (durante el ciclo del celo).	Loewe (1926) (20).
Orina (durante la preñez).	Veler y Doisy (1928).

Ensayo cuantitativo de la hormona

Después del aislamiento de la hormona productora del celo era necesario un método de medida comparativo del poder de los extractos de la hormona.

La *unidad rata*, ideada por Allen y Doisy (4), se define como sigue: «La cantidad de material necesario para producir el celo, siguiendo el método del raspado en una rata adulta ovariectomizada, que pese 140 ± 20 gramos». Allen y Doisy, posteriormente, establecen: «Que por razones fisiológicas nosotros ponemos tres inyecciones subcutáneas con intervalos de cuatro horas. La unidad rata es entonces la mínima cantidad inyectada que determina el desarrollo completo del ciclo estrual en el tracto genital. Aunque estamos convencidos de que este método de prueba es cuantitativo de una manera grosera, sin embargo no hemos hecho un cuidadoso estudio de sus limitaciones.»

Aunque se reconoce que la unidad rata está sujeta a ciertas restricciones, según han mostrado Coward y Burns (8), Evans y Burr (10) y Bugbee y Simond (7), merced a ella se realiza un ensayo cuantitativo muy exacto del poder de los extractos estudiados.

Para más información concerniente a la hormona ovárica, remítase al lector a los trabajos de Allen y Doisy (5) y de Parkes (23).

Objeto de la investigación

El primer trabajo claramente demostraba que hay una estrecha relación entre los órganos reproductores y la glándula mamaria. Sin embargo, la causa exacta del crecimiento de las glándulas mamarias, ha motivado grandes discusiones. Todas las partes de las gonadas, la placenta y el feto se han presentado como orígenes de la hormona que estimula la glándula mamaria durante la preñez. Sobre el aislamiento de la hormona productora del celo y el ensayo sobre el desenvolvimiento de la unidad rata, surgió inmediatamente la cuestión de cómo esta hormona producía el efecto del crecimiento de la glándula mamaria.

Hay dos métodos para acometer el problema.

Uno consiste en la inyección de cantidades definidas de la hormona en animales de experimentación, impúberes y gonadectomizados, para observar el grado de desarrollo de la glándula mamaria y la iniciación de la secreción láctea. Es interesante hacer notar que los experimentos de este tipo son como el co-

mienzo de la apreciación del hecho de que la hormona productora del celo es capaz de producir algún desarrollo de la glándula. En trabajo preliminar hemos conseguido un considerable desarrollo de la glándula en conejos machos castrados. Se hará un relato más extenso, posteriormente, del mencionado trabajo.

El segundo método para el estudio de la influencia de la hormona productora del celo sobre el normal desarrollo de la glándula mamaria y la iniciación de la secreción láctea, consiste en la correlación entre la cantidad de la hormona ovárica presente en la sangre (Fels) (11), durante los varios estadios de la preñez, con el desarrollo de la glándula y la producción láctea.

Los estudios preliminares con sangre no fueron satisfactorios, debido a la cantidad que de la misma se necesitaba. Con el descubrimiento de Veler y Doisy (25) de que la hormona en la sangre de las mujeres embarazadas se excretaba por la orina, era utilizable un simple método gracias al cual se pueden estudiar los cambios en la concentración de la hormona en la sangre, y la cual es excretada por la orina durante la preñez cuando el desarrollo de la glándula es más rápido. Que la hormona se excreta también por la orina de las vacas en estado de gestación fué inmediatamente demostrado en unos cuantos ensayos preliminares. Recientemente, Hisaw y Myers (17) dan cuenta de la presencia de la hormona en la orina de un limitado número de vacas preñadas.

El objeto del presente artículo es relatar los resultados de una serie de ensayos de orina en vacas en todos los períodos de la preñez y mostrar que el aumento en la concentración de la hormona es paralelo al desarrollo de la glándula mamaria de las terneras primerizas.

Procedimiento

La orina de esta investigación fué recogida de las razas Holstein, Jersey, Guernsey y Ayrshire, de rebaños de la Estación lechera de Missouri. Era necesario, al comienzo, vigilar las vacas continuamente, para obtener muestras de orina de un período determinado. Más tarde se descubrió un método por medio del cual, estimulándose la micción, se podía recoger la orina con intervalo de dos horas.

El método consistía en un ligero masaje, que comenzando inferiormente en la comisura ventral de la vulva y siguiendo hacia arriba y lateralmente, terminaba junto al labio vulvar (véase la fig. 1). Al poco tiempo el estímulo para la micción se había producido.

En tanto se han publicado complicados métodos para extraer la hormona ovárica de la orina, Doisy (trabajo no publicado) ha aconsejado un procedimiento extremadamente simple, el cual se sigue en todos nuestros trabajos. Hallóse que el aceite (aceite de oliva fué el usado) presentaba afinidad por la hormona cuando se mezclaba con la orina.

El método empleado consistía en añadir 50 c. c. de aceite a 2 litros de orina, o una cantidad proporcional del primero para mayores o menores volúmenes de orina. Después de la adición del aceite, se dejaba la mezcla durante una hora llevándola después a un embudo separador, hasta que una y otra habíanse dispuesto en capas. Entonces, drenada y eliminada la orina, se ponía el residuo en tubos de ensayo, clarificando el residuo oleoso en la centrifuga, poniéndolo después en tubos de ensayo limpios y tapándolos para su posterior análisis.

Allen y Doisy empleaban la prueba de la unidad rata para determinar el poder de los extractos. Al tiempo de la primera inyección se hizo una extensión vaginal, con el objeto de que quedase definitivamente demostrado que el animal no se encontraba en estado de celo, la cual se obtenía de ratas inyectadas 48 y 56 horas antes, fijándola por medio de la llama y tiñéndola con hematoxilina y eosina de Delafield.

Examinados microscópicamente los raspados presentaban con caracteres netos células cornificadas. La cantidad mínima de la hormona para producir esta condición se consideró que era una unidad rata. Las preparaciones que mostraban una mezcla de leucocitos y células epiteliales se designaban como la más pequeña reacción. Este tipo de extensión sugiere un pequeño grado de desarrollo, pero no el suficiente para considerarse como positivo. El predominio de leucocitos y el menor número de células epiteliales nucleadas se designaba como de valor negativo.

Presentación de datos

Tanto por la falta de información como por la eficiencia del método de extracción, era preciso un trabajo preliminar considerable. Se comprobó que añadiendo, 10, 15 ó 20 c. c. de aceite a 2 litros de orina, se extraían prácticamente el mismo número de unidades rata. Igualmente, el mayor tiempo de agitación, en apariencia producía un efecto pequeño sobre la eficiencia de la absorción de la hormona por el aceite, puesto que un período de agitación de treinta minutos daba resultados idénticos que otro de ciento veinte minutos. La eficacia del método de extracción de la hormona se probó más tarde añadiendo cantidades conocidas de la hormona a la orina, extrayéndola entonces y probando cada muestra. Hallóse que el número de unidades rata era prácticamente idéntico a la cantidad añadida a la orina. Se demuestran los resultados en la figura 2. Estos datos indican posteriormente que el aceite es igualmente eficaz para eliminar la hormona en pequeña o en gran concentración.

El lapso de tiempo para recoger la orina necesaria para obtener una

muestra representativa de la excreción de la hormona se determinó comparando la excreción en períodos de doce a veinticuatro horas.

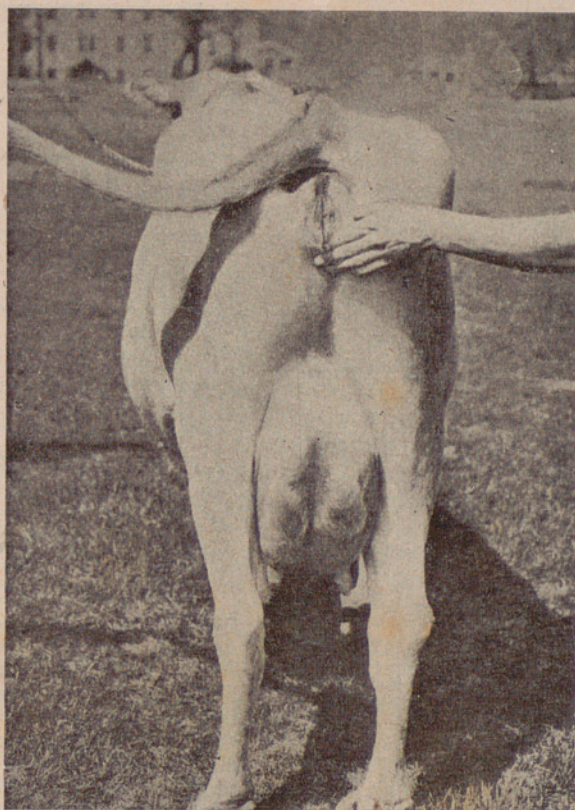


Fig. 1.—La posición de la mano por debajo de la comisura ventral de la vulva, para que por masaje se produzca la urinación en la vaca. En esta posición la mano, sigue en dirección hacia arriba y lateralmente y termina en el labio vulvar.

TABLA 2

Unidades rata en la orina de vacas en varios períodos de gestación

Número de la vaca	Raza	Edad		Período de gestación	Promedio de la orina en 24 horas c. c.	Promedio de las unidades rata en 24 horas	Promedio de las unidades rata por litro
		Años	Meses	Días			
426	Guernsey	3	4	281	6,235	818	131
190	Jersey	3	6	281	6,605	629	95
557	Holstein	3	5	273	8,154	782	95
426	Guernsey	3	4	271	5,504	799	145
193	Jersey	3	4	270	9,450	872	92
190	Jersey	3	6	268	9,400	462	48
557	Holstein	3	5	260	10,450	480	46
193	Jersey	3	5	255	9,295	462	49

Número de la vaca	Raza	Edad		Período de gestación	Promedio de la orina en 24 horas c. c.	Promedio de las unidades rata en 24 horas	Promedio de las unidades rata por litro
		Años	Meses				
191	Jersey	3	5	254	8,184	733	89
195	Jersey	3	4	250	11,180	1,055	94
193	Jersey	3	4	248	9,078	565	62
193	Jersey	3	5	225	7,880	485	61
556	Holstein	3	5	215	10,405	463	44
569	Holstein	2	0	201	7,370	489	66
326	Ayrshire	12	1	190	9,415	364	38
569	Holstein	2	0	186	6,730	353	32
569	Holstein	2	0	179	6,826	390	57
326	Ayrshire	12	0	169	7,368	268	35
339	Ayrshire	4	3	162	7,470	442	59
156	Jersey	7	11	161	9,335	411	44
125	Jersey	12	3	159	11,590	656	56
275	Holstein	11	10	153	11,050	400	36
197	Jersey	3	0	135	7,587	308	40
340	Ayrshire	3	8	135	6,200	229	36
341	Ayrshire	3	5	133	12,890	495	38
154	Jersey	8	9	118	7,850	81	10
177	Jersey	5	7	114	7,430	195	26
520	Holstein	6	10	107	13,860	45	3
154	Jersey	8	7	99	12,310	76	6
128	Jersey	12	0	98	6,520	12	2
151	Jersey	9	1	73	12,750	51	4
266	Holstein	12	10	57	7,095	58	8
509	Holstein	8	4	34	8,842	81	9
521	Holstein	7	0	Open	10,118	0	00

El promedio de doce vacas, de las cuales se recogía la orina

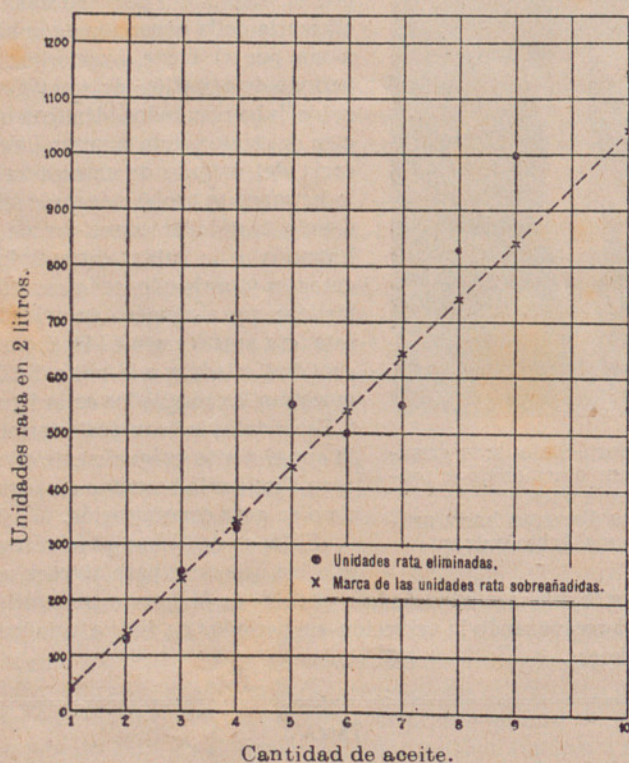


Fig. 2.—La eficacia del método de extracción, usando cantidades crecientes de la hormona ovárica. La línea interrumpida, muestra las cantidades de hormona ovárica en la orina, más el número de unidades rata añadidas; las rayitas indican el número de unidades rata recuperadas. Estos resultados indican que la hormona ovárica, variando de concentración, es eliminada por el aceite con igual eficiencia.

de cuarenta y ocho horas, indicó que aunque las vacas presentaban una gran variación en algunos ejemplos, de día en día el promedio en la variación de todas las vacas no merece la pena tenerlo en cuenta. La comparación entre la orina recogida por el día y por la noche (ocho de la mañana a ocho de la noche y ocho de la noche a ocho de la mañana) en 26 vacas dió como resulta-

do un promedio de 1.117 c. c., o sea un 13 por 100 más de orina, y 29 unidades rata, o un 6 por 100 más de hormona ovárica, excretada durante la noche. Este trabajo preliminar indica que el volumen de la orina no parece ejercer influencia sobre el número de unidades rata excretadas diariamente. En otras palabras, la

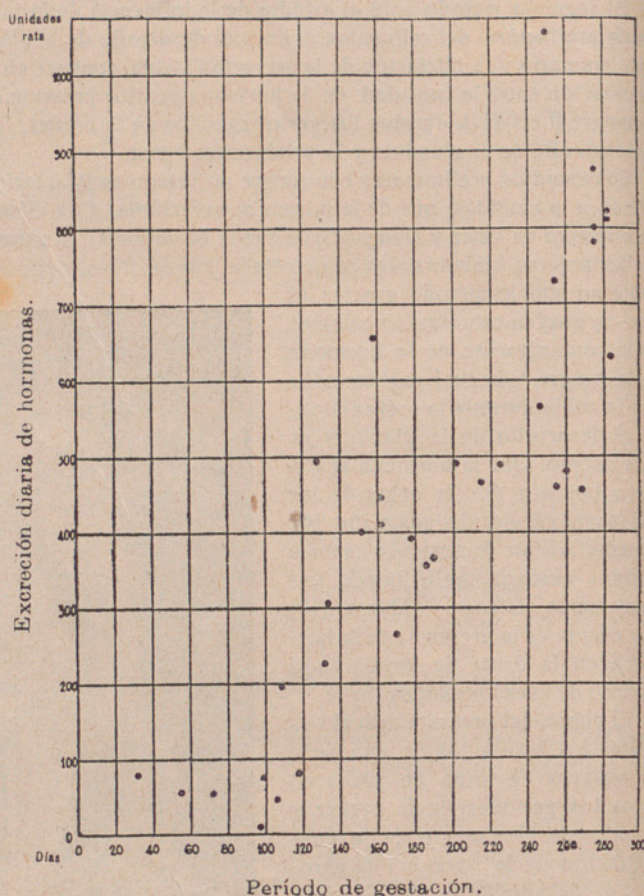


Fig. 3.—La variación en el promedio de excreción diaria de la hormona ovárica, así como de la orina extraída de la vaca en todos los periodos de gestación. Se ha visto que las vacas no preñadas, ni en estado de celo, no excretan la hormona ovárica; pero durante los 100 días siguientes a la concepción, existe una ligera excreción, siendo considerable el aumento diario de la excreción, desde los 100 días hasta el parto, llegando a ser de 3,5 a 4 el número de unidades rata, diarias.

hormona excretada, parece ser independiente del volumen de la orina.

TABLA 3

Resultados del fraccionamiento alcohólico de los extractos oleosos

Número de la vaca	Promedio del número de recogidas	Periodo de la gestación Días	Potencia de los extractos oleosos Unidades rata por c. c.	Potencia de los extractos alcohólicos Unidades rata por c. c.	Crecimiento del fraccionamiento alcohólico Unidades rata	Aumento en porcentaje
193	3	270	8.7	18.6	9.9	113
190	2	268	4.4	8.9	4.5	102
557	3	260	4.8	11.6	6.8	140
193	2	255	5.5	18.3	12.8	233
195	1	250	11.1	16.6	5.5	49
569	5	201	3.9	7.6	3.7	98
326	5	169	3.1	3.7	0.6	22
156	2	161	4.1	8.0	3.9	115
340	2	135	2.3	8.3	6.0	266
154	1	99	1.0	2.0	1.0	100
266	1	57	0.6	2.1	1.5	250
509	1	34	0.7	2.5	1.8	257
521	4	Comienzo	0	0		

Este trabajo preliminar indica que la muestra de la orina en veinticuatro horas, de la cual se ha extraído la hormona ovárica con el aceite, constituye un método satisfactorio para medir el contenido de ésta en la orina, en periodos avanzados de la preñez. De consiguiente, empleando dicho método se analizó el contenido de la hormona ovárica en la orina en varios estadios de gestación. La Tabla 2 muestra los resultados. Se notará que se han incluido en el grupo de vacas hembras no preñadas y otras en todos los periodos de gestación, hasta más de los 281 días. Empezando con vacas que no se encontraban en el periodo del celo, se encontró que no se excretaba la hormona precitada.

Durante los primeros cien días de preñez, solamente se excretaba una ligera cantidad de la hormona ovárica. Después de cien días, aproximadamente, la excreción diaria iba aumentando, como

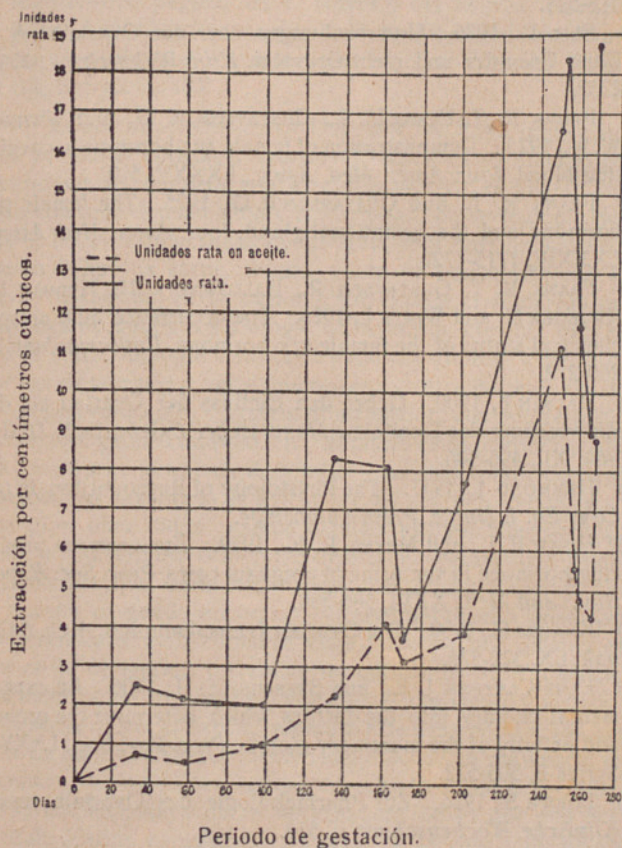


Fig. 4.—Unidades rata eliminadas por fraccionamiento alcohólico del aceite, conteniendo hormona ovárica. Los aceites obtenidos de la orina de vacas en todos los periodos de la gestación se empleaban para el fraccionamiento alcohólico. La línea interrumpida, muestra la hormona ovárica presente en el aceite antes de la extracción; la línea continua, después de la extracción de alcohol.

se ha demostrado en la figura 3. Había una considerable variación en el crecimiento para cada uno de los animales, siendo, no obstante, el aumento poco más o menos en la proporción de unidades rata diarias de 3, 5 a 4, hasta el momento del parto.

Además de la presencia del celo que produce la hormona en la orina de las vacas preñadas, nuestros datos indican la posible presencia de un segundo factor, el cual puede inhibir la reacción usual de la hormona ovárica.

Se fraccionaron por un 95 por 100 de alcohol etílico cierto número de muestras de aceite, que contenían una proporción conocida de la hormona ovárica obtenida por el método anteriormente descrito. El método empleado en este proceso de fraccionamiento era como sigue: Agitado bien el aceite que contenía la hormona ovárica, con 10 veces su volumen de alcohol, próximamente, se llevaba la mezcla al separador, siendo entonces eliminado y evaporado el alcohol en un pequeño volumen. Tomábase a continuación el residuo con una pequeña cantidad de aceite y se completaba la evaporación. El aceite que quedó, al volverse a ensayar, daba un mayor número de unidades rata por centímetro

cúbico que el aceite primitivo, como se demuestra en la Tabla 3. Se notará que hay un aumento debido al fraccionamiento alcohólico, de 22 a 266 por 100, o un promedio en el crecimiento, prácticamente de 125 por 100. La figura 4 presenta el promedio del aumento en las vacas en estado de gestación.

Discusión de los resultados

Desde el comienzo de la pubertad hay, es evidente, cambios que tienen lugar en las glándulas mamarias de la hembra, mientras que en el macho no ocurre ordinariamente desarrollo alguno ulterior. El origen del estímulo, gracias al cual se producen cambios profundos en las glándulas mamarias de la hembra, especialmente durante la preñez, ha sido largo tiempo inquirido. Las primeras teorías referían dicho origen al estímulo de los reflejos producidos en el sistema nervioso. El trabajo experimental de ese periodo era principalmente referente a las posibilidades de que el desarrollo de las glándulas mamarias estuviese en conexión de algún modo con la natural influencia nerviosa. En años recientes, con el desarrollo de la teoría hormonal, el trabajo ha cambiado, en cuanto al estudio del origen de las hormonas que puedan activar las glándulas mamarias.

Lane-Clayton y Starling (19), fueron los primeros en aplicar los métodos experimentales para el estudio del problema. Gracias a sus trabajos con los extractos de feto y de placenta la teoría ha progresado en el sentido de que el primero era la causa de la hormona que estimula el desarrollo de la glándula mamaria durante la preñez. Más tarde, otros sugieren la idea de que la hormona del cuerpo lúteo, y la llamada hormona folicular u ovárica, era el origen del estímulo.

Con el aislamiento de la hormona ovárica o productora del celo y la perfección de los ensayos, llega a ser en principio posible determinar experimentalmente el papel jugado por la hormona en el estímulo del desarrollo de la glándula mamaria y en la iniciación de la secreción láctea.

Como ya se ha sugerido, hay dos métodos para acometer el problema. Es posible inyectar la hormona purificada a los animales de experimentación y apreciar los efectos producidos en la glándula, o bien determinar en condiciones normales de preñez la posible presencia de la hormona en la circulación y en la orina.

De los estudios anatómicos de Hammond (16), que observaron el más pronunciado desarrollo de las glándulas mamarias en las terneras primerizas durante los últimos meses de la gestación, pudo esperarse que se encontraría al mismo tiempo la mayor concentración de la hormona. Los datos presentados anteriormente están de acuerdo con estas observaciones y es de creer que definitivamente pueda probarse, por primera vez, que la hormona que produce el celo se encuentra en la sangre durante la preñez, creciendo de tal modo que puede ser suficiente para producir los cambios observados.

Si la hormona productora del estro es, al menos en parte, responsable del desarrollo de las glándulas mamarias, podría esperarse que el desarrollo de una mama grande requeriría una mayor concentración de la hormona que el de una glándula pequeña. Expresado en otras palabras, una causa de la variación en el tamaño y desarrollo de las glándulas, puede ser debida a la variación en la efectiva concentración de la hormona en los varios animales durante la gestación. He aquí otra vez los datos en conformidad con lo que se esperaba observar, respecto a la considerable variación en la excreción de la hormona en el mismo periodo de gestación. Sin embargo, serán necesarias posteriores observaciones antes de que pueda probarse definitivamente que las variaciones son debidas a diferencias genéticas.

Además de la presencia de la hormona productora del estro en la orina de las vacas preñadas, nuestros datos indican la posible presencia de un segundo factor, el cual podría inhibir la usual reacción de la hormona ovárica.

Para la explicación de estos resultados puede sentarse como postulado que hay en la orina algún agente absorbido por el aceite, el cual produce el efecto inhibitorio sobre la acción de la hormona productora del celo. Cuando se ensaya el aceite al prin-

cipio, la presencia de dicho factor redujo la potencia aparente o la concentración de la hormona. Por la separación o fraccionamiento de la hormona del aceite primitivo este agente inhibitorio no es ya eliminado o lo es en menor grado que la hormona ovárica.

Sábase bien que las extensiones del moco vaginal de vacas preñadas indican una condición de estar fuera de celo. Este fenómeno es difícil de explicar, a menos que se presuma la presencia de algún agente u hormona inhibidores, que prevengan la condición estrual, aun cuando grandes cantidades de hormona productora del celo se excretan por tales animales.

SUMARIO

1. Se describe un método simple, eficiente para la extracción de la orina en las vacas preñadas, de la hormona ovárica, mediante el empleo del aceite.

2. Como resultado del estudio de la variación diurna en el volumen de la orina y el contenido de la hormona ovárica, a base de doce horas, se ha encontrado que la excreción de la orina, desde las ocho de la noche hasta las ocho de la mañana, excedía a la recogida durante el día 1.117 cc., o sea 13 por 100, y, sin embargo, la diferencia en la excreción de la hormona era insignificante. En las sucesivas veinticuatro horas, la variación observada, ya del volumen de la orina, ya en el número de las unidades rata, era muy pequeña.

3. La producción de la hormona ovárica es generalmente independiente del volumen de la orina excretada durante un período de veinticuatro horas.

4. Empezando con vacas no preñadas, que excretan hormona ovárica solamente en el celo, se demostró que había una ligera excreción de la hormona ovárica después de la concepción durante los primeros cien días. Desde los cien hasta el parto aumentaba considerablemente la proporción de la hormona ovárica, llegando a ser de tres, cinco a cuatro unidades rata por día.

5. Siguiendo el procedimiento de la extracción alcohólica en los aceites que contenían la hormona ovárica, hallóse que había un aparente aumento en el número de unidades rata existentes en un definido volumen del aceite. Hácense constar estos resultados para indicar que hay en la orina, y absorbido por el aceite, algún agente que produce un efecto inhibitorio sobre la hormona ovárica. Propónese una tentativa de teoría: la de que esta hormona o factor es el causante del tipo anestrual de células en la vagina de las hembras preñadas.

REFERENCIAS

- (1) ALLEN E., 1922. The oestrus cycle in the mouse. *Amer. Jour. Anat.*, XXX, 297-346.
- (2) ALLEN E., COLGATE C. E., FRANCIS B. F., JOHNSTON C. G., ROBERSTON L. S., DOISY E. A., GIBSON H. V., and KOUNTZ W. B., 1924-1925. The hormone of the ovarian follicle; its localization and action in test animals, and additional points bearing upon the internal secretion of the ovary. *Amer. Jour. Anat.*, XXXIV, 133-181.
- (3) ALLEN E., and DOISY E. A., 1923. An ovarian hormone. *Jour. Amer. Med. Assoc.*, LXXXI, 819-821.
- (4) ALLEN E. and DOISY E. A., 1924. Induction of a sexually mature condition in immature animals. *Amer. Jour. Physiol.*, LXIX, 577-588.
- (5) ALLEN E. and DOISY E. A., 1927. Ovarian and placental hormones. *Physiol. Reviews*, VII, 600-650.
- (6) ALLEN E., PRATT J. P., and DOISY E. A., 1925. The ovarian follicular hormone its distributions in human genital tissues. *Jour. Amer. Med. Assoc.*, LXXXV, 309-404.
- (7) BUGBEE E. P. and SIMOND A. E., 1926. Standardization of preparations of ovarian follicular hormone. *Endocrinology*, X, 191-200.
- (8) COWARD K. H. and BURNS J. H., 1927. The variation in the unit of the oes trus producing hormone. *Jour. Physiol.*, LXII, 270-279.
- (9) DOISY E. A., RALLS J. O., ALLEN E. and JOHNSTON C. G., 1924. The extraction and some properties of an ovarian hormone. *Jour. Biol. Chem.*, LXI, 711-727.
- (10) EVANT H. M. and BURR C. O., 1926. Increased efficiency of subcutaneous when compared with intraperitoneal administration of the ovarian hormone. *Amer. Jour. Physiol.*, LXXVII, 518-521.
- (11) FELS E., 1926. Untersuchungen über das Ovarialhorm in Blute Gravidar und nicht Gravidar. *Klin. Wchnschr.*, v., 2349-2352.
- (12) FRANK R. T., FRANK M. L., GUSTAVSON R. G., and WEYERTS W. W., 1925. Demonstration of female sex hormone in circulating blood. *Jour. Amer. Med. Assoc.*, LXXXV, 510.
- (13) FRANK R. T., and GUSTAVSON R. G., 1925. The female sex hormone and the gestational gland. *Jour. Amer. Med. Assoc.*, LXXXIV, 1715-1720.
- (14) FRANK R. T., GUSTAVSON R., HALLOWAY J. H., HYDMAN D., KRUEGER H. and WHITE J., 1926. The occurrence and present chemical status of the female sex hormone. *Endocrinology*, X, 260-272.
- (15) HALBAN J., 1900. Ueber den Einfluss der Ovarian auf die Entwicklung des Genitales. *Monatsscher f. Geburtsch. U. Gynak.*, XII, 496-506.
- (16) HAMMOND J., 1917. The Physiology of Reproduction in the Cow. *Ed. I. Unive. Press Cambridge.*
- (17) HISAW F. L., and MEYER R. K., 1929. The oestrous producing hormone in the urine of pregnant cows. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, XXVI, 586-588.
- (18) KNAUER E., 1900. Die Ovarian Transplantation. *Arch. f. Gynak.*, LX, 322-376.
- (19) LANE-CLAYTON J. E., and STARLING E. H., 1906. An experimental enquiry into the factors which determine the growth and activity of the mammary glands. *Proc. Roy. Soc.*, LXXVII, Series B, 505-522.
- (20) LOEWE S., 1926. Zur Pharmakologie des Ovarialhormons. *Klinische Wochenschrift*, v, 576.
- (21) LONG J. A. and EVANS H. M., 1922. The oestrous cycle in the rata. *Memoirs Univ.*, California, VI, 5-137.
- (22) PAPANICOLAOU G. N. and STOCKARD C. R., 1917. The existence of a typical oestrous cycle in the guinea pig with a study of its histological and physiological changes. *Amer. Jour. Anat.*, XII, 225-265.
- (23) PARKES A. S., 1928. The physiologie of ovarian activity. *Biol. Rev. and Biol. Proc. of the Cammbridge Philosophical Soc.*, III, 206-252.
- (24) PARKES A. S. and BELLERBY C. W., 1926. Studies on the internal secretion of the ovary. The Effects of injection of the oestrus-producing hormone during pregnancy. *Jour. Physiol.*, LXII, 145-155.
- (25) VELER C. D. and DOISY E. A., 1928. Extraction of ovarian hormone from urine. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, XXV, 806-808.
- (26) ZONDEK B. and ASCHEIM S., 1925. Experimentelle Untersuchungen über die funktion das Hormon des Ovari. *Arch. f. Gynak.*, CXXVII, 256-292.—M. C. (*Journal of Dairy Sciencie*, XII, Noviembre de 1929).

MOVIMIENTO BIBLIOGRÁFICO

SÍNTESIS CIENTÍFICA

LOS LIBROS

En castellano

DÜRIGEN.—*Tratado de Avicultura*.—Tomo II.—*Cría y aprovechamiento*.—783 páginas en 4.º mayor y 444 figuras, traducción de la 5.ª edición alemana por E. M. Martínez Amador. 36 pesetas en rústica y 40 encuadernada en tela. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1931.

El *Tratado de Avicultura* de Dürigen, de cuyo primer volumen ya dimos noticias a nuestros lectores en el número 10 de esta revista, se completa con este segundo en el que su autor trata, con todo detenimiento y modernidad, de la reproducción y cría de las aves domésticas en sus múltiples fines de aprovechamiento de huevos, carne, plumas, venta de reproductores y huevos de incubación, etc. A continuación expone el autor las generalidades de genética y biología de la puesta, con las experiencias de endocrinología llevadas a cabo por Guthrie y otros; pasa por ligeras consideraciones anatómicas y entra después de lleno en los procedimientos de cría y alimentación, cuidados e higiene, incubación, gallineros, cebo, etc., tratando estos diferentes capítulos con un gran pormenor de detalles y con una competencia poco corriente en los libros de avicultura. El práctico encontrará en esta gran obra todos cuantos detalles puedan interesarle para llevar a feliz término el fomento de esta interesantísima rama de la Zootecnia que tanto entusiasmo comienza a despertar ahora en España, en donde mucho necesitamos hacer para su desarrollo increíblemente abandonado hasta la fecha por quienes estaban en la obligación ineludible de impedirlo. Afortunadamente con libros como el presente y el esfuerzo individual y aislado de avicultores se irá abriendo camino a este desarrollo a que aludimos. La obra de Dürigen viene, pues, a llenar un gran vacío en la literatura de los países latinos careciendo hasta el presente de obras fundamentales de la envergadura de la que nos ocupa; prestan, gracias al esfuerzo editorial de la casa Gili, un valor inestimable a los países de lengua española.

A continuación detallamos los más importantes capítulos de la misma: Reproducción y Cría.—Normas de asistencia. (Cuidados sanitarios, Higiene veterinaria).—Teoría especial de la cría.—Instalación y albergue de las gallinas.—Cobertizo.—Campo libre.—Selección de las razas y castas.—Gallinas económicas de consumo y productos (Utility Fowls).—Gallinas de lujo, de deporte, de capricho o de adorno (Fancy Fowls).—Adquisición y tratamiento de las gallinas.—Alimento y alimentación.—Cría, incubación y recría.—Cebadura.—Aprovechamiento.—Obtención, cría y aprovechamiento de los pavos.—Obtención, cría y aprovechamiento de las pintadas.—Obtención, cría y utilización de las palomas.—Cuidado y cría de las aves de parque.—Explotación avícola.—Avicultura industrial.—Cría de rendimiento.—Explotación.—Cría de razas y de explotación.—Enfermedades de las aves.—Enfermedades externas.—Enfermedades internas.—Enfermedades infecciosas (contagiosas).—Enfermedades no contagiosas.—Hábitos morbosos o vicios de las gallináceas.—Recapitulación.

LAFFITTE, VICENTE.—*Razas vacunas españolas: La raza bovina pirenaica*.—64 páginas en 4.º prolongado, 9 figuras en negro y 3 láminas en color. San Sebastián, 1931.

La edición de esta monografía, hecha con todo lujo por la Diputación de Guipuzcoa, se ha impreso para divulgación de conocimientos entre los agricultores y ganaderos de la provincia; pero tanto por su presentación como por su contenido será muy útil también para los profesionales de la Zootecnia. Es un estudio

muy completo sobre esta interesante raza española. Y hay en él datos muy curiosos para los aficionados a esta clase de estudios.

Después de una introducción en la que se precisan lo posible los orígenes de la raza bovina pirenaica, se estudian en esta monografía los siguientes puntos:

Caracteres de la raza vasca antigua.—Área geográfica y condiciones de la raza en la actualidad.—Raza de Lourdes.—Variedad baretona.—Variedad de Urt.—Variedad de Ossau.—Variedad bearnesa.—El Herd-Book de la raza.—De la raza pirenaica española.—El ganado pirenaico en los Concursos nacionales de ganados y maquinaria celebrados en Madrid.—Concurso de Agricultura y Ganadería, San Sebastián 1923.—Caracteres de la raza guipuzcoana seleccionada.

Los grabados que ilustran esta notable monografía de don Vicente Laffite, son realmente soberbios y facilitan de modo extraordinario la comprensión del texto.

DR. DESMARÁS, CARLOS R.—*Explotación del conejo en la Argentina*.—75 páginas en 4.º y 57 grabados. Buenos Aires, 1931.

El Ministerio de Agricultura de la República Argentina tiene una sección de propaganda e informes que edita constantemente y distribuye con profusión folletos divulgadores sobre todos los problemas agrícolas y pecuarios de interés práctico para el país. A esta notable colección pertenece el trabajo de la división zootécnica de dicho Ministerio, original de nuestro distinguido amigo el doctor veterinario don Carlos R. Desmarás a que dedicamos estas líneas. Con él se propone principalmente estimular a los agricultores y granjeros de la Argentina, que no tienen gran afición a la cría y explotación del conejo, para que se den cuenta del rendimiento pecuario que por su negligencia se pierden.

Véase el sumario: Consideraciones generales.—Producción de carne.—Conejos productores de piel.—Clasificación de las pieles.—Elección de la raza.—Selección del macho y de la hembra.—Calores.—Mestización y selección.—Influencia de la luz.—Influencia de la temperatura.—Gestación.—Parición.—Castración.—Conejeras.—Útiles de las conejeras.—Alimentación.—Aparato digestivo.—Higiene.—Enfermedades.—Ventaja del método de los puntos.—Epoca de presentación en las exposiciones.—Epoca de sacrificio.—Modo de sacrificar.—El corte de los cueros.—Curtido de la piel.—Lustre de los pelos.—Preparación industrial.—Razas.

Es decir, que no se deja ningún punto por tratar, y todos están tratados con perfecto conocimiento de causa y gran claridad, dedicando la mayor parte del folleto al estudio de las razas múltiples de esta especie.

En francés

RORA DANIEL.—*L'Ologénèse. Nouvelle théorie de l'évolution et de la distribution géographique des êtres vivants (La ologénesis. Nueva teoría de la evolución y de la distribución geográfica de los seres vivos)*.—Un volumen en 8.º, 35 francos. Librería de Romo, Madrid, 1930.

Libro de mayor interés filosófico que biológico, cuyos principales temas son: Las proposiciones fundamentales, la objeción de la detención y del regreso, la perspectiva filogenética y su reducción progresiva, la batisinfilia y el polifiletismo aparente, las dicotomías del sistema y la disimetría de las filas gemelas, origen de las unidades específicas e intraespecíficas, la adaptación y el mecanismo de la evolución y la biogeografía.

LANDE ANDRÉS.—*Les illusions évolutionnistes (Las ilusiones evolucionistas)*.—Un volumen en 8.º, 50 francos. Librería Romo, Madrid, 1930.

Libro polémico y filosófico sobre los problemas evolucionistas

en su relación con la biología, con el espíritu y con la sociedad.

En italiano

REGGIANI.—*La lana: caratteri, pregivalutazione e commercio (La lana: caracteres, evaluación y comercio)*.—149 páginas en 4.º menor, 7,50 liras. Editorial Battiato, 1929.

El librito de Reggiani es una monografía que estudia de una manera sucinta y atinada todo lo referente a la lana: estructura, composición química, caracteres y propiedades, variaciones, untuosidad, control, etc. Es un compendio claro y conciso con observaciones de interés.

LAS REVISTAS

Alimentación

HOHMDN.—*Las vitaminas en las conservas alimenticias (National Cuners Association Resedrch. Laboratory, 1927)*.

Las vitaminas de la leche.—Es consenso general que los seres vivientes en período de crecimiento son más exigentes en vitaminas y sufren las consecuencias de su carencia más gravemente que los adultos: siendo la leche esencial para alimento en estas épocas de transición orgánica, deduce el valor de su estudio desde el punto de vista vitamínico.

En 1909 Stepp mostró el primero que la leche contiene sustancias desconocidas pero necesarias para alimentación; en 1912 Hopkins encontró que 2 cc. de leche por día aseguraban un crecimiento normal a las ratas en régimen normal. Gibson y Concepción, al contrario, no pudieron evitar la polineuritis en aves adultas con una ración de 100 cc. de leche y 40 grms. de arroz descortezado.

Hopkin reanudó sus experiencias en vista de los resultados y demostró que 2 cc. de leche de invierno por día y por rata es insuficiente para su crecimiento normal, pero 2 cc. de leche de estío era portadora de una cantidad adecuada de vitamina B.

Funk en 1914 estudiando los descubrimientos hechos por distintos sabios estableció que las vitaminas no se encontraban en la leche en cantidades constantes y hasta desaparecen si el régimen de la madre no las contenía en proporción relativa; creyó igualmente que las vacas producían una leche más pobre en vitaminas en invierno que en verano. Collum decía en 1916 que las vitaminas no pasan a la leche más que en las medidas en que ellas se presentan en su régimen de la madre y que la acción de las leches sobre el crecimiento puede variar; en lo que concierne a la vitamina A en la leche y la manteca Drummond varía con la cantidad de este principio preexistente en la ración de la vaca: la desecación de los forrajes tiende a reducir la cantidad de dicha vitamina.

También la vitamina C parece ser influenciada por varias causas, modificándose su tasa por la alimentación; sin embargo, viene alguna confusión en este aspecto ya que para algunos pierde la leche sus vitaminas C por calentamiento y para otros se conserva. El régimen alimenticio influye notablemente: 30 a 50 cc. de leche de vacas alimentadas en el pasto son suficientes para prevenir el escorbuto en el cobayo, mientras que para el mismo objeto se necesitan 75 cc. en vacas de régimen seco.

Los ensayos se continúan y no dudamos quedará pronto esclarecido este importante punto del origen de vitamina C. La numerosa cantidad de pruebas orientadas al mismo fin por distintos caminos acarrear la confusión hasta el extremo de no poder conciliar opiniones de laboriosos investigadores; los resultados obtenidos por Hughes, Fiteh y Cave, no son ni parecidos a los de Kennedy y Dutcher referentes a la alimentación de las vacas y su influencia sobre las vitaminas A y B; que hay una relación entre la alimentación verde y el aumento en vitaminas A y B es indudable, pero no se deduce que forzosamente las vacas en el pasto aumenten de tipo vitamínico. Una ración de invierno que comprende una mezcla conveniente de granos y alimentos verdes aumentará la producción de vitaminas A y B.

La diferencia no radica en el cambio sino en la misma estructura del vegetal: en el Estado de Vitoria (E. U.) el ganado en algunos pastos adquiere parálisis con facilidad evitables con la fertilidad del suelo. En otros estados no llega la ganadería a un buen estado si no va presidido el suelo de una labor provechosa de abono y enmiendas que demuestren que es el tejido vegetal quien produce esos trastornos en los animales. Luce, por fin, afirma haber obtenido un aumento de vitaminas después de haber expuesto a la vaca a la luz solar. Cuando la tasa en vitaminas puede variar entre tales límites, toda afirmación relativa al grado de vitaminas en una leche conservada que no tenga en cuenta las variaciones en la leche cruda, podría inducirnos a error. Ninguna experiencia tiene valor para afirmarnos una determinación exacta de las diferentes marcas vitamínicas en la leche cruda y cocida.

SINIES.—*Experiencias sobre el consumo de ensilaje emprendidas en Sidi-Tabet(Túnez)*. (*Revue de Zootechnie*. Diciembre de 1929).

Durante los años 1920-21-22-23 se han llevado a cabo experiencias orientadas hacia:

1.º 1921 asegurar la posibilidad de obtener en Túnez un buen ensilaje en una simple fosa ensilada en el suelo.

2.º Determinar la cantidad máxima aceptada por las vacas y ver si la distribución *ad libitum* no produce trastornos patológicos.

3.º 1922-23. Comparar el heno con el ensilado desde el punto de vista de su rendimiento con relación a una misma cantidad de hierba y con relación a su valor nutritivo, sobre animales entretenidos en estabulación sin otro suplemento que la paja.

Primera serie de ensayos. Posibilidad del ensilaje.—Siguiendo las recomendaciones clásicas en la construcción de silos el éxito no es dudoso. En 1920 se ensayó en una fosa de 6 m. longitud, 2 m. anchura y 1'50 profundidad, conteniendo cuarenta carros de verde; 1921, fosa de 15,13 m. ancho y 2 m. profundidad, 122 carros; 1922, dos fosas 15 m. 1'3 m. ancho y 2'20 profundidad con 223 carros; el resultado obtenido fué excelente. Se conserva en buenas condiciones desprendiendo un olor agradable que recuerda el de las flores: el lado en ausención húmeda, hojas aplastadas, las espigas intactas de aspecto reluciente tinte moreno, verde en la transparencia.

La experiencia repetida durante tres años consecutivos en cuatro silos abiertos a los ocho o diez meses y una cantidad de 2.261 quintales, demuestra que es muy fácil obtener un buen ensilaje en Túnez y en fosas subterráneas a condición de seguir la técnica clásica.

Segunda serie de ensayos. Ración máxima.—Los animales sometidos a esta segunda experiencia fueron:

Un toro zelu adulto.

Trece vacas adultas.

Cinco individuos de diez a veintidos meses.

Tres becerros de seis a ocho meses que extraían algo de la ración de sus madres. El lote estaba sometido a la misma clase de alimentación. La distribución regular de ensilaje empezó el 17 de noviembre, habituándose meramente a su nueva alimentación: el 19 de noviembre las vacas árabes consumían la totalidad de su ración, mientras que las zelus se resistían a aceptarlo.

Se repartieron las raciones a una vez en cantidades distintas, procurando mantener a los animales en el mismo peso; ninguno presentó trastornos demostrándose en suma: a), que los animales consumen un máximo de 20 a 25 kgs. de ensilaje y que rechazan el excedente; b), que deben absorber una cantidad considerable de ensilaje, 920 kgs., para substituir 4 kgs. de heno si se quiere conservar el mismo estado; c), que la administración de piensos copiosos no origina trastornos ni en animales adultos, ni recién destetados, ni aun en aquéllos que papean porque están mamando.

Tercera serie de ensayos. Comparación entre el ensilaje y el heno.—Relación de cantidad. En 1922 se estableció una relación entre el peso de hierba verde y ensilada practicando la experiencia en dos silos conteniendo: núm. 1, forrajes cortados en verde en vez de cebada, mezcla de forrajes y avena y algunas otras hierbas segadas en sitios distintos: ensilado, 31 marzo; abierto,

18 noviembre; cantidad encamada, 350 kgs.; cantidad extraída, 200 kgs.; media de obtención, 41 por 100.

Silo núm. 2. Encerraba exclusivamente forrajes de buena calidad y con alteraciones insignificantes: empezando el 23 de enero y terminando en marzo; 200 kgs.; rendimiento próximo 52 por 100 en conjunto; los dos silos 46 por 100.

Relación nutritiva.—Sirvieron de prueba 30 bóvidos, permaneciendo 17 con testigos. Vaca zelus, árabes y zelus-árabes. Período de prueba, tanteos sucesivos hasta obtener una figura en las raciones traducida en un peso normal de los 20 a 25 kgs., rehusando el animal mayores cantidades. Las cifras señalan que 20 kgs. de ensilaje han conservado el lote en el mismo estado que 4 kgs. de heno compuesto de las mismas hierbas que en la parte ensilada; es necesaria una relación cinco veces más elevada con el producto del silo que con el heno: 100 kgs. forraje verde de 25 kgs. de heno y 50 kgs. de ensilaje da un valor nutritivo de 10 kgs. de heno. Respecto al forraje verde el heno da un 25 por 100 y el ensilaje un 10 por 100.

El autor termina su trabajo con las conclusiones siguientes:

1.º El ensilaje es fácil de practicar; de excelentes resultados practicado en fosas en el suelo.

2.º La dosis máxima aceptada por los bóvidos es de 20 a 25 kgs. por cabeza: 7 a 8 por 100 peso vivo.

3.º La distribución excesiva no produce trastornos digestivos.

4.º El rendimiento del ensilaje alcanza un 48 o 50 por 100 de forraje verde ensilado.

5.º La substitución del ensilaje por heno exige 20 kgs. de aquél por 4 de éste, o sea una ración cinco veces más fuerte.

6.º Valor nutritivo del heno, 25 por 100; del ensilaje 10 por 100.—*Ferreras.*

Apicultura

MAIBACH, E.—Veinte años de apicultura. (*Schweizerische Bienen Zeitung*, Aarau, 1929. R. I. A., septiembre.)

La primera Estación de cópula para abejas de raza pura fundada en 1899 en Bas-Emmental (Suiza), en aplicación de la ley de Mendel, tuvo que cerrarse pronto a causa del poco interés que la demostraron. Pero en 1908 se fundó una nueva Estación que no tardó en poblarse.

Actualmente, después de veinte años de actividad, se reconocen los grandes servicios que esta Estación ha proporcionado a la apicultura de aquella región.

ANGST, H.—El problema de las sales alimenticias. (*Schweizerische Bienen-Zeitung*, Aarau, 1929. R. I. A., septiembre.)

No puede aconsejarse la adición de sales alimenticias en las comidas de las abejas hasta que esta cuestión haya sido bien aclarada después de investigaciones científicas.

MELLOR, J. E. M.—(*Ministry of Agriculture, Technical and Scientific Service, Bulletin*, núm. 82. R. I. A. 1929, octubre.)

Métodos y problemas de apicultura en Palestina y en Egipto. Enfermedades y enemigos de las abejas en estos dos países, reproduciendo numerosas ilustraciones.

GAUTHLEY, M.—La doble fecundación de la reina (*L'Apiculteur*, núm. 20, 1929.)

A propósito de un artículo referente a este tema, el autor pone en duda que en las razas de abejas italianas, la reina sufra más fácilmente una doble fecundación que en las otras razas.

ANÓNIMO.—Diversas cuestiones sobre la miel. (*Revista de Apicultura*, Buenos Aires, marzo de 1930.

Precios de la miel en Suiza.—La cosecha de miel de 1929 en Suiza, que prometía ser excepcionalmente abundante, resultó algo más baja de lo que se esperaba, debido a varias semanas de temperatura fría durante los meses de julio y agosto. Dado que

una considerable cantidad de miel del año anterior no fué vendida, el mercado está recargado de este producto. Los precios fijados anualmente por la Asociación Apícola, son ligeramente más bajos que los de la temporada anterior.

Este año se cotizó a 44 cent. por menor y 35 cent. por mayor la libra. Las ventas por mayor efectuadas por apicultores no miembros de la Asociación llegaron al bajo precio de 26 cent. libra.

Comercio de la miel en Francia.—La industria apícola es mantenida prácticamente en todas partes de Francia por empresas individuales; 1.000 colmenas o menos, con pocas excepciones, informa una nota del Asistente Comercial en París, de fecha 13 de julio de 1929. Aunque no existe una estadística exacta, la producción total se estima en 7.716.100 libras. Las principales regiones de producción están situadas en los distritos de Gatinais, Bretagne, Landes, Drome y Savoie. La región de Gatinais produce alrededor del 30 por 100 del rendimiento de Francia, y su miel es notable por su excepcional calidad, imponiéndose el más alto precio al menudeo. La miel de Bretagne es de color ámbar oscuro, de un sabor peculiar, la que se vende a las confiterías y pastelerías. Este tipo comprende alrededor del 20 por 100 de la producción total.

Landes produce igualmente cerca del 20 por 100 de miel oscura, comunmente llamada «miel de pino», la que se destina para la preparación de dulces. Mielles ámbar claro producen la regiones de Drome y Savoie, las que obtienen de los tilos y flores silvestres. Esta área contribuye con el 15 por 100 del total.

En los pequeños pueblos de provincias que se encuentran en el área de producción, la miel usada por los confiteros, etc., se adquiere directamente de los apicultores. Anualmente se organiza una feria donde se vende el stock remanente de miel y cera a los compradores de París. Los grandes productores venden sus cosechas directamente a los mayoristas o minoristas en importantes partidas. La cantidad de miel en panal consumida en Francia es prácticamente insignificante. Los métodos de envasamiento varían mucho; una gran proporción de miel es colocada en barriles de 100, 200 o 400 libras neto. La miel blanca y ámbar claro, luego se envasa en tarros de hojalata, o más frecuentemente en frascos de vidrio para la venta al consumidor. La miel importada de Méjico y República Dominicana, comunmente se embarca en barriles de 300 kilos (661 libras), mientras que la miel norteamericana está envasada en latas de 30 kilos, dos por cajón. La exportación de miel durante el año 1928 fué de 2.028.232 libras y la del año 1927 de 2.799.842 libras. Más del 50 por 100 de la exportación fué para Holanda y el resto a Bélgica, Argelia, Alemania y Suiza. Se estima que el total de este año igualará, si no excede, al de 1927. La importación del año pasado fué de 1.172.847 libras y la de 1927 1.893.310 libras. El precio corriente (primera quincena de julio) por ventas por mayor fué de 16,1 cents. por libra, por miel de alta calidad y 17,8 por miel superior.

La miel ámbar oscuro de Bretagne y Landes osciló entre 8.9 y 9.8 cents. por libra.

La manufactura de distribución de miel artificial esta prohibida en Francia, según la ley de alimentos puros fr. 1905.

Producción de miel en Italia.—A fines de 1928 existían en Italia 632.325 colmenas y 114.251 apicultores, de acuerdo con el Directorio General de Agricultura. Los datos sobre los cuales se han basado estas cifras, no fueron lo suficiente vastos, pues se manifestó que algunos apicultores no habían proporcionado informes completos. La producción de miel durante 1928 alcanzó más o menos a 5.104.530 libras, es decir, un promedio de 8 libras por colmena. Las provincias de Emilia, Toscana, Lombardía, Venecia y Piamonte, con la industria apícola organizada, son las regiones productoras más importantes. La zona de Piacenza cuenta con 5.141 apicultores, mientras que la de Perugia se clasificó primera por el número de colonias, con 22.600. La industria italiana de la miel está concentrada en la región norte de los Alpes y central Apenina, donde las condiciones climáticas son favorables.

La explotación de miel en Nueva Zelandia.—Las remesas de miel de Nueva Zelandia fueron embaladas este año en mejores condiciones que el año pasado. La exportación durante la temporada finalizada el 31 de marzo de 1929 importó 1.260.000 libras.

Herencia y medio

SEREBROVSKY, Profesor.—Contribución a la geografía genética de la gallina en la Rusia soviética. (*Archiv für Geflügelkunde*, Berlín 1929).

Interesantes investigaciones sobre las leyes que regulan la cría avícola en el aire libre, las cuales confirman las de Hardy. Consideraciones sobre la repartición de los «genes» de la gallina en Rusia meridional.

WRIEDT, CHR.—Herencia de pigmento negro en los pollos Silky. (*Hereditas* 9, *Festschrift für W. Johannsen*. 1927.)

Un cruzamiento de una gallina «Mille Fleurs» (mil flores) con un gallo «Silky» (pollo japonés con plumas suaves como la seda) dió ventiseis polluelos, veintitrés de ellos de piel negra clara y tres con el color de piel de la Mille Fleurs y sin pigmento negro de piel de la pierna, lo que fué comprobado por la obducción.

Un gallo F₁ de este cruzamiento fué apareado con una gallina italiana parda. Nacieron nueve polluelos, tres gallos y seis gallinas. Los tres gallos tenían piernas amarillas, pico y piel también amarillos. En la obducción se encontraron dos sin pigmento negro; el tercer gallo tenía manchas negras en la espalda y en las rodillas, teniendo, además, pigmento negro en la piel de las piernas. De las seis gallinas ninguna siquiera presentaba indicios de pigmento amarillo; tres tenían una piel gris y piernas como Mille Fleurs. En la obducción no se encontró rastro alguno de pigmento negro en la piel de las piernas.

A pesar de las cifras reducidas, estos hallazgos demuestran que en efecto lo es el factor sexualmente hereditario para el pigmento amarillo, el cual hace que en los ensayos de Bateson y Punnett con cruzamiento de pollos de seda e italianos pardos no llegó a su completo efecto el pigmento negro de los pollos de seda, aunque era dominante, como así lo había supuesto ya Punnett, sin haber podido demostrarlo entonces.

ZNITIN, A.—El Congreso panruso de Genética. (*Züchtungskunde*, Göttingen, 1929, R. I. A. Septiembre.)

Memoria del Congreso «panruso» de genética y selección celebrado en Leningrado en Enero de 1929. Resume brevemente las siguientes comunicaciones: 1) Philipenko, Problemas de la herencia. 2) Lavadovski, Estado actual de los reconocimientos relativos al mecanismo del desenvolvimiento de los caracteres sexuales. 3) Tcheverikoff, La variabilidad de mutación. Sostiene la validez de la teoría de los cromosomas de modo contrario a los dos sabios precedentes. 4) Vavilov y 5) Serebrovsky, Distribución de «genes» en la naturaleza. 6) Sapelin y 7) Meister, Cruzamiento de especies. 8) Sevitwky y 9) Vavachin, Problemas citológicos generales. Siguen después resúmenes de comunicaciones relativas a la Genética general y a la Cría. Variabilidad de los animales domésticos. Reproducción consanguínea. Relaciones entre la extinción de la raza bovina de Bestuchev y el factor «letal» (mortal). La cría ganadera en la República de los Soviets. Problema de la producción lechera. Comunicaciones sobre diversas razas bovinas rusas. Ovinos: Problemas de Genética. Problemas de cruzamiento. Caballos: Examen de la sangre con relación a las diversas aptitudes. Origen del camello.

La leche y sus industrias

ANONIMO.—Control oficial lechero. (*The Rhodesia Agricultural Journal*, Salisbury, 1929, R. I. A. Octubre.)

Hasta el presente, los agricultores de Rodesia efectuaban ellos mismos el control de la producción lechera, pero acaba de instalarse un control oficial, el cual, seguramente, dará muy buenos resultados.

CRANFIELD, H. F.—La influencia de la alimentación en la composición de la leche. (*Journal of Agricultural Science*, London, 1929, R. I. A.)

El racionamiento de las vacas con pulpas secas de remolacha

azucarera produce mayor cantidad de leche y más rica en materia seca que el racionamiento con remolachas forrajeras.

CHARLES, M.—*Chimie & Industrie*. París, 1929, R. I. A. Julio.

El método preconizado por el autor, permite determinar en el mismo ensayo el índice butírico y el de saponificación en la manteca. La substitución del alcohol propílico normal por la glicerina (Kuhlmann y Grossfeld), elimina los errores que resultan de la descomposición de ésta última y de la duración del calentamiento. Este método da, junto con el índice de Leffmann-Beam, resultados por lo menos tan acordes como los procedimientos recientes, frecuentemente largos y más aplicados.

IMPER, A. D.—Explotación lechera en el Aberdeenshire. (*The Scottish Journal of Agriculture*, Edinburgh, 1929.)

Resultados de una encuesta sobre las explotaciones lecheras en el Aberdeenshire (Escocia). El 71 por 100 de las explotaciones inspeccionadas acusaban un beneficio medio neto de 9,6 a 18,2 por 100 del capital empeñado, contando en los gastos de explotación el trabajo del propietario, pero no la indemnización del director de la empresa. Por lo tanto, la explotación lechera es remuneradora, pero la rentabilidad depende enteramente de las capacidades directivas.

HACKMANN.—Nuevo aparato para reconocer rápidamente la leche ácida y la leche no utilizable en la fabricación de quesos. (*Molkereiseitung*, 1928.)

Es una cuchara cuyo mango tubular contiene el reactivo y cuya concavidad está pintada en cinco colores. Se abre un pequeño grifo, sale el reactivo y según la coloración que toma la leche así se aprecia el grado de acidez. Es práctico.

PORCHER, CH.—El método sintético en el estudio de la leche. (*Le Lait*, Septiembre-Octubre, 1929.)

Estado de la caseína en la leche.—La caseína se presenta en la leche en estado de sal de calcio, pero no hay que olvidar que en la leche hay igualmente una proporción bastante elevada de sales alcalinas (potasa y sosa); en la leche de mujer, rica en sales de calcio, se presenta la caseína en estado de sal alcalino-potásico inhábil para sufrir la coagulación por el cuajo.

Hammersten fué el primero que consideró a la caseína como un compuesto o sistema de caseinato de calcio y fosfato de calcio; precipitando la caseína en un medio neutro se encuentran estos dos elementos, *nunca unidos*, sino en *estado coloidal*, el caseinato *protegiendo al fosfato*.

La cantidad de caseinato de calcio que se encuentra en la leche no ha sido determinada con un rigor constante por todos los investigadores; su existencia innegable en estado de suspensión coloidal, su poder emulsionador de la materia grasa que no poseen las otras sales más ricas en calcio, autorizan para aproximarle a los cristaloides.

Preparación de la caseína.—Los componentes de la caseína se encuentran en cantidad sensiblemente constante referida a una leche tipo, gran media de las distintas razas bovinas; la industria prepara dos especies de caseína: *caseína-ácida* y *caseína-cuajo*. El complejo caseinato de calcio + fosfato de calcio, se precipita:

- a) por el sulfato de magnesia.
- b) por exceso de una sal cálcica soluble.
- c) por el cuajo.

La acidificación de la caseína puede hacerse por autoacidificación, estando encargada de este fenómeno la flora misma láctica, o por adición de un ácido mineral u orgánico que no sea el ácido láctico; a la caseína obtenida por autoacidificación se la llama *caseína láctica* y a la obtenida por la acción de un ácido exterior *caseína ácida*.

Expone el autor los cambios químicos realizados en la acidificación de la leche por los ácidos provocados o por los adicionados, más activos en este último caso, para terminar afirmando que la caseína-ácida es una especie química idéntica aún en las caseínas que nos ofrece la industria, cuya composición—caseína—es distinta.

Preparación de la caseína en el laboratorio.—Expone el autor la técnica de Hammarsten, el primer investigador que se ocupó de la preparación de caseína pura, la de L. L. van Slyke y J. C. Baker y la que él emplea que nosotros silenciaremos en honor a la brevedad.

Advierte Ch. Porcher que no se debe partir de la caseína comercial para preparar caseína pura, cuya elaboración casi siempre desconocemos, encontrando dificultades tanto en la eliminación de cenizas en una caseína ácida mal preparada, como en la obtención de una tasa mineral justa en las caseínas mineralizadas; además, la caseína en el laboratorio debe acidificarse provocando la fermentación, puesto que la acidificación espontánea producida por la diversa flora láctica implica la formación de un coágulo en el que han podido intervenir ciertos fermentos proteolíticos que falsean la fermentación produciendo un coágulo que participa a la vez de la *caseína-láctica* y de la *caseína-cuajo*.

El procedimiento de obtención debe reunir las siguientes condiciones para obtener un elemento puro:

- a) La precipitación debe ser lenta.
- b) Es preciso operar con bajas temperaturas.
- c) La reacción no debe pasar un cierto grado de acidez caracterizado por $pH = 4.6$.

Condiciones éstas que podemos asegurar no cumplen con la debida escrupulosidad los productores de caseína.—*Ferreras*.

SUTERMEISTER, E.—*Revue Scientifique Illustrée*, París, 1929. R. I. A. Julio.

Monografía interesante sobre la caseína: recientes aplicaciones industriales (galalita, etc.); empleos en terapéutica y en la alimentación; alteraciones; conservación y análisis.

WEIGMANN.—Observaciones sobre el desnatado de la leche sometida a una prolongada pasteurización. (*Suddentsche Molkerei-Leitung*, 1928.)

Si esta leche se enfría rápidamente puede perder su propiedad de desnatarse, pero la adquiere al calentarla de nuevo, a veces en mejores condiciones.

ZEILER, K., UND BAUER H.—*Milchwirtschaftliche Forschungen*, Berlín, 1929. R. I. A. (Mes de Octubre.)

Resultado de un estudio sobre la repartición y duración del trabajo manual en un gran establecimiento de industria lechera, referente a diversas operaciones y a varias clases de producción. Habiéndose obtenido la siguiente conclusión: la industria lechera utiliza mejor la mano de obra que la industria especializada.

Zootecnia general

ANÓNIMO.—La determinación del sexo en los animales. (*Live Stok Journal*, 1928.)

El asunto que sirve de epígrafe a estas breves consideraciones encierra tal importancia, que ha llegado a excitar la curiosidad que le han dedicado la merecida atención por lo que a su importancia económica se refiere.

No se tiene ya memoria de cuánto tiempo hace que las primeras teorías respecto de la comprobación del sexo adquirieron forma definitiva. Drelincourt, ya en el siglo XVII enunció 256 teorías distintas en cuanto a las causas que influyen en que un animal nazca macho o hembra. Geddes y Thompson estimaban en 1901 que el número de teorías de determinación del sexo se había duplicado desde la época de Drelincourt. Y no hay duda de que sigue todavía aumentando el enorme número de teorías, y que dada la inclinación que tiene el ser humano a creer en cualquier teoría para explicar algo, no habrá por qué sorprenderse de que haya en todas partes por lo menos una persona que esté convencida de que conoce el medio de producir terneros o potrillos de uno u otro sexo, según su voluntad.

Numerosas han sido las investigaciones científicas que se han realizado hasta hoy con el propósito de conocer las causas que determinan el sexo en los animales, muchas de las cuales se pro-

siguen todavía. La conclusión a que se ha llegado hasta ahora después de tanta labor científica es que la «causa» ha sido bien explorada, pero que el control del sexo por parte de los criadores es un punto que aparece aun más lejano e imposible de realizar que antes de conocerse lo que determina el sexo de un animal. El sexo se determina en primer lugar por la composición del esperma y el óvulo que se junta en el momento de la concepción. En todos los animales domésticos, a excepción de las aves, el macho produce dos clases de espermatozoides en igual proporción. La fecundación operada por una clase de esperma produce un macho y la fecundación por la otra clase una hembra. Ahora, como ambas clases de esperma se encuentran más o menos en igual cantidad, se debe al azar o suerte la clase de aquella que fertilice el óvulo.

En las aves se determina del mismo modo, con la diferencia de que los óvulos son de dos clases y de una sola el esperma. Las leyes del azar gobiernan la unión del óvulo y esperma exactamente lo mismo que la suerte en el juego, y, por lo tanto, el resultado se acierta pocas veces. Desde luego, si una vaca tiene tres terneros, habrá más o menos una probabilidad entre cuatro de que todos sean del mismo sexo, mientras que si tiene cinco terneros, habrá una probabilidad entre diez y seis de que todos sean de igual sexo. Quedaría, pues, destruida la vieja creencia de que la concepción de la vaca en el primer periodo de celo después de haber procreado produce, generalmente, un ternero de distinto sexo del último.

Por otra parte, los animales machos parecidos a hembras y hembras a machos, pueden resultar de alguna anomalía fisiológica de los órganos de reproducción o de un desequilibrio hereditario en alguno de los puntos que tienen alguna influencia directa con el sexo. Si la confusión del sexo tiene por causa un defecto fisiológico de los órganos reproductores, los animales son con frecuencia estériles; pero si sólo se debe a un desequilibrio heredado, pueden ser perfectamente fecundos, bien que haya mucha probabilidad de que transmitan los defectos de su condición a algunos de sus descendientes. Pueden ser o no vigorosos. Los casos pueden ocurrir con más frecuencia en las cruza raciales o en la segunda o posteriores generaciones de intensas cruza dentro de una misma raza.

Luego, pues, las preguntas relativas a la determinación de los sexos en los animales pueden ser satisfechas muy fácilmente respondiendo que el origen del sexo es bien comprensible, pero que el determinar los sexos, es decir, macho o hembra a voluntad del criador, es cosa que no está resuelta todavía ni aun parece probable que se resuelva más adelante, bien que sería ciertamente aventurado predecir que el control de los sexos no será nunca posible.

K. KATRANJIEFF.—La creación de Laboratorios veterinarios en Bulgaria. (*Le Lait*. Julio-agosto de 1929.)

La tendencia general que se observa en todas las naciones de avalar sus productos con el control del Estado, suma garantía de producción y elaboración en las transacciones comerciales, se ha dejado sentir en Bulgaria, no sólo en los productos agrícolas, sino también en aquellos otros de origen animal. Nación eminentemente y únicamente agrícola como es Bulgaria concede particular cuidado en su mercado exterior con miras a una acertada competencia comercial.

Desde el punto de vista veterinario sucesivamente ha decretado: 1.º Tuberculinización obligatoria de las vacas lecheras. 2.º Control sanitario-veterinario de todas las hembras dedicadas a la producción de leche. 3.º Control de la construcción de establos modernos. 4.º Control veterinario de aprovisionamiento de leche a las ciudades y de los productos derivados, como de su venta. 5.º Control veterinario de construcción de queserías y de productos que en ellas se fabrican.

El Servicio Veterinario del Estado, organizado con un director en el Ministerio de Agricultura y tres inspectores generales. Los veterinarios de las distintas demarcaciones ejercen un control lechero lo mismo en las vacas que en la búfala, tanto desde el punto de vista de su producción como sanitario.

Una acción determinada del Cuerpo de veterinarios búlgaros es la de enseñanza sanitaria y social a los distintos productores, antiguos y rutinarios a sus normas de obtención y dispersos en la nación sin agrupaciones serias y capaces de competir con el extranjero, tanto por deficiencia de elaboración como por debilidad mercantil, fruto de ventas dispersas y débiles. Emite Katrandjieff que el patrimonio agrícola búlgaro espera de la nueva orientación excelentes resultados que acrecienten el mercado exterior y reembolsen largamente los gastos originados.—*F.*

MEMENTO DE REVISTAS

REVUE DES ABATTOIRS (Marzo-Abril 1930).—*J. Verge y N. Cristoforoni*: Investigaciones sobre la inspección bacteriológica de las carnes.—*M. Guibert*: Injertos en el hombre y en los animales

IDEM (Mayo-Junio 1930).—*M. Rousseau*: La modernización de los mataderos.—*F. Chicon*: De la prueba de la obligación de garantía convencional tácita en los mercados de bovinos destinados al abasto.—*E. Larieux*: Control de la producción higiénica de la leche.—*J. Rennes*: De la responsabilidad de los veterinarios prácticos en la aplicación de las leyes y reglamentos de higiene alimenticia.—*A. Pommier*: Sacrificio de los animales con pistola

IDEM (Julio-Agosto 1930).—*M. Rousseau*: La utilización de la carne de un animal muerto de hemorragia.

IDEM (Septiembre-October 1930).—*M. Rousseau*: El matadero frigorífico de Vittel.

IDEM (Noviembre-Diciembre 1930).—*F. Chicon*: De la responsabilidad del funcionario.—*M. Rousseau*: La alimentación de las fieras enjauladas por las carnes decomisadas y de establecimientos de esterilización.—*L. Larieux*: Las enfermedades contagiosas de las abejas.

REVUE DE ZOOTECNIE (Abril 1930).—*E. Letard*: El Concurso General Agrícola en 1930.—*G. Jannin*: Asamblea general de la Oficina francesa de Cría.—*G. Moussu*: El ordeño mecánico y las enfermedades de las mamas en las vacas lecheras.—*C. Vezin*: ¿Hace falta un standard más preciso para la raza bovina normanda?

IDEM (Mayo 1930).—*CH. Voitellier*: Un concurso necesario.—*Ed. Dechambre*: El Concurso central hípico de París.—*E. Letard*: El Concurso lechero y mantequero en el Concurso general agrícola de 1930.—*C. Jdanov*: Manera de calcular el precio de venta de la leche.—*F. Méténier*: El Concurso de Vichy.—*G. Chêne*: A propósito de la raza bovina gascona aerolada.—*M. Cournier*: El concurso-feria de Puy-en-Velay.—*R. Joubaire*: El concurso especial de la raza porcina craonesa en Château-Gontier.—*Ch. Voitellier*: La alimentación racional de las aves.

IDEM (Junio 1930).—*P. Dechambre*: Un nuevo elemento de apreciación de la aptitud lechera.—*H. Simonnet*: Las materias minerales en la nutrición de los organismos animales.—*G. Legendre*: El Concurso de Tours.—*P. C. Paci*: Los concursos de las razas bovinas en la feria de Milán.—*R. Gouin*: El Concurso especial de la raza ovina berrichona de Cher.—*G. Legendre*: Alimentación racional.—*G. Legendre*: La cría de cerdos con grano.—*E. Ivanow*: La inseminación artificial de los mamíferos como método científico y zootécnico.

IDEM (Julio 1930).—*Ch. Voitellier*: Conferencias de expertos.—

H. Simonnet: Las materias minerales en la nutrición de los organismos animales (continuación).—*A. Sevenster*: La raza bovina pia-roja de Meuse-Rhin-Yssel.—*Dr. Ivanow*: La inseminación artificial de los mamíferos como método científico y zootécnico (continuación).—*G. Legendre*: Un establecimiento modelo en Normandía: la granja de la Moinerie.—*M. Cournier*: El control lechero en el País de Caux.—*L. Aveline*: El caballo percherón.—*G. Laforest y R. Braconnier*: Los concursos especiales de animales de la raza bovina partenesa y de la especie mulatera.

IDEM (Agosto 1930).—*E. Letard*: El Concurso central de los reproductores de las especies caballar y asnal.—*Simonnet*: Las materias minerales en la nutrición de los organismos animales (fin).—*G. Legendre*: La raza flamenca lechera y mantequera.—*A. M. Leroy, J. Marcq y G. Velini*: El porcentaje grasoso sanguíneo de los reproductores bovinos y sus relaciones eventuales con el valor de cría.—*P. C. Paci*: Los concursos de las razas bovinas en la feria de Milán (continuación).—*G. Barjot*: El concurso especial de la raza caballar percherona.—*R. Chambrette*: El concurso regional del Este de Chaumont.—*G. Legendre*: La fábrica de pollos.

IDEM (Septiembre 1930).—*Ch. Voitellier*: El cuarto Congreso mundial de avicultura.—*L. Tardy*: El seguro mutuo contra la mortalidad del ganado.—*P. C. Paci*: Los concursos de las razas bovinas en la feria de Milán (fin).—*Ed. Dechambre*: Los fenómenos de fotosensibilización en los animales domésticos.—*E. Ivanow*: La inseminación artificial de los mamíferos como método científico y zootécnico.—*A. M. Leroy y B. Péronne*: El concurso de la mejor vaca.—*J. Mercier*: El concurso especial de la raza holandesa.—*J. Ginieis*: El tratado de ovocultura por M. Chenevard.—*G. Legendre*: La sal y los pollos.

IDEM (October 1930).—*P. Dechambre y E. Letard*: La alimentación científica de los animales.—*E. Letard*: El Congreso internacional de Zootecnia de Lieja.—*E. Letard*: El Congreso internacional de la cría del conejo.—*E. Delorme*: El Congreso-exposición de la raza caballar ardenesa en Vittel.—*R. Joubaire*: El concurso especial interdepartamental del caballo de tiro del Maine.—*A. de Contades*: La cooperación en la venta de los productos agrícolas, especialmente el ganado.—*G. Legendre*: Los sucedáneos amiláceos de la leche en la alimentación del ganado joven.—*P. Granval*: Notas sobre la alimentación del cerdo.—*P. G.*: La alimentación del cerdo. Leche pura o descremada.—*G. Legendre*: La cría industrial de la gallina puede ser remuneradora.

IDEM (Noviembre 1930).—*M. Barbut*: El carnero en Oise.—*E. Camentron*: El caballo de pura sangre árabe.—*H. Rony*: La situación del ganado bovino y los precios de la carne.—*P. Renault*: El carnero de Bazougers.—*E. Letard*: La semana agrícola de Orne.—*Ch. Vezin*: Los Concursos especiales de las razas normandas.—*E. Duhamel*: Los Concursos del caballo de tiro berrichón.—*L. Garapon*: El concurso especial de la raza bovina montbéliarda y el concurso departamental de la raza caballar contesa en Montbéliard.—*L. Brasse-Brosard*: El concurso-feria de Semur.—*G. L.*: La 61.^a exposición nacional de avicultura.—*G. Legendre*: La última enseñanza del Concurso nacional de puesta.

IDEM (Diciembre 1930).—*P. y Ed. Dechambre*: La alimentación de los caballos de cultivo durante el invierno.—*M. C. Acebedo*: Notas trasatlánticas.—*Anónimo*: Proyecto de estatutos de un Sindicato agrícola de venta de ganado.—*M. Barbut*: El carnero en Oise (fin).—*Dr. Aubry*: Los concursos del caballo de tiro augeron en 1930.—*Anónimo*: Historia de la cría de caballos de la región de la Hana (Checoslovaquia).—*G. Lleblanc*: El concurso de Octubre, en Nevers, de la raza de caballos de tiro niverneses.—*G. Legendre*: La alimentación en píldoras.