

Los grupos sanguíneos y su utilización en la cría y explotación de los animales domésticos

Dr. Eduardo Gallego García

Consideraciones generales

En el transcurso de los últimos veinticinco años hemos asistido a un notable progreso en el terreno de la investigación sobre los grupos sanguíneos de los animales domésticos. Sin embargo, es evidente que las conquistas alcanzadas en el conocimiento y aplicación de los grupos sanguíneos del hombre son considerablemente superiores, hasta el punto de que el dominio de estas técnicas específicas ha llegado a constituir un poderoso apoyo en los estudios antropológicos y un medio auxiliar indispensable en ciertos aspectos de la Medicina forense, independientemente de su indiscutible importancia clínica.

El retraso que en este aspecto sufre la investigación hematológica en los animales domésticos obedece a diversas razones, reconocidas una y otra vez por diferentes autores. Se consideran las más importantes aquellas que derivan de los siguientes hechos.

NOTA: Este trabajo constituyó la ponencia especial de España para el tema segundo en el VII Congreso Internacional de Zootecnia (Madrid: Mayo de 1956.)

Las aglutininas suelen encontrarse en los sueros de los animales en cantidades muy pequeñas; el título de su actividad es muy reducido (el 49,9% de los caballos carecen de aglutininas, según Kuhn) (10).

El título de las aglutininas no es constante y se observan oscilaciones muy notables incluso con sus desaparición temporal, de acuerdo con las variaciones del régimen alimenticio y la estación, hecho comprobado por Forschner (7) (30% de reacciones positivas en verano y 15% en invierno).

Faltan los sueros patrón debidamente contrastados y, en consecuencia, no existe la posibilidad de intercambio de los mismos entre los técnicos.

Las disponibilidades de individuos objeto de experimentación son menores en relación con las facilidades que en este aspecto presenta el contingente humano. El propietario del animal ofrece siempre una resistencia innata a toda innovación, y aún más si ésta supone la extracción de sangre. En los animales de matadero no es habitual que se pueda contar con las oportunas fichas genealógicas (Usuelli) (17).

Pese a estas serias dificultades el progreso ha sido, como dijimos, notable; a ello han contribuido numerosos autores, entre los cuales entresacamos los que integran la escuela alemana de Gottinga, que dirige el Prof. Schermer (Kaempffer, Hofferber, Hofe, Tolle, etc.); el grupo de investigadores norteamericanos (Irwin, Ferguson, Stormont, Owen, Cumley, etc.), y el núcleo del Instituto Pasteur (R. Dujarric de la Rivière, A. Eyquem y Mde. Podliachouck, etc.).

Las investigaciones han sido encaminadas, en primer lugar, a conseguir sueros patrón, habiéndose manifestado principalmente dos tendencias: la utilización de sueros con iso-hemoaglutininas naturales, preconizada por Shermer (11), Tolle (16) y col., y el trabajo con innumerosos hemolizantes obtenidos por inmunización de los propios bovinos (Ferguson (6), Irwin y col.).

Punto capital ha sido también la conservación de los sueros, habida cuenta de que éstos, principalmente los de los bóvidos, pierden con rapidez su actividad (Little). La refrigeración a —12°, —14° (Rang) fué útil; pero mayores ventajas ofrece la liofilización (Tolle) (16), ya que permite conservar la actividad sérica durante más de un año; en algunos casos durante veintitrés meses. La obtención de sueros liofilizados supone una conquista transcendental para el estudio de los grupos sanguíneos.

Para tener una idea de la importancia de la utilización de esta técnica bastará recordar que mientras Hofferber y Winter conseguían, en los bóvidos, el 1% de reacciones positivas, Schermer y Otte (13) las alcanzan mediante liofilización en el 50% de los sueros y en el 95% de hematies.

La determinación del grupo sanguíneo en los animales es hoy día más factible, en algunos laboratorios, que hace bien pocos años; sin embargo, supone una técnica muy especializada y meticulosa. Según Hofe (8), por ejemplo, son necesarias veintiséis pruebas diferentes con la sangre de un solo caballo para determinar su grupo sanguíneo.

El progreso, no obstante, es insuficiente aún, para lo que puede y debe lograrse en este aspecto. Se puede afirmar que en la actualidad únicamente se domina el problema en el caballo y en los bóvidos; queda todavía pendiente de resolución en otras especies domésticas.

Algunos datos sobre la distribución de los grupos sanguíneos en las diversas especies animales domésticas

La bibliografía al respecto es hoy día muy abundante; tanto, que un análisis adecuado de la misma resulta totalmente imposible, dada la limitación de espacio y la orientación específica del tema.

La magnífica monografía de R. Dujarric de la Rivière y A. Eyquem (4) constituye una fuente actual, minuciosa y densamente documentada. No obstante, parece oportuno indicar algo, aunque sea brevemente, sobre los datos recientemente obtenidos y aquellos otros de valor definitivo concernientes a los grupos sanguíneos en las especies más destacadas, puesto que de su conocimiento derivan las posibles aplicaciones zootécnicas.

EQUINOS

Caballo.—Después de una época durante la cual se atribuyó al caballo una constitución de grupos sanguíneos semejante a la del hombre, parece haberse impuesto el criterio mantenido desde 1934 por la escuela de Schermer. El caballo (Schermer y Kaempffer) posee seis parejas de factores aglutinógeno-aglutinina (A-α, B-β, C-γ, D-δ, E-ε, F-φ). El aglutinógeno A puede descomponerse en dos antígenos, uno más reactivo (A_1) y otro menos (A_2) a los que corresponden dos aglutininas a₁ y a₂; la primera sólo reacciona con A_1 , mientras que la segunda es activa frente a los dos antígenos A_1 y A_2 .

Teóricamente las posibilidades de combinación recíproca de los aglutinógenos se elevan a 64 (2). Si tenemos en cuenta las combinaciones posibles con los seis anticuerpos, que pueden existir o no estar presentes (la regla de Landsteiner sólo se cumple para las parejas A-a y B-B), se llega al número de 486 grupos sanguíneos posibles; de tales grupos los autores alemanes han encontrado 188. Sin embargo, de éstos sólo 17 alcanzan una frecuencia no inferior al 1%.

Hofe (8) afirma que la diversidad de estructuras sanguíneas es tal, en el caballo, que hace posible establecer la individualidad de un animal basándose en su grupo sanguíneo. Para Schermer encontrar idos caballos con idéntica estructura sanguínea constituiría rara excepción.

No todos los autores, sin embargo, coinciden con este esquema; hace seis años que Balakrishnan y Yerardekar (2) afirmaron que los caballos pueden distribuirse en los cuatro clásicos grupos sanguíneos, análogamente al hombre. Brunner (3), utilizando precisamente los sueros facilitados por los investigadores indios, sostiene que aparentemente es posible clasificar los caballos en cuatro grupos, pero que este criterio fracasa si se efectúan varias transfusiones, puesto que entonces surgen una serie de accidentes debidos a las acciones antigénicas determinadas por los otros aglutinógenos revelados por Schermer y otros autores.

La concepción de Schermer debe seguir siendo válida, ya que ha sido comprobada una y otra vez en el transcurso de dos décadas y, en el caso particular que nos ocupa, porque la aplicación zootécnica precisa de una técnica depurada en la estructura de las sangres, buscando una estricta especificidad.

Mulo.—Sus grupos sanguíneos dependen de las combinaciones entre seis aglutinógenos (A, B, C, D, E, F), según se ha podido comprobar después de diecisiete mil reacciones de aglutinación. El mulo presenta aglutinógenos procedentes de sus padres, pero su parentesco serológico es más estrecho con el caballo que con el asno (Dujarric de la Rivière y Eyquem).

Asno.—Parece no poseer más que un antígeno B, que no se encuentra ni en el caballo ni en el mulo. Se han descubierto tres grupos sanguíneos diferentes: BB, BO y OO (Mde. Podliachouck).

BOVINOS

Las modernas técnicas han permitido el conocimiento de nuevos grupos sanguíneos aplicadas a una sangre donde los hallazgos eran muy limitados a causa de las desfavorables condiciones que presentan los antígenos: poca frecuencia, reducida concentración y grandes oscilaciones. En 1930, Ottenburg, Friedmann y Jelzman mantienen el esquema de tres grupos (A_o , O_d , O_o). Hoy está plenamente demostrado que los bóvidos poseen numerosos grupos sanguíneos.

En América, inicialmente Ferguson, en 1941 ha acometido la solución del problema preparando iso-inmunsueros; así logró identificar más de 40 factores mediante las técnicas de absorción de anticuerpos.

Los colaboradores y continuadores de Ferguson (Irwin, Stormont, Owen y Cumley) han ido descubriendo un número elevado

de antígenos secundarios, entre ellos la sustancia J (Irwin). Así se han establecido subdivisiones hasta un número abrumador; Stormont (14) estima en más de un millón el número de grupos sanguíneos posibles en los bóvidos. De esta forma las técnicas han alcanzando una extraordinaria especificidad, aunque quizás podrá objetarse su notable complejidad y enorme costo.

Schermer y colaboradores (13) emplean inmunsueros naturales, con las modernas técnicas de absorción y conservación (Tolle) (16). El nuevo sistema de grupos sanguíneos por ellos establecido se basa en la comprobada existencia de siete aglutinógenos (A, B, C, D, E, F, G) y sus correspondientes aglutininas. En 1955, Forschner (7) ha confirmado estos extremos experimentando en 4.370 animales.

PORCINOS

Cerdo.—No existe acuerdo sobre los grupos sanguíneos de esta especie. Entre sacamos tres teorías. Kaempffer admite dos aglutinógenos (A y B). Kuns, en 1950, encuentra catorce grupos sanguíneos derivados de la combinación de cuatro aglutinógenos (P_{i_1} , P_{i_2} , P_{i_3} , P_{i_4}). Recientemente, en 1954, los húngaros Szent-Ivany y Szabo (14), experimentando en 1.120 cerdos, descubren cuatro isoantígenos (A, B, C, D) y sus correspondientes anticuerpos (a, b, c, d). De las diecisésis combinaciones teóricamente posibles han encontrado doce. Describen además un antígeno especial "Su" como determinante de la enfermedad hemolítica.

OVINOS

Tampoco existe acuerdo definido sobre los grupos de la oveja, a causa del título tan extraordinariamente bajo que presentan las isoaglutininas naturales. Debemos a Bialsuka y Kaczkowski el establecimiento en 1924 de la primera clasificación de grupos sanguíneos en la oveja: un sólo antígeno y tres grupos (A_o , O_a , y O_o). En 1949 Ycas describe cinco antígenos (A, B, C, D y H) detectados por iso-inmunización y cuatro (E, F, G y K) por hetero-inmunización en cobayo. Millot y Eyquem (5) ha llevado a cabo un detenido estudio de los grupos sanguíneos aplicando teorías de iso-aglutinación e iso-inmunización; sus conclusiones, próximas a publicarse, pueden ayudar notablemente a la aclaración del problema.

CAPRINOS

No se ha conseguido establecer una clasificación definitiva de los grupos sanguíneos en la cabra. En 1954 Millot y Eyquem demuestran que con la ayuda de hetero-inmunsueros puede com-

probarse la existencia de aglutinógenos en esta especie y que mediante el empleo de iso-inmuno-sueros de cabra y de oveja se evidencia una cierta comunidad antigenica entre ambas especies.

C A N I D O S

Young y colaboradores (1952) han descubierto en el perro cinco aglutinógenos (A, B, C, D y E) y sus correspondientes aglutininas. Fueron encontradas nueve combinaciones antigenicas en 138 casos. Parece existir otro antígeno G y se ha comprobado que el antígeno A tiene una variante A.

El conocimiento de los grupos sanguíneos y el dominio de sus técnicas específicas constituyen un poderoso auxiliar para el zootécnico frente a la compleja problemática planteada en torno a la cría y explotación del ganado. Entre tales cuestiones destacan las que se irán revisando a continuación.

Identificación animal

La identificación animal representa un importante problema dentro del estudio de la individualidad; por otra parte el individuo constituye la base fundamental de la mejora zootécnica de aquí la trascendencia que corresponde al descubrimiento de cualquier carácter objetivo que sea realmente específico, individual e inmodificable en el curso de la vida del animal. Este es precisamente el caso del Grupo Sanguíneo.

El G. S. viene determinando por ciertos factores específicos que integran el patrimonio genético del individuo, habiendo sido rigurosamente comprobado que cada aglutinógeno depende de un gene, el cual se transmite siguiendo con exactitud las leyes mendelianas y permanece invariable durante toda la vida.

El grupo sanguíneo, por tanto, a causa de su carácter hereditario y su permanencia, puede constituir un buen medio de identificación; su valor aumenta si se advierte que el número de grupos sanguíneos existentes en cada especie animal es muy considerable. En el caballo, en virtud de sus doce factores, constituye una excepción el hallazgo de dos animales pertenecientes al mismo grupo sanguíneo; en los bóvidos, la diversidad de factores es aún más elevada. Ahora bien, la determinación del grupo sanguíneo sólo alcanza su verdadero valor cuando se efectúa con sueros patrón adecuados y es realizada por un auténtico especialista en la cuestión, ganará además el procedimiento así en garantía, de acuerdo con el progresivo descubrimiento de nuevos factores.

Schermer (11) confirma la utilidad de los grupos sanguíneos ante los problemas de identificación animal que plantean las instalaciones denominadas en Alemania Pensionweiden. Comprueban la importancia de este tipo de investigación dos hechos: la

American Dairy Science Association aprobó hace años una resolución encaminada a la determinación del grupo sanguíneo de todos los toros utilizados en inseminación artificial y a su exacta anotación en la ficha, según manifiesta Klussendorf (9). La Dairy Breed Association exige desde 1951 el registro del grupo sanguíneo en los sementales de inseminación artificial, según afirma Stormont (14).

Identificación de gemelos.—La importancia de los gemelos en Zootecnia y de la técnica diferenciadora entre univitelinos y divitelinos es un hecho indiscutible. El conocimiento de los G. S. es de gran utilidad a este respecto.

Dos gemelos divitelinos de circulación separada poseen diferente grupo sanguíneo. El problema se complica ante dos gemelos de circulación sanguínea común. En el claustro materno ambas sangres aparecen mezcladas. Si se trata de gemelos univitelinos (homozigóticos), todos los hematies son idénticos. En el caso de gemelos divitelinos (heterozigóticos) existen dos tipos de hematies, pero ambos circulan mezclados dentro de los dos organismos ("mosaicismo eritrocítico"). Una depurada técnica hematológica permite diferenciar ambos tipos globulares. En contra de lo que a primera vista pudiera esperarse, el mosaicismo eritrocítico persiste a lo largo de toda la vida. Somos deudores a Owen por el conocimiento de estos hechos, quien los interpreta como resultado de un trasplante reciproco de células matrices eritroformadoras de un feto a otro. La médula ósea de cada individuo albergará dos clases de células matrices activas, las propias y las transplantadas. La descendencia de estos dos gemelos sólo heredaría lógicamente las propias en cada caso.

Teniendo en cuenta lo indicado se comprende también fácilmente el beneficio que representa el conocimiento de los grupos sanguíneos para el estudio de los casos de freedmartin. El freedmartín supone una comunidad circulatoria entre dos gemelos de distinto sexo, y la técnica hematológica permite el reconocimiento de esta mezcla sanguínea, en caso positivo, por determinación del mosaicismo eritrocítico.

Tales son los hechos observados; su interés y la utilidad práctica de la determinación de grupos sanguíneos resultan, pues, evidentes.

Determinación de la ascendencia y paternidad

La determinación de la paternidad por la técnica de grupos sanguíneos tiene ya su historia en Medicina legal; su objetivo ha sido la exclusión de presuntos padres. De acuerdo con los descubrimientos de nuevos factores de grupo sanguíneo, las garantías de exactitud aumentan; así, actualmente, con la utilización de

ocho sistemas independientes de grupo sanguíneo es posible excluir enteramente un porcentaje elevado de padres falsos.

En Dinamarca, en 1950, el número de casos examinados alcanzaba la cifra de 20.000. (Race).

La determinación se basa en un hecho tan sencillo como exacto: un hijo no puede poseer un antígeno que no exista previamente en sus padres. De acuerdo con este principio, para establecer un diagnóstico de paternidad es preciso disponer de tres elementos: G. S. del hijo, del padre y de la madre.

Estas técnicas han sido aplicadas a la Zootecnia por diversos autores hasta el punto de haber salido del terreno de la pura especulación científica para constituir una técnica de auténtica utilidad práctica.

Constituyen ejemplos muy demostrativos del valor práctico de este procedimiento las experiencias que tomamos de Ferguson (6) para evidenciar su utilidad.

IDENTIFICACION DEL PADRE

Antígenos detectados

Toro n.º 1	A B C E	W	H'
Toro n.º 2	A B C E	O W Z	H'
Madre	A	J	W Z H'
Ternero	A B	O W Z	H'

Puede observarse que el ternero posee los antígenos B y O; considerando que éstos no forman parte de la estructura sanguínea de la madre, solamente pueden provenir de uno de los padres en litigio, del toro número 2. A éste corresponde con certeza, por tanto, la paternidad auténtica.

IDENTIFICACION DE LA MADRE

Antígenos detectados

Toro	A B	D	G	J K	O S
Vaca n.º 1	A B	D			
Vaca n.º 2	A B C D E F G H		K M N O S		
Ternero n.º 1	A B C D E F G H J K			O S	
Ternero n.º 2	A B	D	G	K	O S

En esta experiencia existía constancia de que ambas vacas eran las madres de los dos terneros; pero se ignoraba su correspondencia.

El ternero número 1 ha recibido los antígenos C, E, F y H que solamente puede provenir de la vaca número 2; en consecuencia ésta debe ser, forzosamente, su madre. De tal hecho se deduce, también, que la ternera número 2 deberá ser hija de la vaca número 1, no existiendo, como es evidente, motivo de exclusión.

Los problemas de identificación de ascendencia se presentan en la práctica diaria, y cada vez con mayor frecuencia, debido especialmente al incremento cobrado por la inseminación artificial. Su interés aumenta cuando se trata de la explotación de razas puras.

Según Schermer, constituye un serio reparo a la inseminación artificial el deficiente control que sobre la ascendencia de los productos se mantiene. En ocasiones una vaca es inseminada dos veces, con semen distinto, en el transcurso de un mismo celo y como consecuencia de un diagnóstico, acertado o erróneo, de fracaso en primera inseminación. Lo mismo sucede si el primer intento consistió en una cubrición natural. Las oscilaciones fisiológicas de la duración del embarazo no permiten contar con el factor tiempo en apoyo de un dictamen justo (Schermer) (12). El análisis de grupos sanguíneos puede resolver estas cuestiones. Así lo han considerado diversas entidades (Holstein Friesian Association), que obligan a la determinación del grupo sanguíneo de los sementales y su registro en el libro genealógico.

Los problemas de litigio entre dos presuntas madres surgen en la explotación del ganado de carne en régimen de libertad, donde son conocidos los sementales, mientras que la identificación de la madre está dificultada por nacimientos concurrentes en el tiempo.

El procedimiento hematológico es utilizable también en el ganado caballar, como ha demostrado repetidamente Schermer (11) en la yeguada de Trakehnen.

Los grupos sanguíneos y las agrupaciones zootécnicas

Los antropólogos han podido observar que la distribución de grupos sanguíneos varía en las distintas poblaciones, de tal suerte, que ciertos antígenos son más frecuentes en un tipo racial que en otro. Las investigaciones hematológicas enfocadas en este sentido constituyen un precioso instrumento aplicado a los estudios etnológicos. Así se han confirmado orígenes, desestimando hipotéticas ascendencias, y descubierto inospechadas relaciones entre unos y otros pueblos. El número de trabajos dedicados a este objeto resulta abrumador y la precisión de las deducciones será tanto más exquisita cuanto mayor sea el número de factores de grupos sanguíneos analizados. De esta forma, por ejemplo, en los recientes trabajos sobre el origen de la población de las islas Fiji

(Walsh) (18), o la ascendencia de los tuareg, se ha recurrido a los sistemas AB, MN, S y Rh.

Es un hecho que la característica racial hematológica no estriba en la presencia o ausencia de tal factor, sino en una determinada proporción del mismo. Este tipo de estudios ha sido aplicado a la Zootecnia con objeto de investigar las relaciones entre los grupos sanguíneos y ciertas agrupaciones, razas, variedades.

El número de tales trabajos es hasta el momento muy reducido. Usuelli (17), en bóvidos, apunta relaciones definidas entre ciertas razas y su grupo sanguíneo. Hofe (8) descubre mayor frecuencia del factor A en los caballos de sangre caliente (72%) que en los de sangre fría (58%), sucediendo a la inversa con el factor D. Forschner (7), por el contrario, investigando sobre aglutininas, no ha podido comprobar diferencias significativas entre la raza berrenda en negro de la llanura y la raza roja alemana del Harz. Claro está que la especificidad será siempre más estricta para los aglutinógenos que para las aglutininas.

Tres razas distintas de asno poseen grupos sanguíneos diferentes: catalana, OO; Poitou, BB, y pirenaica, BO. El asno presenta aglutininas frente a los antígenos A, C, D y E del caballo. Existe una comunidad antigenica entre ovinos y caprinos (Eyquem y Millot) (5). Los datos disponibles no permiten deducir conclusiones; es preciso investigar sistemáticamente en gran número de ejemplares de razas puras y estudiar el comportamiento hematológico de los mestizos; quizás de esta forma se llegue al apetecido diagnóstico de la raza utilizando grupos sanguíneos.

Los grupos sanguíneos y las enfermedades

Siendo el grupo sanguíneo un carácter constitucional determinado por un gen o grupo de genes, cabe pensar en la posibilidad de que existen relaciones genéticas entre los caracteres de grupos sanguíneos y los que condicionan ciertas enfermedades o determinado tipo de susceptibilidad morbosa.

Situados en el terreno de esta hipótesis, puede suponerse la existencia de caracteres correlativos que obedezcan a un estrecho linkage, o resultantes de una acción pleiotrópica (un mismo gen, condicionando un cierto grupo sanguíneo, por una parte, y una determinada constitución morbosa por otra).

En el hombre se han realizado una serie de investigaciones en este sentido, pero carentes aún de la confirmación debida. Se ha comunicado una cierta protección contra el cáncer de estómago por parte de los poseedores del grupo O, y susceptibilidad del A (Aird) (1); mayor incidencia de la eclampsia en las mujeres del tipo O (Dickinson); mayor porcentaje de tuberculosis en el grupo A, B (Soriano).

En los animales domésticos la bibliografía a nuestro alcance nada nos revela al respecto; pero sabiendo que existen una serie de enfermedades con evidente base constitucional (tuberculosis, aborto, mastitis, esterilidad, etc.), cabe esperar el hallazgo de alguna posible relación con el G. S., que en el futuro ayude a realizar diagnósticos y selecciones tempranas.

Enfermedad hemolítica.—Constituye una cuestión que, por entrar de lleno en el problema de grupos sanguíneos, exige una extensión que tenemos limitada por la brevedad del espacio.

Hasta el momento ha sido descrita en la mayoría de las especies domésticas; pero aún se desconocen los factores hemáticos fetales que actúan como antígenos. El caso mejor estudiado es el del muleto: han sido encontrados anticuerpos antigarañón, e incluso aglutininas, frente al antígeno B del garañón. En la enfermedad de los potros parece intervenir el sistema AB, no habiéndose observado el proceso en yeguas tipo A (Brunner) (3). En el cerdo ha sido apuntada la intervención del presunto factor "Su" (Szent-Ivanyi) (15).

La investigación deberá, (con vistas a una posible selección previa), descubrir los antígenos concretos que actúan, puesto que por lo menos, en lo que a España se refiere, la enfermedad hemolítica representa un serio quebranto en la explotación mulatera.

Los grupos sanguíneos y otros caracteres constitucionales

Dada la sólida base hereditaria de los grupos sanguíneos, cabe esperar que existan determinadas correlaciones entre éstos y otros caracteres constitucionales orgánicos, morfológicos o fisiológicos. La cuestión cobra gran importancia si se recuerda que la mayoría de los caracteres susceptibles de explotación económica son fisiológicos y de transmisión hereditaria comprobada.

La literatura no aporta datos hasta el momento. Quizás puedan revelarse en el curso de futuros trabajos, posibles correlaciones entre un determinado factor sanguíneo y la producción de leche, el rendimiento en grasa, la producción de huevos u otros caracteres orgánicos de interés en la explotación animal.

El conocimiento de tales relaciones podría poyar un criterio para la selección zootécnica realmente científico.

Conclusiones

Comprobada la importancia de los grupos sanguíneos en la Zootecnia, se consideran de interés los siguientes objetivos:

- 1.^º La preparación de técnicos especializados en grupos sanguíneos.
- 2.^º La producción de sueros patrón y su intercambio entre los diversos laboratorios.

- 3.^o La investigación de grupos sanguíneos, principalmente en las especies pendientes de estudio.
- 4.^o La aplicación sistemática de los grupos sanguíneos en las instituciones de cría animal e inseminación artificial.
- 5.^o El estudio de los antígenos de la enfermedad hemolítica.
- 6.^o La investigación de relaciones posibles entre grupos sanguíneos, razas, variedades, factores de producción, enfermedades y susceptibilidad respecto a ciertas afecciones.
- 7.^o El estudio de un criterio de selección apoyado en la estructura hemática.

R E S U M E N

Las investigaciones sobre los grupos sanguíneos en los animales domésticos han alcanzado en los últimos veinticinco años un notable progreso. La utilización sistemática de estas técnicas sería muy provechosa, pero, desgraciadamente, los conocimientos actuales son insuficientes.

Se conocen bastante bien las estructuras hemáticas de équidos y bóvidos; pero existen todavía, con respecto a las restantes especies domésticas, muchas dudas, que futuras investigaciones deberán resolver.

El conocimiento de los grupos sanguíneos y el dominio de sus técnicas específicas constituyen un poderoso auxiliar para el zootécnico en la resolución de diversos problemas relacionados con la cría y explotación animal. Destacan entre estas diferentes cuestiones que analizamos en la ponencia: la identificación animal; la determinación de la ascendencia y paternidad, especialmente relacionadas con la práctica de la inseminación artificial; las relaciones entre factores sanguíneos y agrupaciones zootécnicas, orientadas hacia un posible diagnóstico hematológico de la raza; las correlaciones entre los grupos sanguíneos y las enfermedades o entre éstos y la susceptibilidad morbosa; los problemas planteados en torno a la enfermedad hemolítica; las relaciones entre grupos sanguíneos y otros caracteres constitucionales orientadas a un mejor criterio en la selección zootécnica.

Comprobada la importancia de los grupos sanguíneos en la zootecnia se consideran de interés los diversos objetivos que relacionamos a continuación:

- 1.^o La preparación de técnicos especializados en grupos sanguíneos.
- 2.^o La producción de sueros patrón y su intercambio entre los diversos laboratorios.
- 3.^o La investigación de grupos sanguíneos, principalmente en las especies pendientes de estudio.

- 4.^o La aplicación sistemática de los grupos sanguíneos en las instituciones de cría animal e inseminación artificial.
- 5.^o El estudio de los antígenos de la enfermedad hemolítica.
- 6.^o La investigación de relaciones posibles entre grupos sanguíneos, razas, variedades, factores de producción, enfermedades y susceptibilidad respecto a ciertas afecciones.
- 7.^o El estudio de un criterio de selección apoyado en la estructura hemática.

Die Blutgruppen und ihre Anwendung in der Tierzucht

ZUSAMMENFASSUNG

Die Blutgruppen-Forschung bei den Haustieren hat in den letzten 25 Jahren beachtliche Fortschritte erzielt. Eine systematische Anwendung der technischen Erfahrungen würde außerst vorteilhaft sein, wenngleich bedauerlicher Weise die gegenwärtigen Kenntnisse nicht ausreichend sind.

Die Blutstruktur der Pferde und Rinder ist zur Genüge bekannt; es bestehen jedoch im Hinblick auf die restlichen Haustiere noch erhebliche Zweifel, die von den künftigen Studien beseitigt werden müssen.

Die Kenntnis der Blutgruppen und die Beherrschung der spezifischen Verfahren stellt eine bedeutende Hilfe für den Tierzüchter dar und tragt erheblich zur Lösung der mit der Züchtung und der tierischen Auswertung zusammenhängenden Probleme bei.

Von den in diesem Bericht berührten Fragen sind folgende hervorzuheben: die Identifizierung des Tieres; die Feststellung zur künstlichen Befruchtung steht; die Beziehungen zwischen den Blutbestandteilen und den tierischen Gruppen, als Orientierung für eine mögliche hematologische Diagnose der Rasse; die Wechselbeziehung zwischen den Blutgruppen und den Krankheiten oder zwischen den Blutgruppen und krankhafter Reizbarkeit; die Probleme, die sich aus dem Zusammenhang mit der hamolitischen Gelbsucht ergeben; die Beziehungen zwischen den Blutgruppen und anderen Charakteristiken der Körperbeschaffenheit, die zu besseren Kriterien in der tierischen Auswahl beitragen.

Die Feststellung über die Bedeutung der Blutgruppen bedingt das Interesse für die nachstehenden Punkte:

- 1) Schulung spezialisierter Blutgruppen-Techniker.
- 2) Erzeugung von Standard-Seren zum Zwecke des Austausches zwischen den einzelnen Laboratorien.
- 3) Blutgruppen-Forschung, insbesondere bei den noch nicht erforschten Arten.

- 4) Systematische Anwendung der Blutgruppen ir den Tierzuchisanstalten und den Stellen für künstliche Befruchtung.
- 5) Studium der Antigene der hamolitischen Gelgsucht.
- 6) Forschung über rie möglichen Beziehungen zwischen den Blutgruppen, Rassen, Verschiedenheiten, Leistungs-Faktoren, Krankheiten und Reizbarkeit im Bezug auf bestimmte Einwirkungen.
- 7) Studium eines Selektions-Kriteriums, gestützt auf die Blutstruktur.

Les groupes sanguins et leur utilisation dans l'élevage des animaux domestiques

RÉSUMÉ

Dans les recherches sur les groupes sanguins chez les animaux domestiques, on a réalisé ces dernières vingt-cinq années de remarquables progres. L'utilisation systematique de ces précédées techniques serait très utile, mais malheureusement, les connaissances actuelles sont insuffisantes.

On connaît assez bien les structures hématiques des équidés et des bovins. Mais, quant aux autres espèces domestiques il reste encore des doutes nombreux que des recherches futures devront éliminer.

Connaitre les groupes sanguins et dominer les techniques spécifiques constitue un puissant auxiliaire aux zootechniciens quand ils doivent résoudre divers problèmes concernant l'élevage et l'exploitation du bétail. Parmi ces différentes questions que nous avons analysées dans ce rapport, on distingue: l'identification animale; la détermination de l'ascendance et de la paternité spécialement en rapport avec la pratique de l'insémination artificielle; les relations entre les facteurs sanguins et les groupements zootechniques, orientées vers un possible diagnostic hématologique de la race; les corrélations entre les groupes sanguins et les maladies ou entre ceux-ci et la susceptibilité morbide; les problèmes posés par la jaunisse hémolitique; les rapports entre les groupes sanguins et d'autres caractères constitutionnels orientés vers un meilleur critérium dans la sélection zootechnique.

L'importance des groupes sanguins dans la zootechnie ayant été vérifiée, l'intérêt des objectifs énumérés ci-dessous est manifeste:

- 1^o La préparation de techniciens spécialisés dans les groupes sanguins.
- 2^o La production de sérum-standard et leur échange entre divers laboratoires.

- 3^o La recherche dans les groupes sanguins, principalement dans les espèces dont l'étude est à entreprendre.
- 4^o L'application systematique des groupes sanguins dans les centres d'élevage et d'insémination artificielle.
- 5^o L'étude des antigènes de la jaunisse hémolitique.
- 6^o La recherche des relations possibles entre les groupes sanguins, les races, les variétés, les facteurs de production, les maladies et la réceptivité à contracter certaines affections.
- 7^o L'étude d'un critérium de sélection appuyé sur la structure hématique.

Blood-grouping and its utilization in animal breeding

SUMMARY

Considerable progress has been made in the last twenty-five years in research on the blood groups in domestic animals. The systematic employment of these techniques could be of great use, but unfortunately present knowledge is insufficient.

The blood statures of equine and bovine stock are fairly well-known, but with respect to other domestic species many doubts exist that should be resolved by further research.

The knowledge of blood groups and the mastering of the specific techniques involved constitute a powerful aid for the specialist in animal husbandry in resolving the different problems related with the breeding and rearing of domestic animals. In this paper we analyse different questions among which the following are the most important: animal identification; determination of origin and paternity, specially in relation to the practice of artificial insemination; the relations existing between blood factors and groupement in animal husbandry, directer towards a possible haematological diagnosis of breeds; correlation between blood groups and disease or between the former and the susceptibility to disease; problems arising from and related with haemolytic icterus; relations between blood groups and other constitutional factors with a view to improving the standard of selection in animal husbandry.

After verifying the importance of blood groups in animal husbandry, the following different aims have been considered of interest:

1. The training of technicians specialised in blood groups.
2. The production of standard serum and its exchange between different laboratories.
3. Research in connection with blood grouping, principally in those species hitherto unstudied.

4. The systematic application of blood grouping in animal breeding and artificial insemination centres.
5. The study of the antigens of haemolytic icterus.
6. The investigation of a possible relation between blood groups, breeds, varieties, production factors, diseases and susceptibility with respect to certain illnesses.
7. The study of a standard of selection based on blood structure.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Aird, I., 1955: Proc. r. Soc. Med., 48, 189.
- 2 Balakrishnan, C. S.; Yeravdekar, S. N., 1949: Indian. Vet., 26, 86.
- 3 Brunner, D. W.; Doll, E. R., 1952: Cornell Veter., 43, 217.
- 4 Dujarric de la Rivière, R.; Eyquem, A., 1953: Les groupes sanguins chez les animaux Ed. Flammarion. Paris.
- 5 Eyquem, A.; Millot, P., 1954: C. R. Soc. Biol., 148, 1224.
- 6 Ferguson, L., 1947: J. A. V. M. A., 111, 466.
- 7 Forschner, E., 1955: Z. f. Tierzüchtgsbiol., 64, 163.
- 8 Hofe, F. W., 1934: Diss., Berlin.
- 9 Klussendorf, R. C., 1953: N. Amer. Vet., 34, 628.
- 10 Kuhn, W. R., 1950: Blut-und Plasma-Transfusion bei grossen Haustieren. Ed. Schaper, Hannover.
- 11 Schermer, S., 1953: Fortpflanzung, 3, 49.
- 12 Schermer, S., 1955: Der Tierzüchter, 3, 53.
- 13 Schermer, S.; Otte, E., 1953: Z. f. Imm. Forsch. u. exp. Therapie, 110, 296.
- 14 Stormont, C., 1951: Calif. Vet., 5, 20.
- 15 Szent-Ivanyi, Tn.; Szabo, St., 1954: Acta. Vet., hung., 4 429.
- 16 Tolle, A., 1953: Diss. Hannover.
- 17 Usuelli, F., 1931: Clin. Vet., 8-9, 1.
- 18 Walsh, R. J., 1954: Oceania Austral., 25. 68.

NOTA: La presente ponencia ha sido redactada observando una rigurosa limitación en la extensión de la misma a un máximo de ocho páginas de texto activo; en consecuencia no resultó posible abordar algunos de los temas con la amplitud deseada y el detalle requerido por su evidente importancia.