

Genética y mejora

Genética pura y genética aplicada

A. Finzi

(*Coniglicultura*, 23 (5): 16-20. 1986)

La gran variedad de razas que se dan en una especie doméstica es ciertamente maravillosa, especialmente si consideramos la uniformidad morfológica de las especies selváticas.

El citado fenómeno es bien evidente en la especie cunícola, en la cual la diferencia de conformaciones, colores y calidad del pelo, combinadas de forma diversa, dan lugar a las numerosas razas conocidas hasta la fecha —41 reconocidas en el "standard" italiano y 56 en el europeo—, cifra que es susceptible de aumentar con el tiempo.

Aunque las razas se han formado en muchos casos, sin un conocimiento preciso de las leyes de la herencia, la formación de muchas de ellas no tuvo nada que ver con la genética aplicada. Cuando hacia mitad del siglo XVIII R. Bakewell señalaba los principios del "apareamiento entre animales similares y el mejor con el mejor", no presentaba otra cosa que establecer unos criterios a seguir, para formar las razas en base a la selección y ello un siglo antes de que Mendel definiese sus leyes, que permanecieron aún desconocidas durante muchos años.

En realidad el monje Mendel, no hizo otra cosa, a través de sus observaciones, que dar un rigor matemático a las observaciones que venían viéndose desde mucho tiempo antes sobre la descendencia de determinados caracteres de fácil observación, como son los de tipo morfológico, que se pueden dar por generaciones y que se pueden fijar de forma estable.

Por otra parte, resulta bastante obvio que comparando un conejo blanco con ojos rojos y otro de color gris, cuando el cunicultor decide cruzarlos, puede incrementar los genes del albinismo contribuyendo aún más en la fijación de dicho carácter.

De esta manera, conservando los mejores reproductores, los cunicultores han mejorado con el tiempo las características productivas de sus propios animales, utilizando un método de selección empírico con el pleno significado actual de la palabra.

Por consiguiente, de forma paradójica, la genética ha precedido a la genética de base, lo cual no quita que la genética aplicada no deba ser concebida sobre un conjunto de criterios utilizados de forma particular, en base a la genética pura.

Actualmente se pueden establecer dos disciplinas que pueden ser sintetizadas de la siguiente forma:

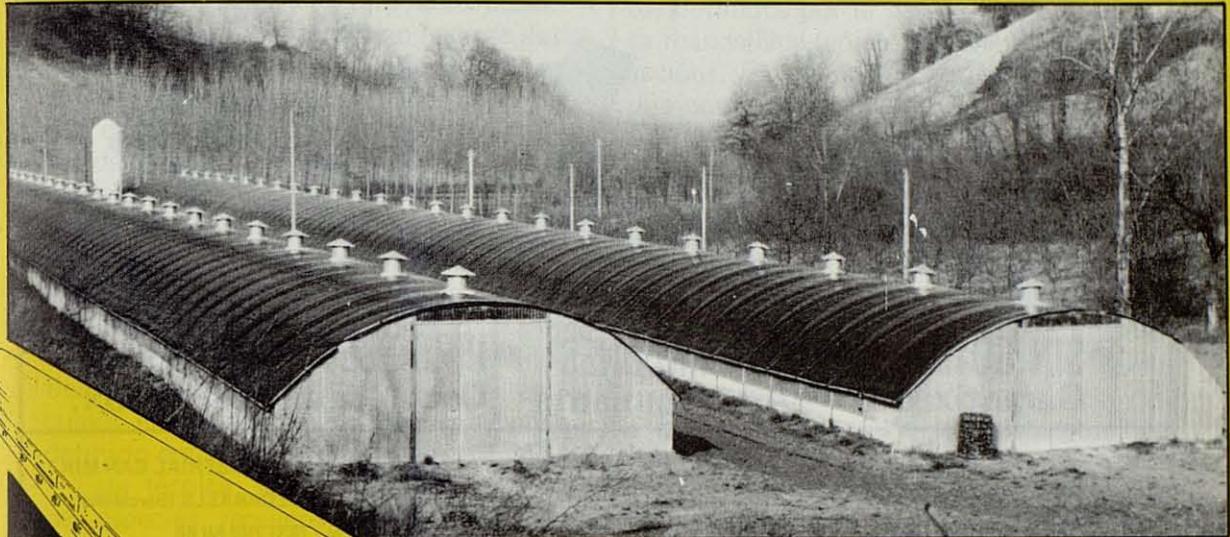
—por una parte la *genética pura*, que su área consiste en definir con rigor las leyes que regulan los fenómenos hereditarios, y

—la *genética aplicada*, que presenta con rigor los criterios de identificación del sistema genético, obrando en base a la consecución de ciertos objetivos pre-fijados.

La genética pura ha progresado mucho en el conocimiento de los substratos materiales —cromosomas, genes, mapas cromosómicos— de los mecanismos hereditarios, sentando las bases incluso de una nueva rama de la ciencia, como es la ingeniería genética.

IMATUBIC

UN HOTEL DE 5 ESTRELLAS EN PLENA NATURALEZA



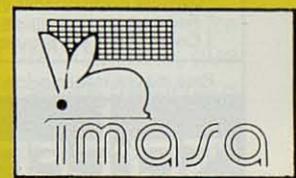
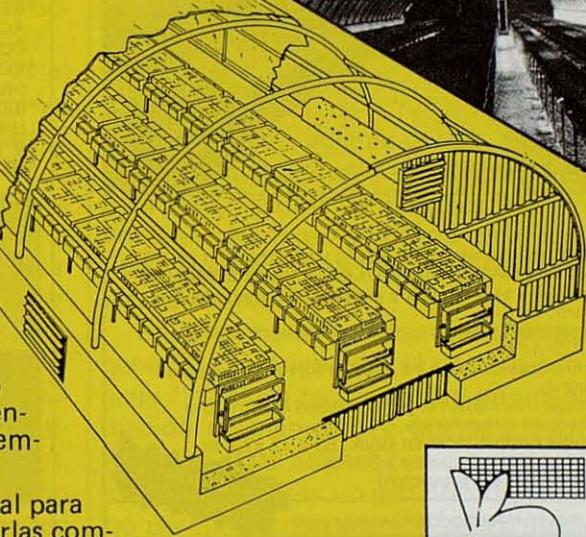
CON EL SISTEMA DE NAVES-TUNEL ECONOMIZA TIEMPO, DINERO Y GANA EN AISLAMIENTO.

Rapidez. Las naves prefabricadas IMATUBIC de IMASA se construyen con rapidez, en pocos días, para que Ud. pueda trabajar pronto. Y sin permisos municipales ni proyectos técnicos que demoren su entrega.

Confort. Gracias a su excelente aislamiento, conserva temperaturas primaverales en su interior aunque las exteriores sean extremas en frío o calor.

Economía. Las naves IMATUBIC son económicas. Hasta un 30 o 40 por ciento más baratas que las construcciones convencionales. Y resisten excelentemente los temporales de agua, viento y nieve.

Las naves IMATUBIC son la solución ideal para CUNICULTURA. Y podemos suministrarlas completamente equipadas, ya que IMASA fabrica las mejores jaulas del mercado, hechas para durar, con el reconocido sistema de limpieza IMATIC, o si lo desea, con económicos departamentos para madres y engorde con caídas libres al suelo.



Polygono Industrial Canaleta
 Junto Circuito Moto-Cross
 Tel. 973/31 01 62
 25300 TARREGA (Lérida)

IMASA se lo dá todo hecho y, además, muy bien hecho.

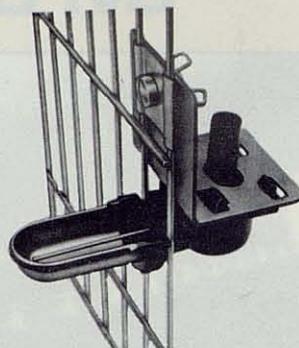
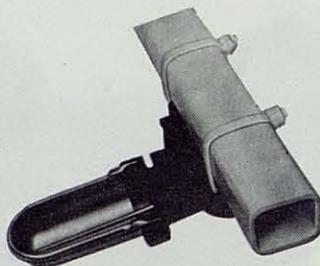
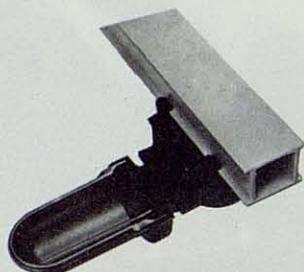
Solucione el problema del goteo y limpieza de sus bebederos

Cambie! **BEBEDERO AUTOMATICO**

MINI

PARA CUNICULTURA

¡ DEFINITIVO !



● **SIN GOTEO**
Garantizado

● **SIN RINCONES**
Autolimpiante

● **IRROIBLE**
Cazoleta en acero inox.

Fabricados por



EXTRONA

Sociedad Anónima

FABRICA DE JAULAS Y ACCESORIOS
PARA EL MONTAJE DE GRANJAS

POLIG. INDUSTRIAL CAN MIR
VILADECABALLS (Barcelona)
Tel.: (93) 788 58 66

SERTEC NAVES METALICAS
PREFABRICADAS
PARA CUNICULTURA



**ALTA
TECNO-
LOGIA**

- * Somos especialistas en el diseño y construcción de racionales NAVES CUNICOLAS "LLAVE EN MANO"
- * Montajes a toda España y exportación al mundo entero.
- * Rapidez de montaje: en 5 días instalamos una nave de 720 m²
- * Suministramos la NAVE, CON o SIN equipamiento integral.
- * Entrega INMEDIATA * Gran calidad constructiva
- * Precios sin competencia.
- * Medidas normalizadas en stock: 60 x 12 x 2,5 m.
- * Facilitamos financiación a 3 años.
- ¡ Consultenos sus proyectos!

**Solicitamos Agentes
en Diversas Zonas**

Para mayor información contacte con:

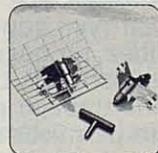
SERTEC

Naves ganaderas con clase

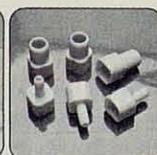
Polígono Industrial
Apartado 84
VALLS - Tarragona
Tel.: 977/60.09.37
Télex: 93.921 JMVE-E



**BEBEDEROS
VALVULA
COMPLEMENTOS
INSTALACIONES
CUNICOLAS**



- * BEBEDEROS VALVULA EN ACERO INOXIDABLE, PARA CONEJOS.
- * BEBEDERO Nº 1 para acoplar a tubo rígido o a alargadera de nylon.
- * BEBEDERO Nº 2 con MUELLE UNIVERSAL para manguera de Ø 10 y sujeción malla.
- * 10 AÑOS DE GARANTIA.



- * TUBERIA RIGIDA PVC 22x22 (largos de 2m y a medida)
- * CONECTORES
- * FINALES tubo rígido Ø 10 y 19 mm.
- * BALANZA PESAR CONEJOS, cap. 10 kg con cesta.
- * DEPOSITO REGULADOR PRESION AGUA, CON BOYA, cap. 8 litros.
- * TAMBIEN FABRICAMOS BEBEDEROS PARA AVES Y PORCINO.

Para mayor información contacte con

LEADER

PRODUCTOS AGROPECUARIOS, S.A.
IMPORT/EXPORT

Paseo de Cataluña, 4
NULLES (Tarragona)
Tel.: 977/60.25.15
Télex: 93921 JMVE-E

**Buscamos
Distribuidores**

Para la genética aplicada se espera un futuro que no sólo estará en función de la inducción de la variabilidad de la frecuencia de los genes, con un oportuno dirigismo basado sobre el control del momento reproductivo; pudiéndose incluso llegar a la manipulación de los substratos materiales con la introducción de genes útiles o la separación de otros genes del genoma corporal.

Es bueno, sin embargo, no hacerse ilusiones pensando en la posibilidad del uso a corto plazo de operaciones de ingeniería, que en el reino vegetal tienen ya posibilidades de uso mucho más inmediatas.

La única aplicación, que aún parece tener una importancia secundaria en la especie cunícola, es la que se deriva de la posibilidad de dividir los embriones en dos o más partes en las primerísimas fases de la subdivisión celular, para producir gemelos idénticos en la progenie de los animales, en los cuales el genotipo haya sido previamente definido como particularmente ventajoso.

Esta técnica, ya adoptada para las grandes especies, requiere la intervención de la inducción a la superovulación, recogida y micromanipulación de los embriones y sucesivo paso de estos a receptores previamente sincronizados, situados en la misma fase del ciclo reproductivo.

Para tener una idea de la potencialidad del efecto combinado entre superovulación y fraccionamiento de los embriones, según una experiencia efectuada en China, se podrían obtener hasta 60 individuos por vez.

Suponiendo que se pudiesen hacer estas operaciones en cuatro partos, se lograrían teóricamente hasta 420 gazapos (60 series de cuatro gemelos idénticos) para cada ciclo de superovulación inducida, con lo cual una coneja podría producir varios millares de hijos genéticamente determinados, desarrollados en los úteros de numerosas conejas gestantes portadoras.

Esta intervención es compleja, costosa y no está muy justificada en una especie plurípara, considerando siempre el valor relativamente escaso de los individuos obtenidos, sea cual sea su valor genético, por lo que no parece tener un futuro demasiado práctico en la especie cunícola.

El aspecto fundamental de la genética aplicada, se basa en el empleo de las leyes

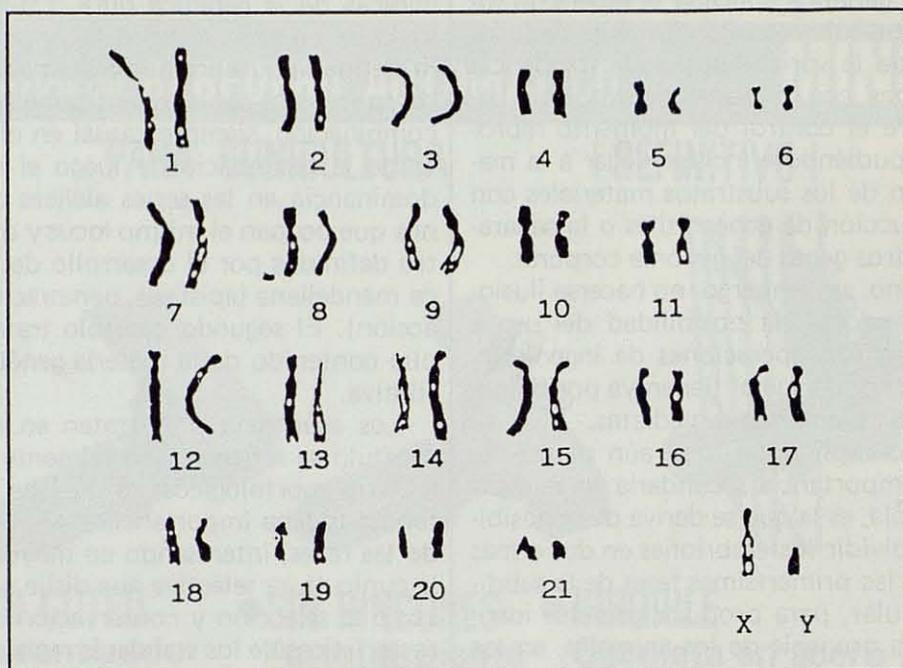
clásicas de la genética pura. Estas pueden dividirse en dos capítulos: el primer capítulo define la autonomía de la unidad genética, su tránsito casual en los gametos y su recombinación, siempre casual en el momento de la fecundación y luego el efecto de dominancia en las series alélicas de los genes que ocupan el mismo locus y otros efectos definidos por el desarrollo de la genética mendeliana (epistasia, penetración, interacción). El segundo capítulo trata del amplio contenido de la materia genética cuantitativa.

Los asuntos que se tratan en el primer capítulo se refieren esencialmente a los caracteres morfológicos, lo cual ha tenido y tendrá mucha importancia en la formación de las razas, interesando en mayor grado a la cunicultura selectiva que dirige sus esfuerzos a la selección y conservación de las características de los estándares raciales.

Este proceso puede sin embargo, interrumpirse o invertirse cuando hay el propósito de crear nuevas razas, con características particulares que pueden servir para producir un aumento momentáneo de la variabilidad genética, si bien se hace luego necesario volver de nuevo a la selección para uniformar los caracteres que se pretenden fijar en la formación de la nueva raza.

Los genes objeto de este tipo de selección están bien definidos, aún cuando no se conocen las ubicaciones sobre el cuerpo del cromosoma y sus distancias relativas. Por ejemplo, sobre el tercer cromosoma encontramos dos de los tres genes que determinan el pelo rex ("r1", "r2"); sobre el segundo cromosoma, además del gen recesivo "l" que determina el pelo de angora, encontramos muy próximamente genes "du", recesivos que dan lugar a la capa holandesa y el "En" dominante, que da lugar a la característica actitud inglesa.

En el primer cromosoma encontramos el gene "b" recesivo para el color pardo, y el gene "c" puro recesivo, que impide la formación de pigmento y que se presenta en todas las razas blancas con ojos rojos. Entre estos dos se sitúa un gen poco notable, que no permite la degradación de los pigmentos alimenticios liposolubles que pueden fijar por tanto los pigmentos en la grasa, confiéndole un color amarillo.



Carlograma del conejo. El último cromosoma representado (y) es el que determina el sexo (de Arruga y col., 1984).

En el conejo no existen, por lo menos hasta ahora, preferencias por parte de los consumidores —como ocurre en el pollo— para este tipo de pigmentación, siendo este un gene que debe ser eliminado en cuanto ello determine una disminución del valor de la canal.

Otro gene importante para la cunicultura de selección y de afición lo hallamos en el cuarto cromosoma y se denomina "Dw". Este es un gene que determina un enanismo armónico, lo cual consiste en una miniaturización de la raza. Los genes para el enanismo son parejos, provocando un animal desproporcionado con un tronco casi normal y articulaciones cortas y deformes —acndroplasia—, genes que son recesivos.

El gene "Dw" a veces es dominante, por lo que es suficiente una sólo para provocar el carácter enano. Naturalmente se precisa una selección directa para fijar el carácter en homocigosis para evitar la descendencia de individuos enanos, junto con normales. En este caso, evidentemente, entre los progenitores no hay el carácter puro.

Si a veces un sólo progenitor no es puro, toda la progenie nacerá pequeña, pero el gen recesivo para la talla normal se difundirá

y podrá tener efectos manifiestos en sucesivas generaciones.

Sobre este mismo cromosoma, se halla el gene "A" que produce una capa gris en dorso y el vientre blanco en los animales selváticos. Este gen es muy importante porque proporciona al conejo en la naturaleza de un color mimético para las horas de penumbra en las que sale a comer, huyendo así a sus depredadores. Por razones de reclamo sexual, es a veces importante que la capa ventral sea blanca para identificación mutua entre macho y hembra.

El color de la capa selvática grisácea, no se debe a la mezcla de pelos blancos y negros, sino de áreas alternantes blancas y negras sobre el mismo pelo. Las dimensiones de la banda blanca subterminal está controlada por otro gene "w", con lo cual puede variar la intensidad del color, lo cual puede ser muy útil para favorecer el mimetismo en la vida de las áreas descubiertas o menos ricas en vegetación.

En el quinto cromosoma, hallamos un gene "f" de tipo letal que impide la formación de pelo y un gene "br" que determina la formación incompleta de las extremidades —focomelia— con un efecto similar al

EXAL

ESTIMULANTE DE PRODUCCIONES GANADERAS

EXAL proporciona una mayor absorción intestinal de los nutrientes al disminuir la velocidad de tránsito por el intestino.

EXAL reduce pérdidas en crianza al disminuir la actividad de las toxinas e inhibir la producción bacteriana del amoniaco.

EXAL favorece la absorción de Fe, Mn y Ca manteniendo la de otros metales, vitaminas, proteínas, grasas y fibras.

EXAL es un fluidificante al facilitar procesos de envasado, pesaje, transporte, etc.

EXAL actua como aglomerante de piensos aumentando su durabilidad y rentabilizando la producción de la granuladora.

EXAL es inerte estable e inocuo.



RENTABILIZA LA ALIMENTACION ANIMAL

TOLSA S.A.

División Agropecuaria
Tel. (91) 274 99 00

Núñez de Balboa, 51 - 4.º
28001 MADRID

MIXOMATOSIS



- Vacune seguro
- Vacune con Mixotaber
- Vacuna viva y liofilizada

LA VACUNA HETEROLOGA, EXENTA DE PELIGROS



LABORATORIOS TABERNER, S.A.

castillejos, 352 - BARCELONA - 25

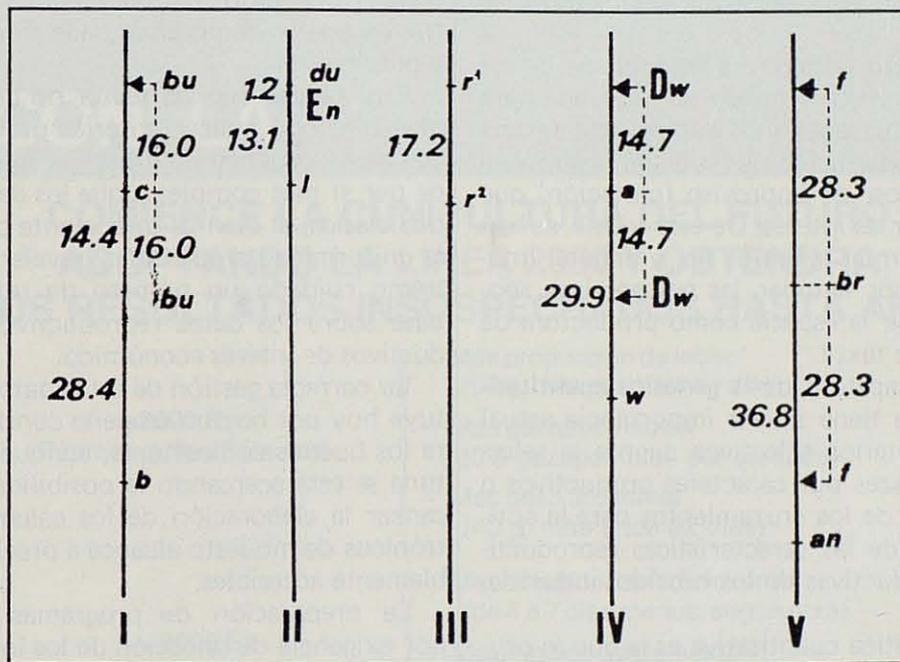
de la talidomida, que quizás actuase sobre el mismo sistema que el gen "br", y que causó trágicas consecuencias en la especie humana hace años.

Evidentemente es preciso intentar eliminar o al menos reducir el número de genes que determinan caracteres incompatibles con la supervivencia de los animales.

Este problema pertenece al capítulo de la eugenética, que forma parte de la genética aplicada y que tiene como misión el proteger a las razas del incremento de genes indeseables, lo cual puede darse especialmente como consecuencia de cubriciones frecuentes en consanguinidad.

(parientes colaterales de dicho sujeto). Los genes de este tipo son muy numerosos, aunque por fortuna no son muy frecuentes por cuanto tienden a autoeliminarse, pues los individuos homocigóticos para tales caracteres no llegan a reproducirse.

Recordemos por ejemplo, la acondroplasia, la condrodistrofia de Pelger, que va acompañada de una anomalía de los glóbulos blancos, la hiperplasia de las suprarrenales, la ataxia, el temblor con parálisis, la braquidactilia, la hidrocefalia, el ciclopismo, la luxación de las articulaciones, el hipogonadismo, la hipoplasia pelviana, la contractura con atrofia muscular, el linfosarco-



Mapa cromosómico del conejo.

La formación de las razas, determina un aumento de la consanguinidad, por proceder de cruces entre líneas parentales definidas que si bien mejoran las características, también aumentan la incidencia de genes recesivos con efectos nefastos.

No resultando visibles en estado de heterocigosis el reconocimiento y eliminación de tales genes no es fácil y requiere una gran determinación excluir de la reproducción los portadores reconocidos —por ejemplo los progenitores de un individuo con un carácter indeseado manifiesto— o probable

ma, la osteopetrosis, la ausencia de riñones, los quistes renales, el temblor continuo con convulsiones, la espina bífida, los incisivos supranumerarios, la siringomelia —parálisis espástica asimétrica—, y por último el curiosísimo gene "ak" —akrobat—, cuyo efecto casi increíble, mueve a los animales a desplazarse sobre las extremidades anteriores.

Otros genes claramente indeseables porque determinan graves anomalías orgánicas son aquéllos que causan defectos en los cánones raciales y que pueden perjudicar la

vida productiva de los animales. Uno de estos caracteres puede ser el crecimiento anormal de los dientes, que además de constituir un grave riesgo estético impiden que los animales se puedan alimentar adecuadamente. Si bien este defecto no viene determinado directamente por vía genética, depende de un defecto de la oclusión dentaria de los incisivos, pues estos dientes tienen un crecimiento continuo. La mala oclusión, causada por el desarrollo anormal de la mandíbula inferior (prognatismo), obedece a una base hereditaria por la presencia del gene "mp", que eliminarlo significa tanto como eliminar el irregular desarrollo de la mandíbula y como consecuencia de la anormal presentación de los incisivos.

Así como la herencia mendeliana de los caracteres visibles puede ser utilizada para eliminar los genes indeseables, esta misma puede ayudar a fijar los caracteres que pueden aparecer de improviso (mutación) que puedan ser de interés. De esta forma, se han podido formar las razas rex y angora, interesantes por ampliar las perspectivas zootécnicas de la especie como productora de piel y pelo textil.

En el capítulo de la genética cuantitativa, lo que tiene mayor importancia actual en los criterios selectivos cuenta la selección de razas por caracteres productivos o el estudio de los cruzamientos para la optimización de las características reproductivas y productivas de los híbridos industriales.

La genética cuantitativa es la que se ocupa de caracteres determinados por numerosos genes que no pueden individualizarse por separado. La talla de los animales —por ejemplo—, o la fertilidad, o la capacidad de criar una prole numerosa —producción de leche—, velocidad de crecimiento, rendimiento en canal... son todos ellos caracteres que de forma más o menos clara, tienen un determinismo genético cuantitativo.

Esto es sin duda un capítulo que interesa muchísimo a la cunicultura industrial, especialmente para la producción de híbridos comerciales, lo cual comporta un notable esfuerzo organizativo y un empeño económico.

Por ello los caracteres cuantitativos no son fácilmente diferenciables de los mendelianos que hacen que cada individuo presente o no el carácter (por ejemplo capa blanca o pigmentada, pelo de angora o normal, etc.). Los caracteres cuantitativos se manifiestan más desde una variabilidad menor que mayor, a través de una serie infinita de valores intermedios. Además no sólo poseen una base genética sino que están influidos por varios factores ambientales entre los que se comprende a los alimenticios y patológicos.

Para operar en este sector no basta simplemente con aplicar criterios probabilísticos de la genética cuantitativa que son ya de por sí más complejos que los de la genética clásica, si bien es importante controlar la uniformidad ambiental y revelar con extremo cuidado un número de referencias base sobre los datos reproductivos y productivos de interés económico.

La correcta gestión de estos datos constituye hoy por hoy un empeño constante para los buenos cunicultores, aunque por fortuna se está acercando la posibilidad de alcanzar la elaboración de los cálculos electrónicos de modesto alcance a precios notablemente accesibles.

La preparación de programas idóneos por exigencia de selección de los individuos de raza pura por los pequeños criadores o por programas más complejos destinados a grupos de grandparents para la producción de híbridos comerciales, constituye el capítulo más moderno de la genética aplicada: la genética computacional, sobre la que se apoyan las mayores esperanzas de un rápido y extenso progreso de las características productivas de los conejos de granja.



EL FUTURO

ES YA REALIDAD

CON LA **LINEA 2000**

COMIENZE LA CUNICULTURA DEL FUTURO
ADOPTANDO LA **LINEA 2000** Y OBTENDRA
ESTOS RESULTADOS INSOSPECHADOS HASTA AHORA:

«2000 R»
(Reproductores Selectos)

- Más producción de leche
(60 g. más por madre y día)
- Más gazapos viables
(0'5 gazapos más por camada)
- Más peso al destete
(40 g. más a los 32 días)

«2000 E»
(Gazapos Engorde Industrial)

- Mayor rapidez de crecimiento
(de 4 a 7 días menos, según raza)
- Mejor Índice de Conversión
(300 g. menos por K. de aumento)
- Menor coste de producción
(de 5 a 7 Pts. menos por kilo aumentado)

Estos resultados superan en mucho los de otros piensos y están avalados por nuestros 25 años de Cunicultura Industrial. Solicite más información a

PIENSOS EL  S A

ALIMENTOS EQUILIBRADOS PARA EL GANADO

Comercio, 20 y Lepanto, 1 al 15 - Teléfono 890 37 00 - VILAFRANCA DEL Penedès



**ASOCIACION ESPAÑOLA
DE CUNICULTURA**

CUNICULTOR

Asociación Española de Cunicultura, te ofrece:

- * Asesoramiento permanente e inmediato del precio del conejo en vivo en los principales mercados de España.
- * Conexión con otros cunicultores con los que podrás intercambiar experiencias.
- * Recibirás en tu domicilio gratis cada tres meses un Boletín con las últimas noticias y avances técnicos en cunicultura española y extranjera.
- * Puedes beneficiarte de los precios especiales para todos los Symposiums y manifestaciones que organice ADESCU tanto para viajes como plazas hoteleras.
- * ADESCU te solucionará cualquier duda sobre cunicultura.

consúltanos ¡GRACIAS!

INSCRIBETE AHORA MISMO SALDRAS GANANDO.

ESCRIBE O LLAMA A:

ASOCIACION ESPAÑOLA DE CUNICULTURA

**Nou, 23. Tels.: (93) 771 80 75 - (93) 347 91 25
VALLBONA D'ANOIA (Barcelona)**