

GENETICA CUANTITATIVA Y MEJORA ANIMAL  
PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

CURSO 1987 - 88

FACULTAD DE VETERINARIA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA



## GENETICA CUANTITATIVA Y MEJORA ANIMAL

### PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

TEMA 1.- La Mejora Genética en la Producción Animal. Conceptos básicos de la Mejora Genética del ganado. Fundamentos teóricos: Genética de Poblaciones y Genética Cuantitativa. Práctica de la Mejora Genética: análisis crítico de la situación actual.

#### 1. GENETICA DE POBLACIONES

TEMA 2.- DESCRIPCION ESTATICA DE LAS POBLACIONES MENDELIANAS. Definición de población. La diversidad de la variación genética. Frecuencias genotípicas y génicas. Causas que influyen en las propiedades genéticas de una población.

TEMA 3.- Equilibrio Hardy-Weinberg. I. Ley de Hardy-Weinberg. Condiciones y propiedades del equilibrio Hardy-Weinberg. Aproximación al equilibrio en loci ligados al sexo. Alelismo múltiple. Apareamiento no aleatorio.

TEMA 4.- Equilibrio Hardy-Weinberg. II. Test de bondad de ajuste a las frecuencias de equilibrio. Estimación de las frecuencias génicas en un caso de dominancia, para alelos múltiples y en loci ligados al sexo. Medidas de la variación genética.

TEMA 5.- Equilibrio Hardy Weinberg. III. Equilibrio en caso de dos loci. Aproximación al equilibrio: loci independientes y loci ligados. Medidas de la asociación gamética. Estimación de la asociación gamética a partir de las frecuencias genotí-

picas.

TEMA 6.- CAMBIOS DE LAS FRECUENCIAS GENICAS. I. PROCESOS SISTEMATICOS. Migración: sus efectos. Mutación no recurrente. Mutaciones recurrentes: reversibles e irreversibles. Efectos de las mutaciones sobre las frecuencias génicas.

TEMA 7.- Selección natural. I. Concepto de selección natural. Eficacia biológica (fitness) y coeficiente de selección. Selección gamética y selección zigótica. Modelo general de selección. Ejemplos de probable selección natural en las especies domésticas.

TEMA 8.- Selección natural. II. Selección contra un homocigoto recesivo. Selección contra un dominante. Selección a favor del heterocigoto: polimorfismo equilibrado. Eficacia de la selección. Selección y test de Hardy-Weinberg.

TEMA 9.- Selección natural. III. Equilibrio mutación-selección según la selección actúe contra recesivos o contra dominantes. Cambios del equilibrio. Eficacia biológica promedio y lastre genético.

TEMA 10.- CAMBIOS DE LAS FRECUENCIAS GENICAS. II. PROCESOS DISPERSIVOS. Consecuencias generales del proceso dispersivo en poblaciones pequeñas. La población ideal. Efectos del muestreo: deriva genética. Fijación alélica: duración del proceso. Cambios de las frecuencias genotípicas.

TEMA 11.- Endogamia. Identidad de genes. Endogamia de una población ideal. Coeficiente de endogamia e índice de panmixia. Frecuencias genotípicas en una población subdividida: Efecto Wahlund.

TEMA 12.- Condiciones menos simplificadas. Tamaño efectivo de la población. Número diferente de machos y de hembras. Efectivo desigual en generaciones sucesivas. Distribución no aleatoria del tamaño de la familia. Endogamia mínima. Generaciones solapadas.

TEMA 13.- Poblaciones genealógicas. Coeficiente de endogamia de un individuo. Coascendencia. Sistemas regulares de endogamia: autofertilización, apareamiento entre hermanos completos progenitor y descendiente, medios hermanos y retrocruzamientos repetidos. Cambio de base.

## II. GENETICA CUANTITATIVA

TEMA 14.- Variación continua. Importancia de los caracteres métricos en la producción animal. Base mendeliana de la variación continua. Planteamiento general para el estudio de los caracteres métricos.

### PARAMETROS GENETICOS

TEMA 15.- Modelo infinitesimal de Fisher. I. Valor fenotípico y valor genotípico. Desviación ambiental. Media de la población. Efecto medio de un gen y de sustitución de un gen: definición y cálculo.

TEMA 16.- Modelo infinitesimal de Fisher. II. Valor mejorante teórico y valor mejorante práctico. Desviación de dominancia. Desviación epistática.

TEMA 17.- Estudio de las varianzas. I. Componentes de la varianza fenotípica: varianza genotípica y varianza ambiental. Componentes genéticos de la varianza: varianzas aditiva, de dominancia y epistática. Correlación e interacción entre genotipo y ambiente.

TEMA 18.- Estudio de las varianzas. II. Varianza ambiental. Repetibilidad. Varianzas ambiental especial y ambiental general. Mediciones múltiples: repeticiones temporal y espacial. Métodos de estimación de la repetibilidad: correlación, correlación intraclase, regresión. Aplicaciones de la repetibilidad.

TEMA 19.- Parecido entre parientes. I. Causas de parecido. Covarianza genética entre diversos tipos de parientes: progenitor y descendencia, medios-hermanos, hermanos completos y gemelos. Expresión general.

TEMA 20.- Parecido entre parientes. II. Covarianza debida a la interacción epistática. Covarianza ambiental y efectos maternos. Parecido fenotípico.

TEMA 21.- Heredabilidad. I. Concepto de heredabilidad. Factores que afectan el coeficiente de heredabilidad: naturaleza del carácter, estructura genética de la población y medio

ambiente.

TEMA 22.- Heredabilidad. II. Métodos de estimación del coeficiente de heredabilidad: regresión progenitor descendencia, análisis de varianza de grupos de hermanos, regresión madre-hija intra-padre. Precisión de las estimaciones.

TEMA 23.- Caracteres correlacionados. Correlación fenotípica: relación con las correlaciones genética y ambiental. Métodos de estimación de la correlación genética. Errores típicos de las estimaciones.

#### SELECCION ARTIFICIAL

TEMA 24.- Selección. I. Concepto de selección artificial. Respuesta a la selección. Predicción de la respuesta. Diferencial de selección e intensidad de selección. Factores que condicionan el progreso genético anual.

TEMA 25.- Selección. II. Heredabilidad realizada. Selección indirecta. Aplicación de la selección indirecta al estudio de la interacción genotipo ambiente.

TEMA 26.- Selección. III. Cambio de las frecuencias génicas bajo selección artificial. Medida de la respuesta. Resultados a largo plazo: respuesta total, duración de la respuesta y teoría de los límites. Naturaleza del límite a la selección.

TEMA 27.- Métodos de selección. I. Selección individual. Selección mediante la información aportada por los parientes: selección familiar, selección por colaterales, selección in-

tra familiar y selección por prueba de descendencia. Heredabilidad y respuesta esperada en diferentes métodos de selección.

TEMA 28.- Métodos de selección. II. Resumen general y comparado de los diversos métodos de selección en relación con el progreso genético y la precisión. Optimización de un esquema de selección.

TEMA 29.- Indices de selección para la mejora de un carácter. Método general para la construcción de índices. Casos particulares: individuo y un pariente, madre y una medio-hermana paterna, individuo y la media de sus hermanos. Eficiencia de un índice. Respuesta esperada.

TEMA 30.- Métodos de selección para la mejora de varios caracteres. Selección en "tandem" y selección por niveles independientes y simultáneos. Indices de selección. Concepto de valor mejorante agregado. Determinación de la importancia económica de cada carácter. Cálculo de los coeficientes del índice. Respuesta esperada.

TEMA 31.- Introducción a la Metodología BLUP. Fundamentos teóricos. Utilización de la metodología BLUP: diferencias genéticas entre rebaños y entre generaciones, estimación de tendencias genéticas y ambientales y emparentamiento entre los sementales evaluados. Ejemplos de aplicación práctica.

ESCALA Y CARACTERES DE UMBRAL

TEMA 32.- Escala. Elección de la escala en la medición de un

carácter métrico. Escala natural y escala logarítmica. Caracteres de umbral. Distribución discontinua de caracteres multifactoriales: escala visible y escala subyacente. Selección de caracteres de umbral. Fenómeno de canalización.

#### SISTEMAS DE APAREAMIENTO

TEMA 33.- Endogamia. Efectos de la endogamia sobre las medias de los caracteres métricos. Redistribución de la varianza genética. Efectos de la endogamia sobre la varianza ambiental. Consideraciones prácticas sobre el uso de la endogamia en las poblaciones de animales domésticos.

TEMA 34.- Exogamia. Cambios en la media de poblaciones cruzadas: fenómeno de heterosis. Estimación del grado de heterosis: ejemplos en las especies domésticas. Causas biológicas de la heterosis. Modelo de un locus con dos alelos como explicación de la heterosis. Otros modelos.

TEMA 35.- Selección por el comportamiento en el cruzamiento. Varianza entre cruces. Aptitud combinatoria: aptitud combinatoria general y aptitud combinatoria específica. Estimación de las aptitudes combinatorias. Selección recurrente. Selección recíproca recurrente: su utilización en el ganado.

TEMA 36.- Sistemas de cruzamiento. El modelo de Dickerson. Cruzamientos con finalidad genética: mestizaje, de refresco y de implantación. Cruzamientos con finalidad comercial: industrial, a tres vías, a cuatro vías, alternante, rotativo y de retorno. Ejemplos en el ganado.



### III.- INMUNOGENETICA APLICADA

TEMA 37.- Inmunogenética. I. Fundamentos y principios. Marcadores genéticos: clasificación. Grupos sanguíneos. Polimorfismos bioquímicos: proteínas plasmáticas, de la leche, del huevo y de las glándulas genitales.

TEMA 38.- Inmunogenética. II. Aplicaciones. Identificación animal. Comprobación de la paternidad. Distinción entre gemelos mono y dizigóticos. Diagnóstico de freemartinismo. Estimaciones de la estructura genética y grado de consanguinidad en las poblaciones de ganado. Estudios filogenéticos. Correlación entre marcadores inmunogenéticos y caracteres productivos.

### IV.- GENETICA Y MEJORA DEL GANADO

TEMA 39.- Mejora genética: Principios generales. Definición de los objetivos de selección. Control de las producciones. Elección y utilización de los reproductores. Difusión del progreso genético. Estrategia general de un programa de mejora genética.

TEMA 40.- Genética y mejora del ganado vacuno lechero. Caracteres productivos a mejorar: producción de leche, composición de la leche, tipo y tamaño corporal. Caracteres reproductivos. Caracteres de explotación: resistencia a enfermedades y velocidad de ordeño. Selección de hembras. Selección de machos. Mejora por cruzamientos.

TEMA 41.- Genética y mejora del ganado vacuno de carne. Caracteres productivos a mejorar: peso al nacimiento, crecimiento post-destete, índice de conversión, caracteres de calidad de la canal y de la carne. Selección simultánea de varios caracteres. Caracteres reproductivos: fertilidad y dificultad al parto. Caracteres de explotación: aptitud materna de la vaca. Criterios para la elección de reproductores. Mejora por cruzamientos.

TEMA 42.- Genética y mejora del ganado ovino de carne. Caracteres reproductivos a mejorar: prolificidad y estacionalidad sexual. Caracteres de crecimiento y calidad de la canal y de la carne. Caracteres de la lana: peso del vellón y longitud y diámetro de la fibra. Elección de los reproductores. Mejora por cruzamiento.

TEMA 43.- Genética y mejora del ganado ovino lechero. Caracteres productivos de interés: cantidad y calidad de la leche. Normalización de las mediciones. Caracteres reproductivos: fertilidad y prolificidad. Caracteres de explotación: morfología de ubres y velocidad de ordeño. Elección de los reproductores. Mejora por cruzamiento.

TEMA 44.- Genética y mejora del ganado caprino. Objetivos de selección en la producción de carne: número de crías destetadas y crecimiento post-destete. El problema de los intersexos. Elección de los reproductores. Objetivos de selección en la producción de leche: cantidad y calidad de la leche, desarrollo de la ubre y facilidad de ordeño. Elección de

reproductores.

TEMA 45.- Genética y mejora del ganado porcino. Caracteres productivos: crecimiento, índice de transformación, espesor del tocino dorsal, calidad de la canal y de la carne. Caracteres reproductivos: fertilidad, prolificidad y tamaño de la camada. Programas de selección: índices de selección utilizados. Mejora por cruzamiento: posibles alternativas.

TEMA 46.- Genética y mejora de aves. Caracteres económicos que presentan herencia mendeliana. Caracteres generales a considerar: número de huevos puestos, fertilidad, incubabilidad y viabilidad de los animales. Caracteres del huevo: forma, peso, calidad y color de la cáscara, calidad de la yema y de la clara. Caracteres importantes en la producción de broilers: tamaño corporal, crecimiento y conformación. Elección de los reproductores. Mejora por cruzamientos.

TEMA 47.- Genética y mejora de los conejos. Caracteres reproductivos: número de partos, tamaño de la camada y viabilidad de los gazapos. Caracteres productivos: crecimiento medio diario, eficiencia transformadora bruta y calidad de la canal. Elección de reproductores. Mejora por cruzamientos.

TEMA 48.- Genética y mejora de los équidos. Herencia mendeliana de la capa de los équidos. Caracteres de importancia económica: fertilidad, tipo y conformación. Caracteres del trote y del galope. Razas para carne. Elección de los reproductores. Mejora por cruzamientos.

TEMA 49.- Genética y mejora en acuicultura. Caracteres de interés en la mejora: crecimiento, calidad de la canal, precocidad sexual, fecundidad y resistencia a enfermedades. Mejora de truchas, salmones, carpas, pez gato, ostras y mejillones.

TEMA 50.- Organización de la mejora genética. Valoración y conservación de las razas autóctonas. Esquema nacional de valoración de reproductores. Libros genealógicos. Papel de las empresas privadas en la selección de reproductores de las especies domésticas.