

PROGRAMA DE GENETICA CUANTITATIVA Y MEJORA ANIMAL  
4° CURSO DE LICENCIATURA EN VETERINARIA  
CURSO 1990-91

I.- DIFERENCIACION GENETICA ENTRE POBLACIONES Y RELACIONES  
FILOGENETICAS

TEMA.1.- Variabilidad genética de las poblaciones. El mantenimiento y la medida de la variación genética. La cuantificación de la variabilidad genética; estadísticos empleados. La electroforesis como estimador de la variabilidad y representatividad del polimorfismo enzimático.

TEMA.2.- Estimación de la divergencia entre poblaciones (I). Los índices de distancia genética. La distancia genética de Nei y su relación con las estimaciones de los tiempos de divergencia. Valores de distancia para los diferentes rangos taxonómicos. El reloj molecular de la evolución.

TEMA.3.- Estimación de la divergencia entre poblaciones (II). Los índices de fijación o F-estadísticos de Nei y Wright. Algunos ejemplos prácticos.

TEMA.4.- Los árboles filogenéticos. Construcción de un dendrograma mediante el análisis de cluster utilizando el algoritmo UPGMA. Ejemplo práctico. Estabilidad taxonómica de las clasificaciones.

II.- INTRODUCCION A LA TEORIA DE MODELOS LINEALES

TEMA.5.- Recuerdo de álgebra matricial. Determinantes y rangos. Cálculo de la inversa de una matriz. Resolución de ecuaciones lineales.

TEMA.6.- Modelos lineales. Estructura y matrices de incidencia. Ecuaciones normales. Teoría general de estimación. Derivación de las ecuaciones del modelo mixto. BLUP.

III.- MEJORA GENETICA DEL VACUNO DE LECHE

TEMA.7.- La situación española del sector. Evolución de los censos y producciones en la CEE y EE.UU.

TEMA.8.- Plan general de la mejora genética. Diseño de un programa de mejora para la ganadería de leche.

TEMA.9.- Objetivos de selección. Requisitos que deben cumplir las posibles características a mejorar. Caracteres de interés económico en el vacuno lechero: productivos, no productivos con repercusión económica, de conformación, ligados a la producción de carne. Heredabilidades y correlaciones genéticas. Importancia relativa de los caracteres objeto de selección.

TEMA.10.- Recogida y proceso de datos (I). El programa de Control Lechero. Organización. Metodología: Predicción de la producción láctea a partir de controles de mañana y tarde. Factores de ajuste. Ventajas e inconvenientes del sistema am-pm. Funciones del controlador y de los laboratorios. Requisitos que debe cumplir una lactación completa y válida. Estimación de la producción en una lactación; método de Fleischmann o del día centrado.

TEMA.11.- Recogida y proceso de datos (II). Influencia del ambiente en la producción. Factores de ajuste: efecto de la edad del animal y la época de parto, frecuencia de ordeño, periodo seco e intervalo parto-concepción. Estandarización de las producciones. Salidas del programa de control lechero: generales y al ganadero.

TEMA.12.- Valoración genética de sementales. Importancia de esta vía de transmisión para la mejora genética de una población. Metodología para la evaluación de toros: ascendencia, colaterales y prueba de descendencia o "progeny test". Requisitos que deberían cumplir las pruebas de progenie. Evolución de la metodología para la evaluación genética de sementales: a) Comparación entre producciones: Antes y después de la IA. Comparación de contemporáneas. b) Métodos estadísticos de mínimos cuadrados: Índices de selección y BLUP. Repetibilidad o fiabilidad de la evaluación. Concepto de base móvil y base fija.

TEMA.13.- Metodología BLUP. Principios generales y objetivos de la evaluación. Propiedades del BLUP. Derivación de las ecuaciones del modelo mixto a partir de un caso sencillo. Los índices de selección son un caso particular de BLUP. Diferentes modelos a utilizar. BLUP multicarácter.

TEMA.14.- Valoración genética de hembras. Importancia de la valoración de vacas. Índice de producción. Índice de vaca. Evaluación conjunta de toros y vacas: BLUP Modelo Animal.

TEMA.15.- Interpretación de los catálogos de reproductores. Desglose de la información. Catálogos de diferentes países, con especial incidencia al "Sire summaries" (USA) y al "Who's who" (Canadá). Cálculo del valor económico de un toro. Comparación de reproductores evaluados en diferentes países. Ejemplos prácticos.

TEMA.16.- La difusión del progreso genético. Vías de transmisión. Cálculo del progreso genético, ejemplo práctico. Evolución del progreso genético en diferentes países. Confección de un Esquema de Selección para la mejora del vacuno de leche. Ejemplo práctico: Aberekin, S.A. Organización de las pruebas de testaje.

TEMA.17.- La mejora del vacuno de leche en España. Organizaciones ganaderas, control lechero y número de animales en control. Métodos utilizados para valoración de reproductores. Evolución genética de la población.

TEMA.18.- Normativa sobre Libros Genealógicos. Control de Rendimientos. Registro Fundacional. Registro Auxiliar. Registro de Nacimientos. Registro Definitivo. Registro de Méritos. Algunos ejemplos prácticos.

TEMA.19.- Nuevas perspectivas en mejora genética del vacuno lechero. Proteínas lácteas. Polimorfismos bioquímicos y de restricción (RFLP). Transferencia embrionaria. Animales transgénicos.

#### IV.- MEJORA GENETICA DEL VACUNO DE CARNE

TEMA.20.- Introducción. Dificultades que entrañan los programas de selección de vacuno de carne. Los tres sectores del sistema de producción. La especialización en razas paternas y maternales; razas a utilizar.

TEMA.21.- Objetivos de selección. Algunos caracteres interesantes para la selección: velocidad de crecimiento y consumo y eficacia alimenticia. Caracteres relacionados con el sacrificio: rendimiento al sacrificio, composición de la canal y calidad de la canal. Relaciones entre las aptitudes cárnicas y las cualidades maternas: producción de leche, partos y fertilidad de la hembra. Heredabilidades y correlaciones genéticas.

TEMA.22.- Valoración de toros (I). Los centros de testaje; requisitos para que dichas pruebas sean fiables. Control de machos en centros de testaje: a) destinados a la monta natural. b) destinados a la IA.

TEMA.23.- Valoración de toros (II). Control de machos en granja para monta natural. Los machos de referencia o toros de conexión: el dispositivo de conexión, número de descendientes a controlar, sesgos y errores en la evaluación.

TEMA.24.- Valoración de hembras. Caracteres a evaluar y factores de ajuste. Índice productivo y valoración BLUP. Esquemas de selección en vacuno de carne.

TEMA.25.- Un caso práctico. Programa de Mejora Genética de la Agrupación Racial "Bruna dels Pirineus". Objetivos generales y específicos. Programa de control. Valoración de reproductores. Esquema de selección. Libro Genealógico. Situación actual de la mejora genética del vacuno de carne en España.

## V.- MEJORA GENETICA DEL GANADO PORCINO

TEMA.26.- Introducción. Evolución del sector. Las principales razas porcinas. Razas maternas, paternas y mixtas. Las razas "rústicas".

TEMA.27.- Caracteres de importancia económica. Objetivos de selección (I). I. Caracteres reproductivos. La productividad numérica. Vías de mejora para dicho carácter: la vía clásica, las líneas hiperprolíficas y la contribución de las razas chinas.

TEMA.28.- Objetivos de selección (II). II. Caracteres de crecimiento. La ganancia media diaria (GMD) y el índice de conversión (IC). III. Caracteres relacionados con la calidad de la canal. El espesor del tocino dorsal (ETD) y otros.

TEMA.29.- Objetivos de selección (III). IV. Caracteres relacionados con la calidad de la carne. Los factores genéticos y ambientales. La medida de la calidad de la carne: métodos directos e indirectos. Carnes DFD y PSE. Heredabilidades y correlaciones entre caracteres de productividad.

TEMA.30.- Los criterios de selección. Índices de selección: aspectos teóricos y aplicaciones al ganado porcino. Los factores de ponderación genético-económicos.

TEMA.31.- La valoración de reproductores. En granja. En centros de testaje. La utilización de machos de referencia. Metodología BLUP. Un caso práctico: el "Centre de Control de Productions Porcines" de Monells (IRTA). Interpretación de catálogos.

TEMA.32.- La medida y difusión del progreso genético. Métodos para medir el progreso genético. Las pirámides de selección.

TEMA.33.- Mejora por cruzamientos (I). Heterosis y complementación. El modelo de Dickerson. Sistemas de cruzamientos, ventajas e inconvenientes y cálculo de la heterosis.

TEMA.34.- Mejora por cruzamientos (II). Análisis comparativo de los sistemas de cruzamientos. Concepto de cerdo equivalente de mercado (CEM). Cruzamientos con finalidad genética: cruzamiento de absorción y creación de razas sintéticas. Líneas maternas y paternas para cruzamientos, requisitos que deben cumplir.

TEMA.35.- Síndrome de Estrés Porcino (PSS) (I). Determinismo genético. Incidencia del gen "halotano" (Hal) en diferentes razas. Su relación con caracteres productivos.

TEMA.36.- Síndrome de Estrés Porcino (II). Predicción: test del halotano y marcadores genéticos. Utilización de los marcadores y estrategias de eliminación de dicho gen: método poblacional y método familiar. La incidencia en la población porcina de Catalunya.

TEMA.37.- La Mejora Genética del Cerdo Ibérico (I). Situación general: orígenes, localización, censos, estirpes y sistemas de explotación. Importancia del sector y de los factores ambientales. Problemas asociados a la mejora.

TEMA.38.- La Mejora Genética del Cerdo Ibérico (II). Caracteres a seleccionar de interés económico. La selección para tamaño de camada: selección con índices familiares y selección de líneas hiperprolíficas, comparación con métodos de cruzamiento. Selección para caracteres de crecimiento y calidad de la canal y de la carne. ¿Es deseable esta selección?

#### VI.- MEJORA GENETICA DEL GANADO OVINO

TEMA.39.- Objetivos de selección (I). Situación actual. Principales razas ovinas explotadas en España. Aspectos generales de mejora: caracteres morfológicos y caracteres reproductivos y maternales; la productividad numérica. Criterios de selección para la mejora de dicho carácter.

TEMA.40.- Objetivos de selección (II). Caracteres de interés económico en el ovino de leche: cantidad y calidad de la leche. Controles de producción lechera: método de Fleischmann. Factores ambientales. Heredabilidades y correlaciones genéticas.

TEMA.41.- Objetivos de selección (III). Caracteres de interés económico en el ovino de carne: el incremento de los kilos de carne de calidad producidos por oveja y año. Criterios de selección utilizados. Control de rendimientos.

TEMA.42.- Modelos de evaluación genética. Aplicación del Modelo Animal al ovino de leche, ovino de carne y a la mejora de los caracteres reproductivos. Los programas de selección: ejemplos prácticos. La difusión del progreso genético.

TEMA.43.- Mejora genética por cruzamientos. Generalidades. Líneas o razas maternas y paternas especializadas. La mejora de los caracteres reproductivos, de la producción de leche y de la producción de carne. Inconvenientes que presenta el cruce industrial para la producción de carne en España. El gen "Booroola" de alta prolificidad.

#### VII.- MEJORA GENETICA DEL GANADO CAPRINO

TEMA.44.- Introducción. Principales razas caprinas explotadas en España. Caracteres de interés económico para la

selección: caracteres reproductivos, productivos y otros caracteres. Heredabilidades y correlaciones genéticas.

TEMA.45.- La evaluación genética de los reproductores. Los centros de testaje. Organización de la selección. El polimorfismo de las proteínas lácteas; una vía rápida de mejora para el rendimiento quesero.

#### VIII.- MEJORA GENETICA EN OTRAS ESPECIES

TEMA.46.- Mejora Genética de Aves. Caracteres económicos de herencia mendeliana. Caracteres generales. Caracteres del huevo. Caracteres importantes en la producción de broilers. Resistencia a enfermedades: la enfermedad de Marek. Elección de los reproductores. Esquemas de selección. Mejora por cruzamientos.

TEMA.47.- Mejora Genética de Conejos. Razas de interés. Caracteres reproductivos y productivos. Elección de reproductores. Esquemas de selección. Mejora por cruzamiento. Organización de la mejora genética.

TEMA.48.- Mejora Genética de Peces. Caracteres de interés económico. La selección y los cruzamientos como vías de mejora. Ejemplos prácticos. Manipulación cromosómica en organismos acuáticos: poliploidía inducida y ginogénesis y androgénesis. La producción de truchas esteériles por vía genética.

---

#### PRACTICAS

Práctica N°1. Utilización de la terminal de VAX, para que mediante el programa BIOSYS-1 (escrito en lenguaje FORTRAN) y a partir de datos electroforéticos, se realice el cálculo de las frecuencias génicas, distancias genéticas y relaciones filogenéticas entre diferentes poblaciones de una misma especie. Sala de ordenadores de la Facultat de Veterinària.

Práctica N°2. Extracción de muestras de sangre de la Vena Cava en lechones de 6 a 8 semanas y realización de la prueba del Test del Halotano. Dicha práctica se llevará a cabo en el "Centre de Control de Produccions Porcines" de Monells (IRTA).

Práctica N°3. Procesado de muestras sanguíneas y posterior electroforesis (agarosa, poliacrilamida e inmunoblotting) para la detección e interpretación de los marcadores sanguíneos PHI, 6Pgd y PO2. Laboratorio de la Unitat de Genètica.

Otras prácticas. Por determinar.

---

## SEMINARIOS

Por determinar. Según las posibilidades que haya para traer conferenciantes ajenos a la Unitat de Genética i Millora.

---

## VISITAS

\* Enero. Viaje al Alt Urgell (Lleida). En principio se tiene previsto visitar los siguientes centros:

- Cooperativa Lechera del Cadí.
- Lleteries "LA SEU" S.A.
- Escola de Capacitació Agrària de Ballestà.
- Centre de Sanitat Ramadera de l'Alt Urgell.
- Diversas explotaciones de vacuno de leche.
- Cooperativa del Camp (Programa de Control Lechero).

\* Abril. Visita al CC.PP de Monells (IRTA). Charla sobre la organización del Centro y la evaluación de reproductores.

\* Mayo. Asistencia a las IV Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza. Organizadas por AIDA. Visitas al CENSYRA de Movera, el Turrullón y Tauste Ganadera.

\* Otras. Por determinar.

---