

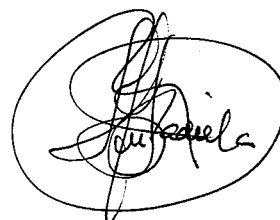
Genética General, Crianza y Salud de los Animales

1993-94

Profesores:

Dr. D. José Angel Padilla Peñas
Dra. Dña. Araceli Rabasco Mangas
Dra. Dña. Margarita Martínez Trancón

UNIDAD DE GENETICA Y MEJORA ANIMAL



CONCEPTO Y OBJETIVOS

Genética es la ciencia que estudia la herencia y la variación, desde el nivel celular hasta el poblacional, pasando por el nivel orgánico o individual; por tanto, podemos considerar como objetivos de la genética:

- Estudiar la naturaleza, estructura, propiedades, localización y organización de las moléculas que llevan la información hereditaria en la célula, definir sus funciones y poner de manifiesto los factores que intervienen regulando su funcionamiento y expresión, coordinando las actividades génicas tanto en el tiempo como en el espacio.

- Elucidar las leyes de la transmisión del material hereditario, descifrar lo que se hereda y los mecanismos biológicos que producen diversidad en los seres vivos; y comprender el origen de las diferencias individuales y poblacionales.

- Conocer los mecanismos genéticos que capacitan al organismo en la defensa de las agresiones externas; las causas genéticas de las enfermedades hereditarias y de los procesos que infieren resistencia a las enfermedades relacionadas con los fenómenos de variación antigénica, y las implicaciones prácticas que conlleva en la producción de vacunas efectivas.

- Analizar la estructura genética de los grupos de individuos y los cambios que en dicha estructura se pueden producir de generación en generación.

- Caracterizar las poblaciones animales a través de los parámetros genéticos de los caracteres productivos y la predecir las consecuencias provocadas por alteraciones en la transmisión a consecuencia de manipulación reproductiva, en las especies de interés económico.

ORGANIZACION DEL CURSO

Prácticas de Laboratorio:

La asistencia a las mismas será obligatoria a todos los alumnos matriculados en la asignatura, excepto para aquellos alumnos que hayan superado el examen práctico en cursos anteriores.

Para superar las prácticas será necesaria la obtención de una calificación superior a cinco puntos en la memoria de prácticas que habrá de presentarse al efecto.

Ficha

Todos los alumnos, incluidos los repetidores, han de entregar una ficha debidamente cumplimentada, a la mayor brevedad posible.

Seminarios

Aquellos alumnos que así lo deseen podrán realizar seminarios sobre algún tema relacionado con la Genética, que deberá ser expuesto en un tiempo máximo de 45-50 minutos, sometiéndose a continuación a las preguntas que se le formulen.

Evaluación

Se realizarán tres exámenes parciales y un examen final. Los exámenes constarán de cuestiones y problemas en los que se pretenderá detectar la capacidad de razonar del alumno, más que sus cualidades memorísticas. Cada parcial se calificará de 0-10 puntos. Para eliminar la materia de cada uno de los parciales será suficiente obtener una puntuación superior a 5. En el examen final de Junio, los alumnos se examinarán sólo de aquellos parciales que no hayan eliminado. Los exámenes de Septiembre y Febrero serán de la asignatura completa.



PROGRAMA TEORICO

INTRODUCCION.- La Genética como ciencia básica: definición. Relaciones de la Genética con otras ciencias. Técnicas de análisis genético. Genética y Sociedad.

BLOQUE TEMATICO I. NATURALEZA, ORGANIZACION Y BIOSINTESIS DEL MATERIAL GENETICO

TEMA 1.- EL MATERIAL GENETICO. De las ideas intuitivas de la herencia al análisis molecular.

TEMA 2.- NATURALEZA DEL MATERIAL GENETICO. Composición química y estructura de los ácidos nucleicos. El modelo de la doble hélice. Modificaciones del modelo de Watson y Crick. Desnaturalización y renaturalización del ADN. Hibridación de ácidos nucleicos.

TEMA 3.- ORGANIZACION DEL MATERIAL GENETICO. Genóforos virales y bacterianos. El cromosoma eucariótico: Estructura externa e interna. Cariotipo e idiograma: Cariotipo de los principales animales domésticos. Bando cromosómico. ADN extracromosómico. El material hereditario en la escala evolutiva.

TEMA 4.- BIOSINTESIS DE ACIDOS NUCLEICOS. Replicación del ADN: hipótesis. Experimentos de Taylor y de Meselson y Stahl. Mecanismo de la replicación del ADN. El replicón. Otros mecanismos de replicación. La replicación en Eucariotas. Duplicación del ADN y ciclo celular. Biosíntesis de ADN dependiente del ARN. Biosíntesis del ARN.

BLOQUE TEMATICO II. EXPRESION Y REGULACION DEL MATERIAL GENETICO

TEMA 5.- EL CODIGO GENETICO. La codificación de las proteínas. Descifrado del código. Origen y evolución del código genético.

TEMA 6.- BIOSINTESIS DE PROTEINAS. Transcripción: Papel del ARN mensajero. Lugares de síntesis. Características de la síntesis de ARN mensajero: Enzimas que intervienen. Traducción: Etapas del proceso.

TEMA 7.- REGULACION DE LA ACTIVIDAD GENICA EN PROCARIOTAS. Regulación de actividad enzimática. Sistemas enzimáticos inducibles y represibles. El Operón.

TEMA 8.- REGULACION DE LA ACTIVIDAD GENICA EN EUCARIOTAS. Diferencias con regulación en Procariotas. Control transcripcional y post-transcripcional. Amplificación génica. Reordenación del ADN. Proteínas cromosómicas y acción génica. Hormonas y acción génica.

TEMA 9.- GENETICA DE LA DIFERENCIACION Y DEL DESARROLLO. Diferenciación celular. Totipotencia. Papel del citoplasma en el desarrollo. Diversificación temporal de la acción génica. Diferenciación y Cáncer.

TEMA 10.- INGENIERIA GENETICA. Cloneo de genes. Manipulación de genes eucarióticos: Síntesis de proteínas y hormonas, mutagénesis "in vitro". Enfermedades genéticas. Normativa para trabajar con ADN recombinante.

BLOQUE TEMATICO III.- TRANSMISION DEL MATERIAL GENETICO

TEMA 11.- BASES CITOLOGICAS DE LA HERENCIA. Mitosis y Meiosis. Ciclo celular. Variaciones en el proceso de la división celular.

TEMA 12.- MENDELISMO. Las experiencias de Mendel. Segregaciones de alelos. Retrocruzamiento y cruzamiento prueba. Teoría cromosómica de la herencia. Herencia mendeliana en los animales domésticos.

TEMA 13.- EXCEPCIONES FENOTIPICAS A LAS LEYES DE MENDEL I. Variaciones de la dominancia. Dominancia incompleta, sobredominancia y codominancia intra locus. Relaciones inter loci, interacción génica y epistasia.



TEMA 14.- EXCEPCIONES FENOTIPICAS A LAS LEYES DE MENDEL II. Mendelismo complejo. Series alélicas. Pseudoalelismo. Pleiotropía. Interacción del ambiente y los caracteres. Fenocopia. Genes letales y deletéreos. Detección y eliminación de los letales en una población.

TEMA 15.- LIGAMIENTO Y RECOMBINACION. Desviación del principio mendeliano de la segregación independiente. Efecto genético de la existencia de ligamiento. Cálculo de frecuencias gaméticas. Concepto de frecuencia de recombinación. Aditividad e interferencia. Construcción de mapas.

TEMA 16.- GENETICA DEL SEXO. Sentido genético de la reproducción sexual. Determinismo genético del sexo. Mecanismo de la diferenciación sexual en animales. Compensación de la dosis génica. Lyonización.

TEMA 17.- HERENCIA LIGADA AL SEXO. Ligamiento en el cromosoma X. Ligamiento total con el cromosoma Y. Influencia del sexo en la expresión de los caracteres: variaciones de la dominancia y limitación de la expresión del carácter con el sexo.

TEMA 18.- HERENCIA EXTRACROMOSOMICA. Caracteres hereditarios que no se heredan según los principios mendelianos. Efectos maternos. Orgánulos citoplasmáticos.

BLOQUE TEMATICO IV.- VARIACIONES DEL MATERIAL GENETICO

TEMA 19.- MUTACION Y REPARACION. Mutación: concepto y clasificación. Retromutación. Mutágenos y sus efectos. El proceso mutacional. Tasa y frecuencia de mutación: Cambios en la frecuencia de mutación. Reparación: Fotorreactivación, reactivación oscura, reparación por recombinación, sistema S.O.S.

TEMA 20.- MUTACIONES CROMOSOMICAS I. Cambios en la estructura de los cromosomas. Deficiencias o deleciones: consecuencias genéticas de las deleciones. Duplicaciones: concepto, tipos y efectos fenotípicos. Detección. Inversiones: Tipos y consecuencias citogenéticas. Translocaciones: concepto y tipos.

TEMA 21.- MUTACIONES CROMOSOMICAS II. Cambios en el número de los cromosomas: Cambios Robertsonianos. Implicaciones evolutivas. Aneuploidía. Haploidía. Poliploidía: autoploides y aloploides.

TEMA 22.- RECOMBINACION. Tipos de recombinación. Mecanismo de la recombinación general: Requisitos. Modelos moleculares de la recombinación.

TEMA 23.- RECOMBINACION EN PROCARIOTAS. VIRUS: Descripción del fenómeno. Distancia génica y mapas. Heterocigosis en virus. Recombinación no recíproca. **BACTERIAS:** Conjugación, transformación y transducción. Mapas de tiempo y de recombinación.

TEMA 24.- RECOMBINACION EN EUCARIOTAS. Significado genético de la meiosis: recombinación genética e intercambio cromosómico. Teorías del entrecruzamiento cromosómico. El complejo sinaptonémico. Meiosis aquiasmáticas. Sobrecruzamiento somático y recombinación mitótica: Mosaicismo y parasexualidad.

BLOQUE TEMATICO V.- GENETICA Y ENFERMEDAD ANIMAL

TEMA 25.- BASE GENETICA DE LA DIVERSIDAD DE ANTICUERPOS. Introducción: Concepto de anticuerpo. Organización, expresión y evolución de los genes de los anticuerpos. Origen de la variabilidad de la respuesta inmune. Control de la respuesta humoral y celular.

TEMA 26.- EL SISTEMA INMUNE. Complejos de histocompatibilidad. Antígenos de los grupos sanguíneos. Aplicaciones prácticas de los grupos sanguíneos y de los polimorfismos bioquímicos.

TEMA 27.- GENETICA BIOQUIMICA. Errores del metabolismo en los recién nacidos. Tipo de acción génica y tipo de enfermedad. Alteraciones en la herencia de la sangre. Alteraciones en la herencia de la hemoglobina. Inmunodeficiencias heredables.

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA' around the perimeter and 'FACULTAD DE CIENCIAS' at the bottom. The signature is written in a cursive style.

TEMA 28.- GENETICA DE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES. Interacción hospedador-patógeno. Resistencia en el hospedador. Resistencia en parásitos y patógenos. Control de parásitos y patógenos.

TEMA 29.- GENETICA Y CONTROL AMBIENTAL DE LAS ENFERMEDADES HEREDITARIAS. Control ambiental de las enfermedades hereditarias. Control genético de las enfermedades hereditarias.

TEMA 30.- FARMACOGENETICA. Variabilidad de la respuesta a los fármacos. Genética y anestesia. Resistencia a la warfarina. Farmacogenética multifactorial.

BLOQUE TEMATICO VI.- GENETICA DE POBLACIONES Y EVOLUTIVA

TEMA 31.- LA ESTRUCTURA GENETICA DE LAS POBLACIONES. Definición e historia de la Genética de Poblaciones. Concepto de población y su caracterización genética. Variabilidad genética: Su origen y cuantificación. Modelos relativos a la estructura genética de las poblaciones. La variabilidad genética en las poblaciones naturales.

TEMA 32.- ESTADICA DE POBLACIONES. Las poblaciones en equilibrio. Apareamientos aleatorios. Equilibrio en poblaciones panmícticas. Ley de Hardy-Weinberg. Estimación de frecuencias génicas y detección de alteraciones del equilibrio: Caracteres ligados al sexo. Series alélicas.

TEMA 33.- DINAMICA DE POBLACIONES I: PROCESOS DE CAMBIO EVOLUTIVO. La evolución: Su significado en términos de la dinámica de poblaciones. Cambios sistemáticos de las frecuencias génicas en poblaciones infinitas: Mutación, migración y selección.

TEMA 34.- DINAMICA DE POBLACIONES II. Cambios dispersivos de las frecuencias génicas en poblaciones finitas: Deriva genética, Consanguinidad.

TEMA 35.- LA SELECCION NATURAL. EL MANTENIMIENTO DE LOS POLIMORFISMOS. La selección natural. El teorema fundamental de la selección natural. Tipos de selección natural. Polimorfismo: Su mantenimiento. Teoría neutralista.

BLOQUE TEMATICO VII.- GENETICA CUANTITATIVA

TEMA 36.- HERENCIA DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS. Base Mendeliana de la variación continua. Caracteres métricos. Modelo de Fisher. Valores, medias y partición de la varianza.

TEMA 37.- PARAMETROS GENETICOS Y SU ESTIMACION. Heredabilidad en sentido amplio y en sentido estricto. Factores de variación del coeficiente de heredabilidad. Repetibilidad. Correlación genética.

TEMA 38.- PREDICCIÓN Y MEDIDA DE LA RESPUESTA A LA SELECCION. Selección de caracteres métricos. Respuesta a la selección e intensidad de selección. Relación entre la intensidad de selección y el coeficiente de selección. Respuesta a la selección artificial. Estimación del progreso genético.

TEMA 39.- METODOS DE SELECCION PARA UN CARACTER. Selección individual o masal. Ventajas e inconvenientes. Selección familiar y sus tipos. Selección sobre ascendencia. Selección sobre descendencia: intrafamiliar; interfamiliar. Selección combinada: Ventajas e inconvenientes.

TEMA 40.- METODOS DE SELECCION PARA VARIOS CARACTERES. Selección "tandem" o alternativa. Selección en niveles independientes y simultáneos. Selección simultánea de varios caracteres independientes y/o correlacionados. Ventajas e inconvenientes.

TEMA 41.- METODOS DE REPRODUCCION EN CRUZAMIENTO. Efectos del cruzamiento sobre los caracteres cuantitativos. Principios genéticos del cruzamiento y análisis del cruzamiento: Heterosis y complementaridad. Cruzamiento entre parientes: Consanguinidad y cruzamiento entre líneas. Cruzamiento entre animales no emparentados: Retrógrado, alternativo, de absorción e industrial.



BLOQUE TEMATICO VIII.- MEJORA GENETICA

TEMA 42.- GENETICA DE LA PRODUCCION LCHERA. Caracteres a seleccionar y sus parámetros genéticos: Producción y composición de la leche; tipo y producción, cualidades de la ubre y ordeño; eficiencia reproductiva.

TEMA 43.- MEJORA GENETICA DE LA PRODUCCION LCHERA. Selección de hembras: Selección para la producción futura; estimación de los factores reproductivos de la hembra. Selección de machos: Valoración por la ascendencia, valoración individual, valoración por la descendencia. Comparación de contemporáneos. Comparación directa de machos. Efecto de la consanguinidad y el cruzamiento sobre la producción lechera.

TEMA 44.- GENETICA DE LA PRODUCCION CARNICA. Caracteres a seleccionar y sus parámetros genéticos. Influencia de la herencia sobre el tamaño corporal. Peso al nacimiento. Crecimiento. Características de la carne. Correlación entre caracteres. Interacción alimento-genotipo.

TEMA 45.- MEJORA GENETICA DE LA PRODUCCION CARNICA. A) En ganado vacuno: Selección del ganado productor. Cruzamiento de razas. Nuevas razas de carne. B) En ganado porcino: Sistemas de mejoramiento de los cerdos. Optimización de la productividad del cerdo comercial. Nuevas razas de cerdos. C) En ganado ovino: Genética de los caracteres de importancia económica en la producción cárnica en ovejas y cabras. Fertilidad, peso al destete, crecimiento. Tipo y conformación. La canal. Métodos de reproducción.

TEMA 46.- MEJORA GENETICA DE LAS GALLINAS. Introducción. Objetivos económicos. Aves de puesta, fertilidad, producción, viabilidad. Producción de carne: Índice de crecimiento. Eficacia de la conversión de alimento, calidad de la canal. Selección para la producción de huevos. Selección para la producción de carne. Consanguinidad y cruzamientos.

TEMA 47.- MEJORA GENETICA DE OTRAS ESPECIES DE INTERES ECONOMICO. Mejora genética de peces. Mejora genética de abejas. Mejora genética de conejos.

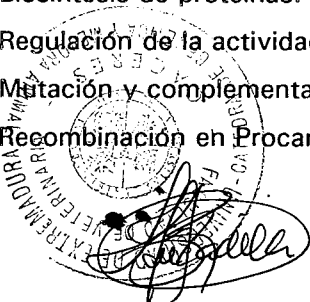
TEMA 48.- ORGANIZACION DE LA MEJORA GENETICA. Asociaciones de criadores de razas. La organización de la mejora genética en España. Libros genealógicos y control de rendimientos.

PROGRAMA PRACTICO

- Mitosis y Meiosis: Observación y dibujo de todos los estados mitóticos y meióticos a partir de médula ósea (mitosis) y de testículo de ratón (meiosis).
- Estudio de los cariotipos de los animales domésticos.
- Visualización de cromosomas politénicos en glándulas salivares de *Drosophila melanogaster*.
- Observación de las técnicas de bandeado cromosómico: C, G, y NOR's. Aplicaciones prácticas.
- Determinación electroforética de sistemas polimórficos y estudio de su modo de herencia.
- Simulación en ordenador de Selección y Deriva genética.

PROGRAMA DE CLASES DE PROBLEMAS

- 1.- Estructura de los ácidos nucleicos.
- 2.- Replicación del ADN.
- 3.- Biosíntesis de proteínas.
- 4.- Regulación de la actividad génica.
- 5.- Mutación y complementación.
- 6.- Recombinación en Procariotas.



- 7.- Mendelismo: Monohibridismo, dihibridismo, trihibridismo y polihibridismo.
- 8.- Mendelismo complejo: Series alélicas, genes letales e interacciones no alélicas.
- 9.- Ligamiento y Recombinación: Cálculo de valores de sobrecruzamiento.
- 10.- Herencia ligada al sexo.
- 11.- Medio ambiente y expresión génica.
- 12.- Variaciones cromosómicas estructurales y numéricas.
- 13.- Control genético del metabolismo.
- 14.- Estimación de la estructura genética de una población en equilibrio de Hardy-Weinberg en diferentes casos: Alelos autosómicos, recesivos raros, alelos múltiples, genes ligados al sexo, más de un locus, loci ligados.
- 15.- Cambios de frecuencias génicas por mutación, migración y selección.
- 16.- Cálculo del coeficiente de consanguinidad.
- 17.- Variación continua: Valores, medias y varianzas. Partición de la Varianza.
- 18.- Cálculo de heredabilidad, diferencial de selección y respuesta a la selección.

BIBLIOGRAFIA

- AYALA; F.J. y J.A. KIGER (Jr.) "Genética Moderna". Ed. Omega.S.A. 1984.
- BROUSSAL, G. y VIAND, P. "Exercices et problèmes de génétique". Flammarion Medecine Sciences. 1985.
- BRAUN, B. y CASANOVA, G. "Exercices de statistique Génétique". Ed. Bordas. 1970.
- CAVALLI-SFORZA y BODMER. "Genética de las poblaciones humanas". Ed. Omega S.A. 1981.
- DALTON, D. C. "Introducción a la genética animal práctica". Ed. Acribia. 1980.
- FALCONER, D. S. "Introducción a la Genética Cuantitativa". Ed. Cecsa. 1986.
- FALCONER, D. S. "Problemas en Genética Cuantitativa". Ed. Cecsa. 1985.
- FINCHAM, J. R. S. "Genetics". Ed. Wrigth. 1983.
- GOODENOUGH, G. H. L. "Genética". Ed. Omega. 1981.
- HABERS, E. "Acidos Nucleicos". Ed. Omega. 1978.
- JENKINS, J. B. "Genética". Ed. Reverté S.A. 1982.
- JIMENEZ, A. y GUERRERO, R. "Genética Molecular Bacteriana". Serie de Biología Fundamental. Ed. reverté. S.A. 1982.
- LACADENA, J. R. "Genética". Ed. Agesa. 1989.
- LASLEY, J. F. "Genética del Mejoramiento del Ganado". Ed. Uteha. 1982.
- LEVINE, L. "Biología del Gen". Ed. Omega. 1979.
- LEWIN, B. "Genes II". J. Wiley and Sons. 1985.
- LEWONTIN, R. C. "La Base Genética de la Evolución". Ed. Omega. 1979.
- MINVIELLE, F. "Principes d'Amélioration Génétique des Animaux Domestiques". INRA, Paris. 1990.
- OLLIVIER, R. "Eléments de Génétique Quantitative". Ed. Masson. 1981.
- PETIT, C. y PREVOST, G. "Genética y Evolución". Ed. Omega. 1976.
- STENT, G. S. y CALENDAR, R. "Genética Molecular". Ed. Omega. 1981.
- SCHULZ-SCHAEFFER, J. "Cytogenetics. Plants, Animals, Humans". Ed. Springer-Verlag. 1980.
- STRICKBERGER, H. W. "Genética". Ed. Omega. 1982.
- SUZUKI, D.T.; A.J.F. GRIFFITHS; J.H. MILLER y R.C. LEWONTIN. "Genética". Ed. Interamericana. McGraw-Hill. 1992.
- WARWICK, E. J. y LEGATES, J. E. "Cría y Mejora del Ganado". Ed. McGraw-Hill. 1992.
- WATSON, J. B. "Biología Molecular del Gen". Ed. Fondo Educativo Interamericano. 1978.



