

Genética General, Crianza y Salud de los Animales

98/99

Profesores:

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

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 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 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. Para superar las prácticas será necesario asistir a todas y cada una de ellas. Los alumnos que no se presenten a alguna práctica deberán realizar un examen final de la misma. Todos los alumnos deberán entregar una memoria final de prácticas.

Ficha:

Todos los alumnos, incluidos los repetidores, han de entregar una ficha debidamente cumplimentada.

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, al menos, un examen parcial eliminatorio 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 será suficiente obtener una puntuación superior a 5. En el examen final de Junio, los alumnos se examinarán sólo de la materia 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.

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

TEMA 2.- NATURALEZA Y ORGANIZACION 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. Genóforos virales y bacterianos. El cromosoma eucariótico: estructura interna. ADN extracromosómico.

TEMA 3.- 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.

TEMA 4.- EL CODIGO GENETICO. La codificación de las proteínas. Descifrado del código. **BIOSINTESIS DE PROTEINAS.** Transcripción: Papel del ARN mensajero. Enzimas que intervienen. Traducción: Etapas del proceso.

TEMA 5.- REGULACION DE LA ACTIVIDAD GENICA EN PROCARIOTAS. Regulación de actividad enzimática. Sistemas enzimáticos inducibles y represibles. El Operón.

TEMA 6.- 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 7.- 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.

TEMA 8.- 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 9.- RECOMBINACION. Tipos de recombinación. Mecanismo de la recombinación general: Requisitos. Modelos moleculares de la recombinación.

TEMA 10.- 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 11.- CITOGENETICA. El cromosoma eucariótico: Estructura externa. Cariotipo e idiograma: Cariotipo de los principales animales domésticos. Bandeos cromosómicos.

TEMA 12.- BASES CITOLOGICAS DE LA HERENCIA. Mitosis y Meiosis. Ciclo celular.

TEMA 13.- MUTACIONES CROMOSOMICAS I. Cambios en la estructura de los cromosomas. Deficiencias o deleciones: consecuencias genéticas de las deleciones. Duplicaciones: concepto, tipos y efectos fenotípicos. Inversiones: Tipos y consecuencias citogenéticas. Translocaciones: concepto y tipos.

TEMA 14.- MUTACIONES CROMOSOMICAS II. Cambios en el número de los cromosomas: Cambios Robertsonianos. Implicaciones evolutivas. Aneuploidía: Origen y consecuencias fenotípicas. Haploidía. Poliploidía.



TEMA 15.- MENDELISMO. Las experiencias de Mendel. Segregaciones de alelos. Retrocruzamiento y cruzamiento prueba. Teoría cromosómica de la herencia. Herencia mendeliana en los animales domésticos.

TEMA 16.- 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 17.- 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 18.- 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 19.- GENETICA DEL SEXO. Determinismo genético del sexo. Mecanismo de la diferenciación sexual en animales. Compensación de la dosis génica. Lyonización.

TEMA 20.- 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 21.- HERENCIA EXTRACROMOSOMICA. Caracteres hereditarios que no se heredan según los principios mendelianos. Efectos maternos. Orgánulos citoplasmáticos.

TEMA 22.- 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 23.- EL SISTEMA INMUNE. Complejos de histocompatibilidad. Antígenos de los grupos sanguíneos. Aplicaciones prácticas de los grupos sanguíneos y de los polimorfismos bioquímicos.

TEMA 24.- GENETICA DE LAS ENFERMEDADES BIOQUIMICAS. 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.

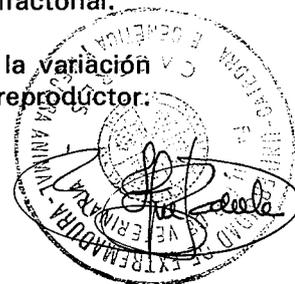
TEMA 25.- LA ESTRUCTURA GENETICA DE LAS POBLACIONES. Definición e historia de la Genética de Poblaciones. Concepto de población y su caracterización genética. **ESTADISTICA DE POBLACIONES.** Las poblaciones en equilibrio. Apareamientos aleatorios. Equilibrio en poblaciones panmicticas. Ley de Hardy-Weinberg. Estimación de frecuencias génicas y detección de alteraciones del equilibrio: Caracteres ligados al sexo. Series alélicas.

TEMA 26.- 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 27.- DINAMICA DE POBLACIONES II. Cambios dispersivos de las frecuencias génicas en poblaciones finitas: A) Deriva genética. B) Consanguinidad.

TEMA 28.- GENETICA DE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES. Interacción hospedador-patógeno. Resistencia en el hospedador, en parásitos y patógenos. Control de parásitos y patógenos. **CONTROL DE LAS ENFERMEDADES HEREDITARIAS.** Control ambiental. Control genético. **FARMACOGENETICA.** Variabilidad de la respuesta a los fármacos. Genética y anestesia. Farmacogenética multifactorial.

TEMA 29.- HERENCIA DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS. Base Mendeliana de la variación continua. Caracteres métricos. Rendimiento productivo. Valor de mejora de un reproductor. Descomposición de la varianza. Correlación e interacción genotipo-ambiente.



TEMA 30.- PARAMETROS GENETICOS Y SU ESTIMACION. Heredabilidad, repetibilidad y correlación genética: Conceptos y métodos de estimación.

TEMA 31.- SELECCION: PREDICCIÓN Y MEDIDA DE LA RESPUESTA. 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 32.- 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 33.- 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. Índices de selección.

TEMA 34.- METODOS DE REPRODUCCION EN CRUZAMIENTO. Efectos del cruzamiento sobre los caracteres cuantitativos. Principios genéticos y análisis del cruzamiento. Heterosis y complementaridad. Consanguinidad. Tipos de cruzamientos.

TEMA 35.- MEJORA GENETICA DE LAS PRODUCCIONES ANIMALES. Objetivos y criterios de selección. Caracteres a seleccionar y sus parámetros genéticos: Leche, carne y otras producciones de interés. Esquemas de selección en las diferentes especies productivas. Planes de mejora. Organización de la mejora genética.

PROGRAMA PRACTICO

- Extracción y cuantificación de ADN.
- Estudio de los cariotipos de los animales domésticos.
- Variaciones en la replicación y reparto del material hereditario: cromosomas politénicos en glándulas salivares de *Drosophila melanogaster*.
- Estudio de la cromatina cromosómica en los cariotipos de los animales domésticos: bandedo cromosómico (C, G, NOR's). Aplicaciones prácticas.
- Herencia de caracteres simples en el hombre.
- Aspectos citogenéticos de los cromosomas sexuales: cromatina sexual.
- Simulación en ordenador de síntesis de proteínas.
- Simulación en ordenador de monohibridismo, polihibridismo y mapeo cromosómico.

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.- Variaciones cromosómicas estructurales y numéricas.
- 12.- Control genético del metabolismo.



- 13.- 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.
- 14.- Cambios de frecuencias génicas por mutación, migración y selección.
- 15.- Cálculo del coeficiente de consanguinidad.
- 16.- Variación continua. Partición de la Varianza.
- 17.- 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.
- DALTON, D. C. "Introducción a la genética animal práctica". Ed. Acribia. 1980.
- FALCONER, D. S. "Introducción a la Genética Cuantitativa". Ed. Cecsa. 1983.
- FALCONER, D. S. "Problemas en Genética Cuantitativa". Ed. Cecsa. 1985.
- 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.
- MINVIELLE, F. "Principes d'Amélioration Génétique des Animaux Domestiques". INRA, Paris. 1990.
- NICHOLAS, F.W. "Genética Veterinaria". Ed. Acribia. 1990.
- OLIVER, J.L. y RUIZ-REJON, M. "Perspectivas en genética". Ed. Rueda. 1989.
- PELLON, J.R. "La Ingeniería Genética y sus Aplicaciones". Ed. Acribia. 1986.
- PUERTAS, M J. "Genética: Fundamentos y Perspectivas". Ed. McGraw-Hill. 1992.
- SANCHEZ-MONGE, E. y JOUVE, N. "Genética". Ed. Omega. 1990.
- STENT, G. S. y CALENDAR, R. "Genética Molecular". Ed. Omega. 1981.
- 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.

