

## PROGRAMA DE GENETICA GENERAL

TEMA 1.-INTRODUCCION: La Genética como ciencia básica: definición. Relaciones de la Genética con otras ciencias. Técnicas de análisis genético. Genética y Sociedad. Desarrollo histórico de la genética. Las fronteras actuales en la investigación genética.

### I. NATURALEZA, LOCALIZACION Y ORGANIZACION DEL MATERIAL HEREDITARIO.

TEMA 2.- LOCALIZACION E IDENTIFICACION DEL MATERIAL HEREDITARIO: Base molecular de la herencia: Pruebas directas e indirectas de que los ácidos nucleicos son los portadores de la información hereditaria.

TEMA 3.- NATURALEZA DEL MATERIAL HEREDITARIO: 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 4.- ORGANIZACION DEL MATERIAL HEREDITARIO: I. PROCARIOTAS. Genóforos virales. Genóforos bacterianos. Cambios evolutivos en la organización del material hereditario.

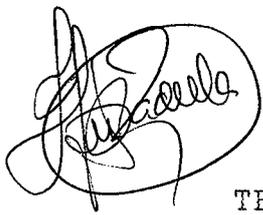
TEMA 5.- ORGANIZACION DEL MATERIAL HEREDITARIO: II. EUCARIOTAS. El cromosoma eucariótico: Estructura externa e interna. ADN extracromosómico en Eucariotas. Bando cromosómico. El material hereditario en la escala evolutiva.

TEMA 6.- BIOSINTESIS DE ACIDOS NUCLEICOS: Replicación del ADN: hipótesis. Experimentos de Taylor y de Meselson y Stahl. Mecanismo de la replicación del ADN. El replicón: unidad de replicación. Otros mecanismos de replicación: Modelos del círculo rodante y de bucles. La replicación en Eucariotas. Duplicación del ADN y ciclo celular. Biosíntesis de ADN dependiente del ARN. Biosíntesis del ARN.

### II. EXPRESION Y REGULACION DEL MATERIAL HEREDITARIO.

TEMA 7.- EL CODIGO GENETICO: La codificación de las proteínas. Características de las proteínas. Descifrado del código. Origen y evolución del código genético.

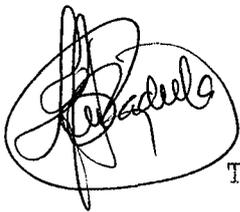
TEMA 8.- BIOSINTESIS DE PROTEINAS: Transcripción: Papel del ARN mensajero. Lugares de síntesis. Características de la síntesis de ARN mensajero: Enzimas que intervienen. Traducción: Etapas del proceso.



- TEMA 9.- REGULACION DE LA ACTIVIDAD GENICA EN PROCARIOTAS: Regulación de actividad enzimática. Sistemas enzimáticos inducibles y represibles. El Operón. El operón Lactosa.
- TEMA 10.- REGULACION DE LA ACTIVIDAD GENICA EN EUCARIOTAS: Diferencias con regulación en Procariotas. Modelo de Britten y Davidson. Proteínas cromosómicas y acción génica. Hormonas y acción génica. Regulación postranscripcional.
- TEMA 11.- GENETICA DEL DESARROLLO: Conceptos generales. Diferenciación celular o citodiferenciación. Determinación. Hibridación celular y diferenciación. Papel del citoplasma en el desarrollo: Efectos maternos sobre el desarrollo. Las líneas celulares en el desarrollo: quimeras en mamíferos, mapas de destino en Drosophila, teoría de los compartimentos. Diferenciación y Cáncer.
- TEMA 12.- GENETICA DEL COMPORTAMIENTO: El comportamiento como expresión del desarrollo. Genética del comportamiento animal. Metodología. Comportamiento y evolución.

### III. RECOMBINACION DEL MATERIAL HEREDITARIO.

- TEMA 13.- BASE MOLECULAR DE LA RECOMBINACION: Tipos de recombinación. Mecanismo de la recombinación general: Requisitos. Modelos moleculares de la recombinación. Conversión génica. Mecanismos de transposición: El transposón.
- TEMA 14.- RECOMBINACION EN VIRUS: Descripción del fenómeno. Distancia génica y mapas. Heterocigosis en virus. Recombinación no recíproca.
- TEMA 15.- RECOMBINACION EN BACTERIAS: Conjugación. Mapas de tiempo y de recombinación. Parasexualidad bacteriana: Transformación y transducción. Mapeo por transformación y transducción.
- TEMA 16.- RECOMBINACION EN EUCARIOTAS: El ciclo de la división celular: significado genético y descripción de mitosis. Variaciones en el proceso de la división celular. Significado genético de la meiosis: recombinación genética e intercambio cromosómico. Descripción de la meiosis. Teorías del entrecruzamiento cromosómico. Comparación entre mitosis y meiosis. El complejo sinaptinémico. Meiosis aquiasmáticas. Sobrecruzamiento somático y recombinación mitótica: Mosaicismo y parasexualidad.



TEMA 17.- 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 18.- INGENIERIA GENETICA: Introducción. Cloneo de genes: Factores de los que depende. Manipulación de genes eucarióticos: Síntesis de proteínas y hormonas, mutagénesis "in vitro". Enfermedades genéticas. Normativa para trabajar con ADN recombinante.

#### IV. TRANSMISION DEL MATERIAL HEREDITARIO.

TEMA 19.- EL MENDELISMO COMO CONSECUENCIA GENETICA DE LA MEIOSIS Y LA FECUNDACION: Principios Mendelianos. Monohibridismo, dihibridismo y polihibridismo. Correspondencia entre cromosomas y factores mendelianos. Herencia mendeliana en los animales domésticos.

TEMA 20.- 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.

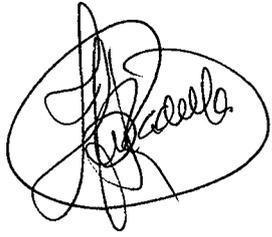
TEMA 21.- EXCEPCIONES FENOTIPICAS A LAS LEYES DE MENDEL II. Mendelismo complejo. Séries alélicas. Pseudoalelismo. Pleiotropía. Interacción del ambiente y los caracteres. Fenocopia.

TEMA 22.- GENETICA DEL SEXO: Sentido genético de la reproducción sexual. Determinismo genético del sexo: 1) Sistema XX-XY; 2) Sistema XX-XO; 3) Sistemas compuestos; 4) Determinación por haploidía. Mecanismo de la diferenciación sexual en animales. Compensación de la dosis génica. Lyonización.

TEMA 23.- 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 caracter con el sexo.

TEMA 24.- HERENCIA EXTRACROMOSOMICA. Caracteres hereditarios que no se heredan según los principios mendelianos. Efectos maternos. Orgánulos citoplasmáticos. Organismos simbioses intracelulares.

TEMA 25.- 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. Algunos conceptos y fenómenos genéticos relacionados con el ligamiento.

TEMA 26.- LETALIDAD. Concepto. Clasificación. Detección y eliminación de los letales en una población. Letales equilibrados.

#### V. CAMBIOS CROMOSOMICOS EN ORGANISMOS EUCARIOTICOS.

TEMA 27.- CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LA CITOGENETICA. Organización cromosómica. Cariotipo e idiograma: cariotipos de los principales animales domésticos. Variaciones en el proceso de la división celular.

TEMA 28.- MUTACIONES CROMOSOMICAS I. Cambios en la estructura de los cromosomas. Deficiencias o delecciones: consecuencias genéticas de las delecciones. Duplicaciones: concepto, tipos y efectos fenotípicos. Detección. Inversiones: Tipos y consecuencias citogenéticas. Translocaciones: concepto y tipos.

TEMA 29.- MUTACIONES CROMOSOMICAS II. Cambios en el número de los cromosomas: Cambios Robertsonianos. Efectos fenotípicos. Implicaciones evolutivas. Aneuploidía: concepto, tipos y consecuencias fenotípicas en los animales. Haploidía: concepto. Poliploidía: natural e inducida. Identificación de poliploides. Fertilidad. Genética de los poliploides: autoploides y aloploides.

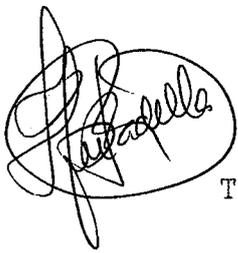
#### VI. INMUNOGENETICA.

TEMA 30.- 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 31.- EL SISTEMA INMUNE. Complejos de histocompatibilidad. Antígenos de los grupos sanguíneos. Aplicaciones prácticas de los grupos sanguíneos y de los polimorfismos bioquímicos.

#### VII.- GENETICA Y ENFERMEDAD ANIMAL.

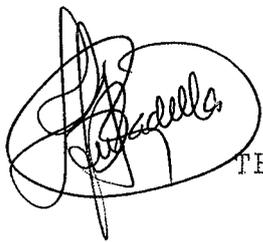
TEMA 32.- GENETICA BIOQUIMICA. Errores del metabolismo en los recién nacidos. Tipo de acción génica y tipo de enfermedad. Alteraciones en la herencia de la sangre. Alteraciones en la herencia de la hemoglobina. Inmunodeficiencias heredables.



- TEMA 33.- GENETICA Y CANCER. Introducción. Alteraciones cromosómicas en células tumorales: El cromosoma Philadelphia. Factores heredados en la infección tumoral. Inducción tumoral por cruzamientos interespecíficos: Los melanomas en los peces. Carcinogénesis artificial y herencia. Relaciones entre actividad mutagénica y carcinogénica. ADN y carcinogénesis.
- TEMA 34.- GENETICA DE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES. Interacción hospedador-patógeno. Resistencia en el hospedador. Resistencia en parásitos y patógenos.
- TEMA 35.- GENETICA Y CONTROL AMBIENTAL DE LAS ENFERMEDADES HEREDITARIAS. Control ambiental de las enfermedades hereditarias. Control genético de las enfermedades hereditarias.
- TEMA 36.- FARMACOGENETICA. Variabilidad de la respuesta a los fármacos. Genética y anestesia. Farmacogenética multifactorial.

#### VIII.- GENETICA DE POBLACIONES Y EVOLUTIVA.

- TEMA 37.- 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 38.- 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. Ligamiento entre loci y series alélicas.
- TEMA 39.- 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 40.- DINAMICA DE POBLACIONES II. Cambios dispersivos de las frecuencias génicas en poblaciones finitas: A) Deriva genética. B) Consanguinidad. Equilibrio entre fuerzas sistemáticas y al azar.



TEMA 41.- 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.

TEMA 42.- DIFERENCIACION GEOGRAFICA, ESPECIACION Y MACROEVOLUCION. Los polimorfismos cromosómicos y la diferenciación geográfica. Macroevolución, anagénesis y cladogénesis. El concepto de especie. Procesos de especiación: Tipos de especiación. Diferenciación genética durante la especiación. Construcción de filogénias. Teoría neutralista. Reloj evolutivo. Evolución estructural y evolución reguladora.

### IX.- GENETICA CUANTITATIVA

TEMA 43.- CARACTERES CUANTITATIVOS. MODELO. La variación continua: Su base Mendeliana. Caracteres métricos. Valores medias y partición de la varianza. El modelo de Fisher.

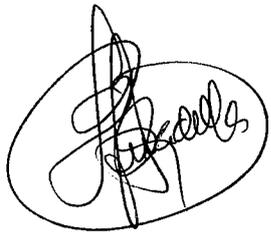
TEMA 44.- PARAMETROS GENETICOS Y SU ESTIMACION. Heredabilidad en sentido amplio y en sentido estricto. Factores de variación del coeficiente de heredabilidad. Repetibilidad. Correlación genética.

TEMA 45.- 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 46.- METODOS DE SELECCION PARA UN CARACTER. Selección individual o masal. Ventajas o inconvenientes. Selección familiar y sus tipos. Selección sobre ascendencia. Selección sobre descendencia: intrafamiliar; interfamiliar. Selección combinada: Ventajas e inconvenientes.

TEMA 47.- 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 (índices sintéticos de selección). Ventajas e inconvenientes.

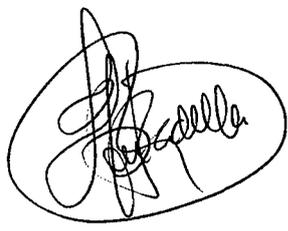
TEMA 48.- METODOS DE REPRODUCCION EN CRUZAMIENTO. Efectos del cruzamiento sobre los caracteres cuantitativos. Principios genéticos del cruzamiento y análisis del cruzamiento: Heterosis y complementaridad. Cruzamiento



entre parientes: Consanguinidad y cruzamiento entre líneas. Cruzamiento entre animales no emparentados: Retrógrado, alternativo, de absorción e industrial.

## X.- TECNOLOGIA DE LA MEJORA GENETICA.

- TEMA 49.- GENETICA DE LA PRODUCCION LECHERA. 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 50.- MEJORA GENETICA DE LA PRODUCCION LECHERA. 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 51.- 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 52.- 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 53.- OTRAS ESPECIES. Aves y conejos.
- TEMA 54.- MEJORA GENETICA DE LA PRODUCCION DE HUEVOS. Mejora avícola. Controles de la producción huevera. Parámetros genéticos. Métodos de selección. Interacción genotipo-ambiente.
- TEMA 55.- MEJORA GENETICA DE OTRAS ESPECIES DE INTERES ECONOMICO. Mejora genética de peces. Mejora genética de abejas.
- TEMA 56.- ORGANIZACION DE LA MEJORA GENETICA. Asociaciones de criadores de razas. La organización de la mejora genética en España. Libros genealógicos y control de rendimientos.

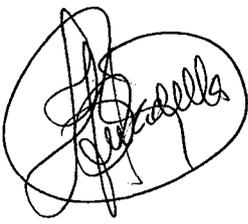


## PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS

- 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.



## BIBLIOGRAFIA

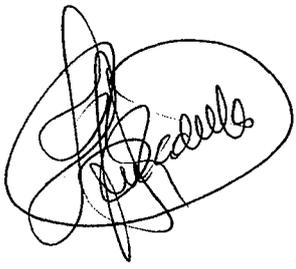
- AYALA; F.J. y J.A. KIGER (Jr.) "GENETICA MODERNA". Ed. Omega.S.A. 1984.
- BROUSSAL, G. y VIAND, P. "Exercices et problèmes de génétique". Flammarion Medecine Sciences. 1985.
- BRAUN, B. y CASANOVA, G. "Exercices de statistique Génétique". Ed. Bordas. 1970.
- CAVALLI-SFORZA y BODMER. "Genética de las 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. Cecsá. 1983.
- FALCONER, D. S. "Problemas en Genética Cuantitativa". Ed. Cecsá. 1985.
- FINCHAM, J. R. S. "Genetics". Ed. Wriqth. 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. 1981.
- 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.
- 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.
- WARWICK, E. J. y LEGATES, J. E. 'Cría y Mejora del Ganado'. Ed. McGraw-Hill. 1980.
- WATSON, J. B. 'Biología Molecular del Gen' Ed. Fondo Educativo Interamericano. 1978.

## ORGANIZACION DEL CURSO

### Profesorado:

Los profesores responsables de la asignatura son:

Araceli Rabasco Mangas  
Margarita Martínez Trancón  
José Angel Padilla Peñas



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 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.