

**B. PROGRAMA**

1. LA VARIACION GENETICA EN LAS POBLACIONES NATURALES (I)

Introducción. Concepto de población mendeliana y acervo génico. Tipos de caracteres. Variación continua y polimorfismos morfológicos. Hipótesis sobre la estructura del genoma : hipótesis clásica e hipótesis equilibradora.

2. LA VARIACION GENETICA EN LAS POBLACIONES NATURALES (II)

Variabilidad genética oculta : mutantes morfológicos, letales y modificadores de la viabilidad. Caracteres cuantitativos : respuesta a la selección. Polimorfismos cromosómicos.

3. LA VARIACION GENETICA EN LAS POBLACIONES NATURALES (III)

Variación molecular : el caso de la anemia falciforme. Polimorfismos alozímicos. Medidas de la variabilidad génica. Limitaciones de la electroforesis : precisión y representatividad. Otros tipos de variación : grupos sanguíneos y genes reguladores.

4. LA VARIACION GENETICA EN LAS POBLACIONES NATURALES (IV)

Técnicas para el estudio de la variación a nivel del ADN. Mapas de restricción y polimorfismos de diana. Secuenciación del ADN : polimorfismos de secuencia de nucleótidos y polimorfismos de longitud. Otros tipos de variación molecular : DNA medianamente repetitivo.

---

5. EL EQUILIBRIO HARDY-WEINBERG (I)

Modelos matemáticos. El principio de Hardy-Weinberg. Aproximación al equilibrio : locus autosómico y locus ligado al sexo. Condiciones y propiedades del equilibrio Hardy-Weinberg. Alelos múltiples.

6. EL EQUILIBRIO HARDY-WEINBERG (II)

Estimación de las frecuencias génicas : locus autosómico con dos alelos. Test de bondad de ajuste a las frecuencias genotípicas de equilibrio. Estimación de las frecuencias génicas con dominancia. Idem para un locus ligado al sexo. Idem para el caso de alelos múltiples.

7. EL EQUILIBRIO HARDY-WEINBERG (III)

El equilibrio gamético. Aproximación al equilibrio : dos loci independientes. Idem para dos loci ligados. Estimación directa de la asociación gamética en poblaciones naturales. Estimación indirecta de la asociación gamética a partir de frecuencias genotípicas. Factores que afectan la asociación gamética.

---

8. NATURALEZA DE LA VARIACION CONTINUA

Norma de reacción de un genotipo. Origen de la variación continua. Un modelo teórico para la partición de la varianza fenotípica : varianza genética y varianza ambiental. Covarianza genotipo-ambiente. Interacción genotipo-ambiente.

9. ANALISIS GENETICO DE LA VARIACION CONTINUA: LA APROXIMACION BIOMETRICA

El modelo aditivo-dominante. Valor de la media en cruces controlados. Puesta a prueba del modelo y cambios de escala. Componentes de la varianza fenotípica en cruces controlados. Estima del número mínimo de factores efectivos.

10. VALORES Y MEDIAS EN UNA POBLACION EN EQUILIBRIO HARDY-WEINBERG

La media poblacional. Efecto medio de un gen : dos alelos y alelos múltiples. Valor reproductivo y desviación dominante. Efecto medio de una sustitución génica : interpretación gráfica. Dos o más loci.

11. VARIANZAS EN UNA POBLACION EN EQUILIBRIO HARDY-WEINBERG

Componentes de la varianza genética: varianza aditiva y varianza dominante. Interacción y covarianza entre genes. Varianza ambiental. Repetibilidad de un carácter. Covarianzas genéticas entre parientes.

12. LA HEREDABILIDAD

Concepto de heredabilidad. Métodos de estimación de la heredabilidad. Análisis familiar. Estimaciones de heredabilidad en animales. Estimaciones de heredabilidad en el hombre : análisis de gemelos.

13. CARACTERES CORRELACIONADOS

Correlación fenotípica entre caracteres. Correlación genética y su origen. Correlación ambiental. Estimación de la correlación genética. Ejemplos.

14. ARQUITECTURA GENETICA DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS

Localización y estudio de los genes que afectan a un carácter cuantitativo en cruzamientos controlados. Idem en una población natural. Ejemplos.

---

15. LA CONSANGUINIDAD (I)

El coeficiente de parentesco de Malecot. Coeficiente de parentesco para genes ligados al sexo. El coeficiente de consanguinidad  $F$  y su cálculo a partir de árboles genealógicos. Frecuencias genotípicas en una población infinita con consanguinidad. Consanguinidad en poblaciones humanas. Consecuencias fenotípicas de los apareamientos consanguíneos.

16. LA CONSANGUINIDAD (II)

Los sistemas regulares de endogamia : autofecundación, apareamiento entre hermanos y otros. Endogamia parcial : equilibrio entre autofecundación o apareamiento entre hermanos y panmixia. Estimación del coeficiente de consanguinidad  $F$  en poblaciones naturales. Efecto de la consanguinidad sobre las asociaciones gaméticas.

17. CONSANGUINIDAD Y VARIACION CONTINUA

Efecto de la consanguinidad sobre los caracteres cuantitativos : la depresión por consanguinidad. El vigor híbrido o heterosis y su interpretación : hipótesis de la dominancia e hipótesis de la sobredominancia. Interés económico de la heterosis.

18. EL PATRON DE APAREAMIENTOS

Introducción. Patrón de apareamientos y selección sexual. Apareamiento clasificado : ejemplos. Consecuencias genéticas del apareamiento clasificado positivo : un locus con dos alelos. Idem para caracteres cuantitativos.

---

19. SELECCION ARTIFICIAL (I)

Selección artificial. Papel predictivo de la heredabilidad. Diferencial de selección e intensidad de selección. Respuesta a la selección. Límites de selección.

20. SELECCION ARTIFICIAL (II)

Respuestas correlacionadas. Selección sobre más de un carácter : objetivos de selección y criterios de selección. Importancia relativa de los criterios de selección. Métodos de selección múltiple.

---

21. SELECCION NATURAL (I)

Crecimiento poblacional y lucha por la vida. Concepto de selección natural y de eficacia biológica. Intensidad total u oportunidad de selección. Ciclo vital y componentes de selección. Mortalidad y fertilidad diferencial.

22. SELECCION NATURAL (II)

Selección fenotípica. Tipos de selección sobre caracteres cuantitativos : direccional, normalizadora y diversificadora. Relación de los caracteres métricos con la eficacia biológica. Detección y medida de la selección fenotípica en poblaciones naturales.

23. LA SELECCION NATURAL (III)

Selección genotípica. Valor adaptativo y coeficiente de selección de un genotipo. Detección y medida de la selección genotípica en poblaciones naturales.

---

24. CONSECUENCIAS GENETICAS DE LA SELECCION NATURAL (I)

Selección haploide o gamética. Modelo general de selección. Selección en favor y en contra del heterocigoto. Selección contra un homocigoto recesivo. Selección con dominancia parcial.

25. CONSECUENCIAS GENETICAS DE LA SELECCION NATURAL (II)

La maximización de la eficacia media poblacional. Concepto de topografía adaptativa de Wright. Teorema Fundamental de la Selección Natural de Fisher.

26. CONSECUENCIAS GENETICAS DE LA SELECCION NATURAL (III)

Extensiones al modelo general de selección. Un locus con alelos múltiples. Selección en dos loci : cambio de las frecuencias gaméticas. Modelos aditivo, multiplicativo y simétrico de selección : condiciones y propiedades del equilibrio. Selección en sistemas multiloci.

27. CONSECUENCIAS GENETICAS DE LA SELECCION NATURAL (IV)

Selección constante y selección variable. Selección dependiente de las frecuencias. Selección en nichos múltiples : el modelo de Levene. Selección variable en el tiempo. Concepto de grano.

---

28. GENETICA DE POBLACIONES FINITAS (I)

La deriva como proceso estocástico. La dispersión de las frecuencias génicas. La varianza de las frecuencias génicas y el descenso de la heterocigosis.

29. GENETICA DE POBLACIONES FINITAS (II)

La consanguinidad en una población finita. Tamaño eficaz de población. Estimación del tamaño de población. Efecto de cuello de botella y efecto fundador.

30. ESTRUCTURA JERARQUICA DE LAS POBLACIONES

Subdivisión de las poblaciones : el efecto Wahlund. El índice de fijación  $F_{ST}$ . Calculo del índice de fijación y diferenciación en las poblaciones naturales. Subdivisión y consanguinidad.

---

31. LA MUTACION (I)

La mutación como fuente última de variabilidad genética. Tipos de mutaciones. Tasas de mutación y factores que las afectan. Estimación de tasas de mutación. El equilibrio bajo mutación reversible. Equilibrio selección-mutación.

32. LA MUTACION (II)

Destino de un nuevo mutante en una población infinita. Idem en una población finita. Tiempo medio de fijación. Tasa de sustitución alélica para mutantes neutros. Equilibrio mutación-deriva.

33. LA MIGRACION

Migración, dispersión y flujo genético. Cambio de las frecuencias génicas en el modelo de isla. Idem modelo general. El efecto homogeneizador del flujo genético. Equilibrio selección-migración. Equilibrio migración-deriva.

---

34. ESTRUCTURA GENETICA Y EVOLUCION DE LAS POBLACIONES (I)

Lastre genético. El coste de la evolución de Haldane. Teoría Neutralista de la Evolución Molecular de Kimura. La tasa de sustitución de aminoácidos en las proteínas y el reloj molecular. La polémica neutralismo-seleccionismo.

35. ESTRUCTURA GENETICA Y EVOLUCION DE LAS POBLACIONES (II)

Relación entre el genotipo y el fenotipo. Selección génica y selección organismica. Teoría de los equilibrios fluctuantes de Wright. Estructura poblacional y papel de la deriva. Selección interdémica.

36. ESTRUCTURA GENETICA Y EVOLUCION DE LAS POBLACIONES (III)

Variabilidad genética y selección equilibradora. Concepto de coadaptación. Asociación gamética en las poblaciones naturales. El polimorfismo cromosómico de *Drosophila*. Papel evolutivo de la recombinación.

37. ESTRUCTURA GENETICA Y EVOLUCION DE LAS POBLACIONES (IV)

La evolución en acción : adaptación y oportunismo. Evolución de la resistencia en bacterias. Adaptación a los metales pesados en plantas. El melanismo industrial en lepidópteros. Mimetismo batesiano.

38. ESTRUCTURA GENETICA Y EVOLUCION DE LAS POBLACIONES (V)

Diferenciación interpoblacional : concepto de distancia genética. Niveles de diferenciación genética dentro de una especie : poblaciones y razas geográficas. Clinas y cinturones híbridos. El problema genético de la especiación.