

PROGRAMA DE GENETICA I

I. SEGREGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN INDEPENDIENTE DE LOS GENES

I.1. Metodología y simbología mendelianas

I.1.1. Homocigosis y heterocigosis

I.2. Dominancia y recesividad

I.3. Cruzamiento monohíbrido

I.3.1. Método dicotómico para obtener los gametos

I.3.2. Uniformidad de la primera generación

I.3.3. Segregación de genes

I.3.4. Paralelismo de los mecanismos meióticos con la segregación de los genes

I.3.5. Proporciones en la F_2

I.3.6. Confirmación de la segregación mediante el cruzamiento de prueba

I.3.7. Retrocruzamientos

I.4. Cruzamiento dihíbrido

I.4.1. Esquema dicotómico para establecer los gametos

I.4.2. Distribución independiente de los genes

I.4.3. Paralelismo de los mecanismos meióticos con la distribución independientes de los genes

I.4.4. Cruzamientos en fase de acoplamiento y en fase de repulsión

I.4.5. Proporciones en la F_2

I.5. Cruzamiento trihíbrido

II.5.1. Manera dicotómica de conformar los gametos

II.5.2. Proporciones en la F_2

I.6. Alelos múltiples

I.7. Aplicaciones de pruebas estadísticas sobre los resultados de las segregaciones y las distribuciones independientes obtenidas experimentalmente

II. MODIFICACIÓN A LAS PROPORCIONES MENDELIANAS

II.1 Modificaciones del patrón de dominancia

II.1.1. Herencia intermedia

II.1.2. Dominancia incompleta

II.1.3. Codominancia

II.2 Interacciones génicas

II.2.1. Epistasis dominante (sencilla, doble)

II.2.2. Epistasis recesiva (sencilla, doble)

II.2.5. Sin epistasis

II.3. Letales recesivos

II.4. Letales dominantes

II.5. Amplitud en la expresión de los genes

II.5.1. pleiotropía

II.5.2. penetración

II.5.3. expresividad variable

II.5.4. fenocopias

II.6. El ambiente y la expresión de los genes

III. DETERMINACIÓN DEL SEXO Y HERENCIA LIGADA AL SEXO

III.1. Teoría cromosómica de la herencia

III.1.1. No disyunción de los cromosomas sexuales

III.1.2. Cromosomas X unidos

III.2. Determinación cromosómica

III.2.1. Mecanismos XX y XY, XX y XO, ZZ y ZW, ZZ y ZO

III.2.2. Equilibrio génico. Índice sexual. Intersexos y metasexos en *Drosophila* y *Caenorhabditis*

III.2.3. Mecanismos moleculares de la determinación sexual en *Drosophila* y en humanos

III.2.4. Haploidía-diploidía

III.3. Determinación génica

III.3.1. Genes simples: A/a, +/-

III.4. Determinación ambiental

III.4.1. Factores químicos

III.4.2. Factores físicos

III.5. Herencia ligada al sexo

III.5.1. Ligada al X

III.5.2. Herencia holándrica

III.5.3. Herencia incompletamente ligada al sexo

III.5.4. Herencia influida por el sexo

III.5.5. Herencia limitada al sexo

III.5.6. Heterocromatina: constitutiva y facultativa

III.5.7. Cromatina sexual e hipótesis de Lyon

IV. LIGAMIENTO, ENTRE CRUZAMIENTO, MAPEO CROMOSÓMICO EN EUKARIOTOS Y GENÓMICA

IV.1. Localización de los genes en los cromosomas

IV.1.1. Arreglo lineal de los genes en los cromosomas

IV.1.2. Evidencias citológicas de los entrecruzamientos

IV.1.3. Ligamiento completo e incompleto

IV.1.4. Cruzamiento de dos puntos

IV.1.5. Cruzamiento de tres puntos y entrecruzamiento doble

IV.1.6. Interferencia y coincidencia

IV.2. Formación de mapas genéticos y sus unidades de mapa (centimorgan)

IV.3. Mapeo molecular (genómica)

IV.3.1. Genómica estructural

IV.3.1.1. Metodologías para asignar loci a cromosomas específicos hibridación *in situ*, mapas de restricción, radiaciones, etc.

IV.3.1.2. Secuenciación genómica

IV.3.1.3. Caracterización de proteomas: sondas de cDNA, miniarreglos y microarreglos

IV.3.1.4. Genómica comparada

V GENÉTICA DE PROCARIOTOS Y VIRUS

V.1. Sistemas parasexuales

V.1.1. Transformación bacteriana

V.1.2. Conjugación bacteriana

V.1.3. Sexducción bacteriana

V.1.4. Transducción en bacterias

V.1.4.1. Bacteriófagos

V.2. Mapeo de genes bacterianos

V.2.1. Mediante conjugación y cruas interrumpidas

V.2.2. Por transducción

V.3. Mapeo de genes en bacteriófagos

V.3.1. Análisis de la estructura fina del gen

V.3.2. Mapeo por delección

V.4. Definición de genes por pruebas de complementación

V.5. Recombinación en virus

VI. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

VI.1. Regulación en procariontos y fagos

VII.1.1. Sistemas de regulación inducible

VII.1.2. Sistemas de regulación represible

VII.1.3. Retrorregulación en fago λ

VI.2. Regulación en eucariotos

VII.2.1. Niveles de control

VII.2.2. Transcripcional

VII.2.3. Procesamiento del ARN

VII.2.4. Traducción del ARN

VII.2.5. Degradación del ARN mensajero

VII.2.6. Encendido y apagado de genes (potenciadores y silenciadores)

VI.3. Oncogenes y mutaciones supresoras de tumores

VII MUTACIONES GÉNICAS

VII.1. Definición y clasificación de las mutaciones puntuales:

hacia adelante, reversas y supresoras.

Expresión fenotípica: letales dominantes, letales recesivas, neutras, condicionales.

Origen: espontáneas o inducidas

Mecanismos: sustitución (transición, transversión), corrimiento de mensaje (inversión, pérdida, duplicación).

Silenciosas, sin sentido, sentido equivocado y fin de mensaje.

VII.2. Mutaciones inducidas por

VII.2.1 agentes físicos (radiaciones ionizantes y no ionizantes)

- VI.2.2 agentes químicos: análogos de base (5DBrU, 2AP), intercalantes (BDUr, naranja de acridina), agentes alquilantes (MMS, MMC), acetilantes, ácido nitroso
- VII.2.3 agentes biológicos
 - VI.2.3.1. Secuencias de inserción en procariotos
 - VI.2.3.2. Transposones en plantas
 - VI.2.3.3. Bacteriófago Mu
 - VII.2.3.4. Elementos Ty en levaduras
 - VII.2.3.5. Transposones en *Drosophila*
- VII.3. Reparación del DNA: fotorreparación, reparación por escisión, reparación postreplicadora y mecanismo SOS (respuesta ADA y SOS)
- VII.4. Enfermedades genéticas en humanos resultantes de errores en la replicación y en la reparación

VIII. GENÉTICA DEL DESARROLLO

- VIII.1. Regulación genética durante el desarrollo
 - VIII.1.1. Elementos reguladores en eucariontes
 - VIII.1.2. Cascadas reguladoras: mecanismos regulatorios y decisiones en el desarrollo
- VIII.2. Interacciones génicas en el desarrollo
 - VIII.2.1. Genes homeóticos
 - VIII.2.1.1. Complejos de genes homeóticos
 - VIII.2.1.2. Expresión de genes Hox
 - VIII.2.2. Genes Pax

IX. MUTACIONES CROMOSÓMICAS

- IX.1. Cromosomas. Estructura y Función: cromátida, centrómero, constricción primaria, constricción secundaria, satélite, telómero y cromonema
- IX.2. Ciclo mitótico
- IX.3. Modificaciones estructurales
 - IX.3.1. Deficiencias
 - IX.3.2. Duplicaciones
 - IX.3.3. Inversiones pericéntricas y paracéntricas. Inversiones y entrecruzamientos en la meiosis
 - IX.3.4. Translocaciones robertsonianas, no recíprocas y recíprocas (semiesterilidad de gametos)
 - IX.3.5. Principales síndromes ocasionados por los rearrreglos cromosómicos
 - IX.3.6. Efectos S dependiente y S independiente
- IX.4. Cambios numéricos
 - IX.4.1. Aneuploidías. Fenómenos de no disyunción, alteraciones a nivel cromosómico y/o del huso.
 - IX.4.2. Euploidías. Autopoliploidías y aloploidías
- IX.5. Importancia de las aberraciones en la evolución

X. HERENCIA EXTRANUCLEAR

X.1. Genoma de las mitocondrias

X.2. Genoma de los cloroplastos

X.3. Efectos maternos

X.4. Ejemplos: esterilidad masculina en plantas, factores citoplasmáticos en levaduras, resistencia a la estreptomycin en *Chlamydomonas*, partículas sigma en *Drosophila*, partículas kappa y mu en *Paramecium*, helicoidización de la concha en caracoles, color de los ojos en *Gammarus* y *Ephestia*, factores de la leche y susceptibilidad al cáncer en ratones

XI. GENÉTICA CUANTITATIVA

XI.1. Caracteres cualitativos y cuantitativos

XI.2. Herencia poligénica. Ejemplos: color de las semillas del trigo, color de la piel humana, longitud de la mazorca del maíz

XI.3. Componentes de la variación

XI.4. Heredabilidad

XI.5. Respuesta a la selección

XI.6. Estimación de la cantidad de genes aditivos, de acuerdo con las proporciones fenotípicas en la segunda generación

XII. COMPORTAMIENTO DE LOS GENES EN LAS POBLACIONES

XII.1. Frecuencias genotípicas en las poblaciones naturales y métodos para determinarlas. Cálculo de la proporción de heterocigotos y de homocigotos dominantes a partir de la proporción observada de homocigotos recesivos

XII.2. Frecuencias alélicas en las poblaciones naturales y métodos para determinarlas: dos alelos, alelos múltiples, alelos en el cromosoma X

XII.3. Equilibrio génico en las poblaciones mendelianas determinado por la fórmula de Hardy-Weinberg

XII.3.1. Suposiciones del equilibrio de Hardy-Weinberg

XII.3.2. Predicciones del equilibrio de Hardy-Weinberg

XII.4. Factores que alteran el equilibrio génico: apareamiento no azaroso (apareamiento selectivo, endogamia, exogamia) mutación, selección, migración y deriva génica

TEXTOS
para la preparación y consulta de los temas del curso.

- Alberts B. *et al.*, 1996. **Biología molecular de la célula**. 3a. ed. Omega, Barcelona.
- Ayala, J.F y Kiger, J.A., 1985. **Genética Moderna**, Ed. Omega.
- Brooker J. R. 1999. **Genetics: Analysis and Principles**. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 800 pp. ISBN 0-8053-9175-4
- Chinnici J. y Matthes D. 1999. **Genetics: Practice Problems And Solutions**. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 273 pp.
- Gardner, E.J., Simmons, M.J. and Snustad, D.P., 1991. **Principles of Genetics**. 8th. Edition. John Wiley
- Griffiths, A.J.F. et al., 2005. **An Introduction to Genetic Analysis**. 8th. edition. Freeman and Co.
- Griffiths, A.J.F. et al., 1999. **Modern Genetic analysis**. W.H. Freeman and Co.
- Griffiths A.J.F. et al., 2003. **Modern Genetic analysis. Integrating Genes and Genomes**. W.H. Freeman and Co., 2d. Edition.
- Pierce, B., 2004. **Genetics: A Conceptual Approach**, W.H. Freeman and Co. 2d. edition.
- Hartl, D.L. y E.W. Jones. 1998. **Genetics, principles and analysis**. Jones and Bartlett Publishers. Sudbury, Massachusetts 840p.
- Hartl, D.L. y E.W. Jones. 2009. **Genetics, analysis of genes and genomes**. 7th edition. Jones and Bartlett Publishers. Inc. Sudbury, Massachusetts 763p.
- Klug S. W y Cummings R. M. 2000. **Concepts of Genetics**. 6a. Ed. Prentice Hall, Inc. 816 pp. ISBN 0-13-081626-4
- Puertas-Gallego, M.J., 1992. **Genética, Fundamentos y Perspectivas**. McGraw-Hill e Interamericana de España.
- Rusell, P.J., 1994. **Fundamentals of Genetics**. Harper Collins College Publishers.
- Rusell, P.J., 1998. **Genetics**. 5th. Ed. The Benjamin /Cummings Publishing Co.

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K y Watson J.D. 1994. **Molecular Biology Of The Cell**. 3a. Ed. Garland Publishing, Inc. 1294 pp.
- Benjamin Lewin 2000. **Genes VII**. Oxford University Press. 990 pp.
- Darnell J., Lodish H. y Baltimore D. 1993. **Biología Celular y Molecular**. 2a. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España. 1188 pp.
- Freeman S. y Herron J. C. 1998. **Evolutionary Analysis**. Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 786 pp.
- Futuyma D.J. 1998. **Evolutionary Biology**, Sinauer Ass.
- Mathews y van Holde. 1990. **Biochemistry**. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 1129 pp.

DICCIONARIOS.

King, R.C. 1972. **A dictionary of Genetics**. Second edition. Oxford University Press.

Reigger, R.A., Michaelis, A. y Green, M.M., 1976. **A glossary of Genetics and Cytogenetics**. Springer-Verlag. New York.

PAGINAS WEB

www.ultranet.com/~jkimball/Biology pages; cw.prenhall.com/bookbind/pubbooks/klug;
www.labboss.com; biotech.icmb.utexas.edu/search/dict-search.html;
www.biologia.arizona.edu