

## Programa Citogenética

1- **Generalidades e Historia.** La Genética en sus orígenes. Antecedentes históricos. Cronología. La Genética como ciencia: glosario citogenético y nuevos términos. Citogenética Clásica y Citogenética Molecular. Desarrollo de la Citogenética Rioplense. La Citogenética en la Argentina.

2- **Cromatina y cromosomas.** Estructura y composición del nucleosoma. Interacción ADN-Histonas. El papel de las proteínas no histónicas. ARN y estructura cromatínica. Eucromatina y Heterocromatina. Organización del genoma. Características citogenéticas de genomas procarióticos, eucarióticos y mesocarióticos. Composición y tipos de secuencias de ADN. Cromosoma Eucariótico: sus características estructurales. Constricción primaria (centrómero) y secundarias (ej. organizador nucleolar), tipos de satélites. Telómero. Regiones cromosómicas y puntos calientes del genoma. Distintos tipos cromosómicos.

3- **Cariotipo.** Morfología cromosómica. Nomenclatura y categorías cromosómicas según posición del centrómero. Complemento cromosómico. Longitud del complemento e índices centromérico y de relación de brazos para clasificación de cromosomas eucarióticos. Representación gráfica. Idiograma. Tinciones diferenciales. Cariotipo humano. Nomenclatura y patrones de Bandas. Bandas G, Q, R, T, C, NOR, con enzimas de restricción. Técnicas de citogenética molecular (GISH, FISH). Identificación cromosómica. Sintenas. Microdissección cromosómica. Homeologías cromosómicas y conservación genómica.

4. **Ciclo celular.** Regulación del ciclo celular. Ciclinas y quinasas dependientes de ciclinas. Estudios bioquímicos y genéticos. Puntos de control en la regulación del ciclo celular. **Mitosis.** Características de las fases. Huso acromático. Dinámica de los microtúbulos y proteínas motoras durante la mitosis. Pasajeros cromosómicos.

5. **Ciclo celular: Meiosis.** Características de las fases. Apareamiento, sinapsis y recombinación. Complejo sinaptonémico. Meiosis aquiasmática y quiasmática. Meiosis pre y post-reduccional. Análisis del apareamiento y la recombinación por técnicas de inmunolocalización de proteínas.

6. **Cromosomas y función genética.** Cromosomas politénicos. Endocytosis y endopoliploidia. Politenia. Los cromosomas politénicos de los dípteros. Cromosomas "lampbrush" o plumulados. Los cromosomas plumulados de los oocitos de los anfibios. Cromosomas plumulados en otros organismos. **Cromosomas sexuales.** Su identificación. Sistemas de cromosomas sexuales en plantas y en animales. Sistemas simples y sistemas múltiples. Evolución de los sistemas de cromosomas sexuales. Relación entre los sistemas cromosomas sexuales y la determinación del sexo. La utilización de la hibridación genómica comparada (CGH) para analizar el grado de diferenciación de los cromosomas sexuales.

7. **Alteraciones Estructurales I.** Origen, estabilidad estructural de los cromosomas. Mecanismos de inducción de los reordenamientos estructurales. Efectos citogenéticos de las radiaciones ionizantes: cambios cromatídicos y cromosómicos. **Deleciones y Duplicaciones.** Tipos de duplicaciones. Familias multigénicas. **Inversiones.** Características citogenéticas durante la mitosis y la meiosis de las inversiones simples paracéntricas y pericéntricas, y de las inversiones complejas. Las inversiones como mecanismos citogenéticos de evolución. Polimorfismos cromosómicos para inversiones.

8. **Alteraciones Estructurales II. Translocaciones.** Tipos. Comportamiento meiótico de las translocaciones recíprocas simples, los reordenamientos Robertsonianos (fusión y fisión céntricas), translocaciones en

8008  
23  
B

tandem y múltiples. Translocaciones en poblaciones naturales: polimorfismos e híbridos estructurales permanentes, su significado evolutivo.

9. **Alteraciones Numéricas I. Aneuploidia.** Tipos de aneuploides. Condiciones que causan aneuploidia. Monosómicos: origen, comportamiento de los univalentes en meiosis. Trisómicos y tetrasómicos: tipos, origen, configuraciones meióticas, comportamiento meiótico y fertilidad, herencia. Líneas de sustitución y adición, su aplicación en el mejoramiento.

10. **Hibridación.** Mecanismos de aislamiento reproductivo. Esterilidad de desarrollo o génica. Esterilidad segregacional o cromosómica (haplontica, diploítica). Hibridez estructural críptica. Análisis de apareamiento meiótico en híbridos diploides. Deriva meiótica. Homología, homeología, alosindesis, autosindesis. Factores que afectan el apareamiento. Métodos citogenéticos para detectar introgresión y el origen híbrido de las poblaciones naturales. Especiación híbrida recombinacional.

11. **Alteraciones Numéricas II.** Poliploidía. Series poliploides. Poliploides dibásicos. Asociación secundaria de bivalentes. Clasificación de poliploides: autopoliploides estrictos e interraciales, aloploiploides segmentarios y típicos. Criterios cromosómicos para clasificación: métodos convencionales y técnicas de bandas (C, Q y enzimas de restricción). Análisis meiótico en autopoliploides y aloploiploides mediante técnicas de citogenética clásica y molecular. Control del apareamiento en poliploides. Genes tipo "Ph". Apareamiento preferencial.

12. **Evolución del tamaño del genoma en plantas y en animales.** Variación intra e interespecífica. Rangos de variación del contenido de ADN. Mecanismos de cambio. Enigma del valor "C". Variación en contenido y posición de heterocromatina, consecuencias evolutivas. Correlaciones celulares y orgánicas. Contenido de ADN y nivel de ploidía. Contenido de ADN, tiempo mínimo de generación, sistema reproductivo y distribución geográfica. Teoría del nucleotipo vs. "ADN egoísta o parásito".

13. **Cromosomas B.** Origen: distintas hipótesis. Frecuencia de cromosomas B en distintas familias de plantas y de animales. Evolución molecular. Métodos citogenéticos clásicos y moleculares de análisis. Polimorfismo y politipismo numérico, morfológico, y molecular. Efectos celulares, fisiológicos, fenotípicos. Transmisión: mecanismos de acumulación, genes responsables de su frecuencia de transmisión. Dinámica poblacional, distintos modelos. Significado evolutivo de los cromosomas B en relación a parámetros cromosómicos, celulares y geográficos.

14. **Evolución del cariotipo.** Distribución espacial de los genomas y sus consecuencias evolutivas. Rearreglos cromosómicos como mecanismos de aislamiento postcigótico. Variación en contenido y posición de heterocromatina, consecuencias evolutivas. Relación entre cambios genéticos y cromosómicos en la especiación. Modelos de especiación cromosómica: saltacional, modelo estasiopátrico, especiación cuántica involucrando rearrreglos cromosómicos, alopatria cromosómica primaria y secundaria, especiación cromosómica invasiva. Algunos ejemplos en diferentes organismos del rol de los cambios cromosómicos en la evolución.

16. **Citogenética Aplicada I.** Mejora vegetal y diagnóstico citogenético. Aplicaciones del FISH: elaboración de mapas cromosómicos físicos utilizando secuencias de distinto origen; análisis de progenies en programas de mejoramiento vegetal; localización de secuencias particulares (transgenes, retrovirus, EST, etc.). Localización de secuencias de ADN mediante PRINs y C-PRINs y FISH multicolor. Aplicaciones del GISH: Resolución del origen de poliploides naturales, análisis de afinidades genómicas interespecíficas. C-

  
Dra. María Busch  
Directora  
Dep. Ecología, Genética y Evolución

  
Dra. María Busch  
Directora  
Dep. Ecología, Genética y Evolución

GISH Comparación interespecifica bidireccional. Variantes de la técnica y sus aplicaciones: SPRINS, MULTIPRINS (Prins multicolor), Fiber FISH (en hebras de ADN), PRINSES (FISH en cromosomas en suspensión obtenidos por citometría de flujo) Microdissección cromosómica: su utilización en clonado, mapeo, secuenciación de sectores cromosómicos o cromosomas enteros, hibridación in situ de los productos de microdissección.

**15. Citogenética Aplicada II. Citogenética Clínica Humana.** Complemento cromosómico humano. El rol de la citogenética en medicina. Indicaciones clínicas para un análisis cromosómico. Síndromes y condiciones asociados a variaciones numéricas y estructurales en los cromosomas autosómicos y sexuales. Incidencia de las variaciones cromosómicas en las poblaciones. Síndromes de Inestabilidad Cromosómica. **Cromosomas y Cáncer.** Mecanismo de acción de oncogenes y genes supresores de tumor. Análisis citogenético, citomolecular y molecular en neoplasias. Importancia de los estudios genéticos al momento del diagnóstico en oncohematología. Detección de nuevas alteraciones citogenéticas y mutaciones adquiridas como mecanismo de evolución clonal. Relevancia de la cuantificación de la enfermedad residual (Q-PCR) luego del tratamiento.

**16. Citogenética Aplicada III. Genética Toxicológica.** La citogenética en el monitoreo genotóxico. Alcances y Metodologías. Xenobióticos químicos, físicos y biológicos. Bioindicadores de efecto. Clastogénesis. Aneugénesis. Teratogénesis. Uso de Ensayos de corto plazo (STT) en la evaluación genotóxica. Bateria de monitoreo mínima empleando herramientas citogenéticas. Monitoreo de exposición accidental, laboral, estilos de vida. **Citogenética de los animales domésticos y de los animales de producción.** Complemento cromosómico de los principales animales domésticos. Alteraciones cromosómicas más frecuentes en animales de producción. Quimeras, Híbridos.



  
Dra. María Busch  
Directora  
Dept. Ecología, Genética y Evolución



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 494.351/2008

Buenos Aires,

06 OCT 2008

VISTO:

la nota presentada por la Dra. María Busch, Directora del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, mediante la cual eleva la Información y el Programa del Curso de Posgrado **CITOGENETICA**, que será dictado durante el segundo cuatrimestre de 2008 (19/08/2008 al 06/12/2008) por la Dra. Lidia Poggio con la colaboración de Marta Dolores Mudry, Liliana Maria Mola, Alba Graciela Papeschi, Eduardo Greizerstein y Pablo Javier Rebagliati.

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado de esta Facultad el 03/09/2008,  
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Adiminstración,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

Artículo 1°: Autorizar el Dictado del Curso de Posgrado **CITOGENETICA**, de 224 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el Programa del Curso de Posgrado **CITOGENETICA** obrante a fs 6,7 y 8.


Artículo 3°: Aprobar un Puntaje de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.


Artículo 4°: Aprobar un Arancel de 200 Módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa incluida). Comuníquese a la Dirección de Alumnos y Graduados (sin fotocopia del Programa) Cumplido archívese.

Resolución CD N° \_\_\_\_\_  
SP/med /04/09/2008

- 2 4 9 6 =

  
Dra. NORA CEBALLOS  
SECRETARIA ACADEMICA

  
Dr. JORGE DIAGO  
DECANO