



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0035703/2011, por el cual la Dra. Ana MACÍAS propone nuevo Programa para la Asignatura de Especialidad "GENÉTICA DEL DESARROLLO", para la Carrera de CIENCIAS BIOLÓGICAS; y

CONSIDERANDO:

Que cuenta con el Aval del Departamento FISIOLÓGIA a fs. 06 y del Consejo de la Escuela de BIOLOGÍA a fs. 06 vta.;

Lo informado por la Secretaría Académica Área Ciencias Naturales a fs. 07 vta.;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
RESUELVE:

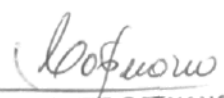
Art. 1º).- Aprobar el Programa Analítico de la Asignatura de Especialidad "GENÉTICA DEL DESARROLLO" para la Carrera de CIENCIAS BIOLÓGICAS (Plan 261/90), que como ANEXO I, forma parte de la presente Resolución, a cargo de la Dra. Ana María MACÍAS.

Art. 2º).- Dése al Registro de Resoluciones, comuníquese al Departamento Fisiología, a la Escuela de Biología, a la Secretaría Académica Área Ciencias Naturales, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CORDOBA A LOS DOCE DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL ONCE.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.

RESOLUCION N° 708 -H.C.D.-2011.-

Vpr/





Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Genética del Desarrollo

Código: 1753

Carrera: Ciencias Biológicas

Escuela: Biología

Departamento: Fisiología

Asignatura de la Especialidad

Plan: 90

Carga Horaria: 75

Semestre: 2°

Créditos: 7.5

Hs. Seman: 4,5

Año: 4 o 5

Objetivos:

1. Analizar en algunos ejemplos cómo se construyen los organismos.
2. Reconocer cómo una regulación específica establecida a distintos niveles lleva a la actividad de un producto génico en un determinado lugar y tiempo y cómo ese producto se integra en una vía de regulación.
3. Estudiar:
 - Los mecanismos de regulación a nivel génico (transcripción y estructura de la cromatina)
 - Los mecanismos de regulación a nivel de procesamiento de RNAs y su traducción.
 - Los mecanismos de modificación de proteínas, las interacciones entre proteínas y con otros productos.
 - Los mecanismos de regulación a nivel de señales extracelulares.
 - Los mecanismos de integración entre señales extracelulares e intracelulares.
 - Los mecanismos de regulación citoplásmica independiente o dependiente de la actividad nuclear.
4. Analizar la construcción de estructuras genéticamente homólogas y su evolución, EVO-DEVO
5. Estudiar los mecanismos que controlan el crecimiento y el tamaño y cómo sus disfunciones conducen a enfermedades.
6. Reconocer las herramientas de la manipulación genética y sus utilidades

Programa Sintético

- Regulación génica- Expresión génica diferencial
- Regulación génica en el desarrollo embrionario de *Drosophila melanogaster*
- EVO-DEVO Pautas genéticas en el desarrollo de apéndices en invertebrados y vertebrados
- EVO-DEVO Determinación del sexo en invertebrados y en vertebrados
- Mecanismos que regulan el crecimiento: regulación y ejecución de la apoptosis en animales, regulación de la proliferación, control del tamaño, regeneración embrionaria y en adultos.
- Conocimiento generales para el estudio genético del organismo modelo *Drosophila melanogaster*
- Introducción a las técnicas de manipulación genética en *Drosophila melanogaster*

Programa Analítico de foja: 2 a foja: 2

Programa Combinado de Examen (si corresponde) de foja: a foja:

Bibliografía de foja: 3 a foja: 3

Correlativas Obligatorias: Biología Celular, Química Biológica, Fisiología Animal, Morfología Animal - Vegetal y Genética

Correlativas Aconsejadas:

Rige:

Aprobado H.C.D. Res.:

Fecha.:

Modificado/Anulado/Sust H.C.D. Res.:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) números y fecha(s) que anteceden, Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:



PROGRAMA ANALITICO:

1) **Regulación génica:** Introducción, objetivos de la materia. Organismos modelos ventajas y desventajas. Organismos no modelo, ventajas de su análisis, herramientas con las que se cuenta para su análisis.

2) **Expresión génica diferencial:** regulación de la transcripción: unidades reguladoras en el gen (*enhancers*), test de unidades reguladoras: genes *que dan cuenta de (reporters)*, factores de transcripción; estructura de la cromatina (procesos de memoria nuclear, Epigenética), procesamiento de RNAs y de proteínas. Totipotencia, determinación, inducción; diferenciación, organizadores, morfógenos. Desarrollo autónomo, sincicial, condicional.

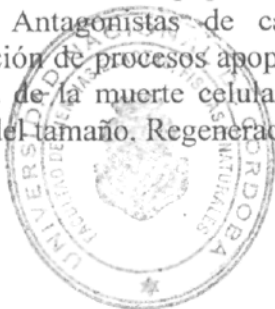
3) **Regulación génica en el desarrollo embrionario de *Drosophila melanogaster*:** genes maternos, genes cigóticos, criterio para determinar un gen materno. Información posicional: determinación del eje antero-posterior (gradiente de *bicoid-nanos*, cascada de activación transcripcional, regulación posicional por procesamientos de RNAs), determinación del eje ventro-dorsal (*Gurken-Spätzle*, mecanismos de señal, comunicación celular, mecanismos de traducción de señal, respuesta celular, regulación en la localización de proteínas), determinación terminal (regulación del mecanismo de señal por expresión localizada del ligando, distinción entre cabeza y telson; mecanismos que determinan y mecanismos que refuerzan la determinación) establecimiento de la identidad. Genes Gap, genes de Segmentación, genes Homeóticos, Cofactores, características que presentan cada uno en su regulación

4) **Pautas genéticas en el desarrollo de apéndices en invertebrados:** determinación de las células competentes para extremidades (mecanismo génico que separan un grupo celular de otro), determinación próximo-distal (desarrollo dependiente e independiente de la vía de señal de *Hedgehog*, homóloga en mamíferos de *Sonic-Hedgehog*, análisis de esta vía: traducción, genes blancos), determinación antero-posterior (expresión de *engrailed*, función de *engrailed*, genes blancos de *engrailed*), determinación dorso-ventral (vías de señal de *Decapentaplegic* y *Wingless* homóloga a la de *TGFβ* y a la familia de *Wnt* en mamíferos respectivamente. Combinación génica en la determinación de pata, de ala (expresión de *vestigial*, análisis de *vestigial* como determinante de ala), de antena (expresión de *homothorax*, análisis de *homothorax* como determinante de antena), de genitalia y analia (expresión de genes del sexo, análisis de los genes del sexo en su función).

5) **Pautas genéticas en el desarrollo de las extremidades de vertebrados:** Determinación de las regiones competentes para el desarrollo de las extremidades (gradiente de Acido Retinoico, Combinación de genes *Hox*, expresión de determinados *FGF*), células del borde ectodérmico (combinación génica que hace al establecimiento de esta competencia celular), determinación de la zona polarizante posterior (genes que la determinan: *Sonic-Hedgehog*, *FGF*), zona de progreso (genes *Hox* en proliferación), desarrollo de la mano (actividad de *BMP*), identidad de los dedos (combinatoria de genes *Hox*).

6) **Determinación del sexo en invertebrados y vertebrados:** Compensación génica (proceso de regulación de la transcripción de genes contenidos en el cromosoma X en el macho de *Drosophila*), expresión de *Sex lethal* y *transformer* (en hembras) *double sex* hembra y macho (regulación en la maduración de sus RNAs), manipulación del sexo en *Drosophila* (comprobación que las proteínas *Double sex* hembra y machos son las responsables). Influencia de los genes del sexo en el control del tamaño y en el desarrollo de los patrones morfológicos. Genes homeóticos; su contribución a la diferenciación sexual. Homologías- en el desarrollo de los órganos reproductores en mamíferos.

7) **Mecanismos que controlan el crecimiento:** Regulación y ejecución de la apoptosis en animales: Caspasas, proteasas responsables de la apoptosis y de otras funciones, caspasas en invertebrados, caspasas en vertebrados. Antagonistas de caspasas. Antagonistas de factores de supervivencia, factores de muerte. Descripción de procesos apoptóticos, importancia del contexto celular en la ejecución de la muerte. Importancia de la muerte celular. Proliferación celular: mecanismos de control de la proliferación celular. Control del tamaño. Regeneración, células madres.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRACTICAS:

Trabajos Prácticos:

- 1) *Drosophila*: organismo modelo, ventajas, desventajas. Análisis genético clásico: inducción de mutaciones a través de distintos métodos, definición de tipos de mutaciones. Otras formas de estudiar la función génica: iRNAs, bloquear la función proteica, dirigir la expresión génica, observar la expresión génica. Análisis Genético Molecular.
- 2) Ciclo biológico *Drosophila*. Nomenclatura. Cromosomas balanceadores. Marcadores Genéticos. Segregación Génica. Problemas.
- 3) Manipulación de la expresión génica (Método Gal4/UAS), inducción de mosaicos genéticos. Demostración práctica.
- 4) Transgénesis, técnica de transfección en *Drosophila*.

FUNDAMENTACION DE LOS CONTENIDOS

La materia Genética del Desarrollo analiza cómo se construyen los organismos. Fundamentalmente esta referida al análisis de la regulación génica, aunque también hay procesos en los que no intervienen el núcleo. Los contenidos a dictar son algunos ejemplos de la morfogénesis en distintos grupos de animales. Estos se dictan de forma comparativa para establecer diferencias evolutivas. Es lo que se llama EVO-DEVO, es decir la evolución con base en el desarrollo. Los ejemplos se han seleccionado en base utilizar distintas estrategias genéticas con el fin dar un panorama lo mas amplio posible. En las actividades prácticas se introduce a los alumnos en las herramientas del análisis genético y su utilidad. Luego se hacen prácticas de manipulación genética en el organismo modelo *Drosophila melanogaster*.

En relación a si los contenidos de esta materia se superponen con las de la otras dos Genéticas que se dictan en la Escuela de Biología ocurre lo siguiente:

1. El Programa de Genética General cuenta con un capítulo que es Regulación Génica y Genética del Desarrollo. A mi entender, en ese capítulo se introduce la Genética del Desarrollo como un ejemplo de regulación génica. La Materia Genética General es cuatrimestral y cuenta con doce Capítulos en su Programa, todos con temas de suma importancia y muy extensos en su análisis. Me parece difícil, que en Genética General se pueda profundizar en la Genética del Desarrollo, por una cuestión de tiempo.
2. En Relación con Genética de Poblaciones y Evolución, a mi entender no hay solapamiento alguno. El tema Evolución en Genética de Poblaciones me parece esta dirigido a todos los aspectos evolutivos menos el embrionario. Los contenidos embrionarios y la evolución es lo que se denomina EVO-DEVO. En EVO-DEVO se analiza, por ejemplo, qué cambios genéticos se han producidos para que estructuras genéticamente homólogas cambien, es decir, el paso del ala de un insecto a los miembros de los mamíferos, con todo lo que hay entre medio, aletas de peces, alas de pájaros y pérdida de miembros en víboras.



RESPONSABLE: Dra. Ana Macías

PERIODO: Segundo Cuatrimestre

LUGAR DE DICTADO: Alguno de los laboratorios.

MODALIDAD DE DICTADO:

- 13 clases Teóricas-Prácticas. En los últimos 45' de cada clase, después de la 1º, los alumnos deberán resolver problemas, grupal o individualmente. Días y horarios a convenir.
- 4 clases Prácticas. Días y horarios a convenir.
- 2 Exámenes Parciales con posibilidad de recuperatorio.
- Sistema de promoción sin examen final.
- Reconocimiento de especies con material vivo y conservado
- Lecturas de bibliografía básica

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Dra. Ana Macías

Dra. Noemí Gardenal

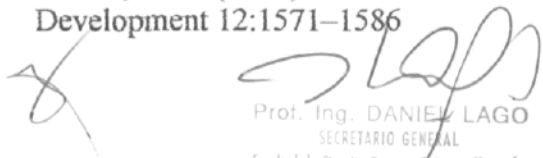
Dra. Norma Julio

Dr. Rubén González

CUPO: SIN CUPO

BIBIOGRAFIA DE CONSULTA

Gilbert, S.F. (2000) "Developmental Biology". 6º Ed. Editorial SINAUER. www.devbio.com
Lawrence, P.A. (1992) "The making of a fly". Ed. Blackwell.
Greenspan, R.J. (1997). "Fly pushing". Ed. Cold Spring Harbor.
Blair, S.S. (2003). "Genetics mosaics techniques for studing Drosophila development". Development 130, 5065-5072.
Morata, G. (2001). "How Drosophila appendages develop". Nature Reviews 2, 89-97.
Capdevila, J. e Izpisua Belmonte, J. C. (2001). "Patterning Mechanisms controlling Vertebrate limb development". Annu. Rev. Cell Dev. Biol. 17:87-132.
Logan, M. (2003) "Finger or toe: the molecular basis of limb identity". Development 130, 6401-6410.
Martin, G. R. (1998). "The roles of FGFs in the early development of vertebrate limbs" Genes & Development 12:1571-1586


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.