



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
 Programa de actividad académica



Denominación:	BIOLOGÍA DEL DESARROLLO			
Clave:	Semestre(s): 1	Campo de Conocimiento: Biología Experimental, Biomedicina		No. Créditos: 8
Carácter: Optativo de elección	Horas		Horas por semana	Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 4	Práctica: 0	4	64
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral			

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Objetivo general: Comprender los principales procesos de determinación, diferenciación, formación de patrones corporales, morfogénesis y organogénesis durante el desarrollo ontogénico y sus bases moleculares.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	5	0
2	Desarrollo regulado y en mosaico	5	0
3	Mecanismos básicos del desarrollo	9	0
4	Especificación y diferenciación de linajes celulares	5	0
5	Gastrulación y estructuración del eje antero-posterior y dorso-ventral	5	0
6	Asimetría y estructuración derecho-izquierda	5	0
7	Regionalización y desarrollo del sistema nervioso central (SNC)	5	0
8	Estructuración dorso-ventral y antero posterior del mesodermo paraxial (somitogénesis)	5	0
9	Organogénesis y desarrollo de los sistemas orgánicos	5	0
10	Procesos de desarrollo postnatales	5	0
11	Alteraciones del desarrollo	5	0
12	Seminarios especiales	5	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción 1. Introducción 1.1. Términos y planos anatómicos 1.2. Etapas del desarrollo ontogénico 1.2.1. Características principales de cada etapa 1.3. Conceptos de morfogénesis, especificación y diferenciación regional, histogénesis y organogénesis
2	Desarrollo regulado y en mosaico 2.1. Preformismo y epigénesis 2.2. Bases experimentales 2.3. Estrategias del desarrollo en protostomados y deuterostomados 2.4. Áreas presuntivas organoformadoras: significado y potencialidad prospectivos 2.5. Concepto general de campos morfogenéticos
3	Mecanismos básicos del desarrollo 3.1. Control espacio temporal de la proliferación, muerte (apoptosis), migración y cambios de forma celulares 3.2. Vías de señalización en el desarrollo 3.2.1. Moléculas reguladoras: noggin, cordina, folistatina, cerberus, nodal, Frzb, otras) 3.2.2. Superfamilia del TGF b (nodal, left) 3.2.3. Wnt 3.2.4. Proteínas morfogenéticas de hueso (BMP) 3.3. Movimientos morfogenéticos

Unidad	Tema y Subtemas
	3.3.1. Clasificación 3.3.2. Cambios de forma y polaridad celular durante la migración 3.3.3. Movimientos morfogenéticos en la gastrulación 3.3.4. En diversos procesos morfogenéticos 3.3.5. Participación de la matriz extracelular 3.3.6. Mecanismos que guían y regulan el destino de las células 3.4. Procesos morfogenéticos 3.4.1. Transformación epitelio mesénquima 3.4.2. Morfogénesis por formación de yemas y ramificación 3.4.3. Propiedades de los campos morfogenéticos 3.5. Inducción 3.5.1. Inducción primaria: experimento de Spemann y Mangold 3.5.2. Inducción secundaria 3.5.3. Interacciones inductivas: célula-célula, célula-matriz extracelular, mediada por reguladores químicos 3.5.4. Interacción epitelio mesénquima 3.5.5. Bases moleculares 3.6. Diferenciación 3.6.1. Conceptos fundamentales: potencialidad, competencia, inducción, especificación, determinación y diferenciación 3.6.2. Proliferación y diferenciación 3.6.3. Relación núcleo-citoplasma 3.6.4. Programa del desarrollo y equivalencia genómica 3.6.5. Papel del "imprinting" genómico 3.6.6. Especificación y determinación: factores de transcripción, vías de señalización y síntesis diferencial del mRNA 3.6.7. Diferenciación bioquímica y morfológica 3.6.8. Establecimiento de linajes celulares, y seguimiento del linaje 3.6.9. Marcadores de estirpe celular
4	Especificación y diferenciación de linajes celulares 4.1. Linajes extraembrionarios: trofoblasto y endodermo primitivo, formación de la placenta y de las membranas extraembrionarias 4.2. Especificación y migración de las células germinales 4.3. Células estaminales en el embrión/feto y después del nacimiento y sus aplicaciones terapéuticas 4.4. Linajes hematopoyéticos 4.5. Células endoteliales: vaculogénesis y angiogénesis 4.6. Desarrollo del músculo esquelético 4.7. Formación de cartílago y hueso
5	Gastrulación y estructuración del eje antero-posterior y dorso-ventral 5.1. Gastrulación y neurulación 5.2. Estructuración del eje antero-posterior y dorso-ventral 5.2.1. Estructuras organizadoras: el organizador primario y centros organizadores en los vertebrados. Organizador temprano de la gástrula (EGO) y endodermo visceral anterior (AVE) 5.2.2. Estudios genéticos y embriológicos 5.2.3. Inducción neural y epidérmica 5.2.4. Inducción de distintos tipos de mesodermo 5.2.5. Especificación de la línea primitiva y organizador: rotación cortical y establecimiento de la zona de actividad dorsalizante
6	Asimetría y estructuración derecho-izquierda 6.1. Asimetría morfológica 6.2. Determinación inicial derecho-izquierda 6.3. Señalización molecular (nodal, lefty) 6.4. Participación de la línea media 6.5. Mecanismos que general la asimetría derecho-izquierda
7	Regionalización y desarrollo del sistema nervioso central (SNC) 7.1. Formación y desarrollo temprano del tubo neural 7.2. Estructuración antero posterior de prosencéfalo, mesencéfalo y metencéfalo 7.3. Estructuración dorso ventral del SNC 7.4. Interacciones inductivas 7.5. Genes requeridos para la especificación regional del SNC 7.6. Neurogénesis y especificación de subtipos neuronales 7.7. Células troncales del SNC
8	Estructuración dorso-ventral y antero posterior del mesodermo paraxial (somitogénesis) 8.1. Desarrollo de los somitas 8.2. Mesodermo paraxial y células precursoras 8.3. Vía de señalización Notch en la polarización antero posterior de los somitas 8.4. Reloj molecular y el control de la cinética de formación de los somitas

Unidad	Tema y Subtemas
	8.5. Estructuración dorsoventral de los somitas: formación y diferenciación del esclerotomo, dermomioto y miotomo 8.6. Interacciones inductivas 8.7. Genes homeóticos y determinación de la estructura segmentaria del cuerpo
9	Organogénesis y desarrollo de los sistemas orgánicos 9.1. Secuencia de eventos: formación de primordios, especificación de tipos celulares, crecimiento y vascularización 9.2. Mecanismos generales 9.2.1. Remodelado de tejidos progenitores: condensación de células y transformación epitelio mesénquima 9.2.2. Morfogénesis por formación de yemas y ramificación 9.2.3. Compartimentalización funcional 9.3. Desarrollo del tubo digestivo y órganos asociados 9.4. Desarrollo cardíaco y enfermedades congénitas del corazón 9.5. Determinación y diferenciación sexual 9.6. Desarrollo del sistema excretor 9.7. Desarrollo craneo-facial 9.8. Desarrollo de la hipófisis 9.9. Desarrollo del ojo y oído interno 9.10. Desarrollo del sistema tegumentario
10	Procesos de desarrollo postnatales 10.1. Crecimiento 10.1.1. Mecanismos que determinan el tamaño de los órganos 10.1.2. Determinación del tamaño corporal 10.2. Metamorfosis 10.3. Cicatrización y regeneración 10.4. Envejecimiento
11	Alteraciones del desarrollo 11.1. Teratogénesis 11.2. Carcinogénesis 11.3. Enfermedades congénitas
12	Seminarios especiales 12.1. Programación fetal: origen embrionario/fetal de la enfermedad 12.2. Desarrollo de tejidos u órganos por bioingeniería y su uso terapéutico

Bibliografía Básica:

- Gilbert SF. *Developmental Biology*. Sinauer, décima ed, 2013.
- Brockes J. P. & Kumar A., Comparative aspects of animal regeneration. *Ann. Rev. Cell Dev. Biol*, 24, 2008, 525-549.
- De Langhe S. P. & Reynolds S. D., Wnt signaling in lung organogenesis. *Organogenesis*, 4(2), 2008, 100-108.
- Gaulden J. & Reiter J. F., Neur-ons and neur-offs: regulators of neural induction in vertebrate embryos and embryonic stem cells. *Human Molecular Genetics*, 17(R1), 2008, R60-R66.
- Geetha-Loganathan P., et al., Wnt signaling in limb organogenesis. *Organogenesis*, 4(2), 2008, 109-115.
- Gurdon J.B. & Melton D. A., Nuclear Reprogramming in Cells. *Science*, 322, 2008, 1811-1815.
- O. Leyser. 2002. *Meansins in Pint Development*.
- Raghavan V. 2000. *Development Biology of flowers*.

Bibliografía Complementaria:

- Rossant J. & Tam P., Blastocyst lineage formation, early embryonic asymmetries and axis patterning in the Mouse. *Development*, 136, 2009, 701-713.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			
Perfil profesiográfico:			
El profesor o profesores deberán contar con el grado de maestría o doctorado y poseer amplios conocimientos y experiencia en biología del desarrollo, así como tener experiencia docente.			