SÍLABO DE BIOLOGIA DEL DESARROLLO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. **Semestre Académico:** 2025-I
2. **Ciclo:** VI
3. **Código:** CB-604
4. **Nro. de créditos:** 3
5. **Nro. de horas teóricas:** 2
6. **Nro. de horas prácticas:** **2** Laboratorio
7. **Categoría:** Obligatorio
8. **Requisito(s):** CB-501
9. **Docente(s):** **Teoría: Dr. Hugo Gonzales Figueroa**
   Laboratorio: Mg. Hugo Mauricio Gonzales Molfino
   e mail: hgonzales@urp.edu.pe
   hugo.gonzales@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Es un curso obligatorio: teórico- práctico del área curricular formativa, que tiene como propósito que el alumno adquiera un conocimiento integrado de los diversos mecanismos celulares y moleculares que ocurren en la ontogenia animal, es decir como a partir de una única célula se originan muchos tipos celulares diferentes que se organizan en estructuras funcionales y se ensamblan para la formación de un organismo completo. Se profundizará en el estudio de los procesos celulares más relevantes durante el desarrollo embrionario y posembrionario como la expresión génica, la comunicación entre células y la diferenciación, la formación de patrones espaciales, metamorfosis y regeneración celular
La parte práctica consta de actividades de laboratorio y proyectos de investigación experimental.

El curso está dividido tres unidades temáticas

I. Proceso y mecanismos del desarrollo.
II. Del cigoto a un organismo multicelular.
III. Diferenciación celular y desarrollo pos embrionario

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA

- Pensamiento crítico y creativo,
- Investigación científica y tecnológica

IV. COMPETENCIA(S) ESPECÍFICAS A LAS QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA

- Identifica y manipula los diferentes niveles de organización estructural, desde el molecular hasta el individuo mediante el uso de métodos adecuados, en estricto apego a las normas y principios de la bioética.
- Formula y ejecuta proyectos de investigación en los niveles de organización molecular y celular de la biodiversidad y difunde los resultados de susinvestigaciones y el estado del arte a los diferentes sectores de la sociedad en revistas indexadas, congresos, simposios y otras reuniones académico profesionales.

V. DESARROLLO DEL COMPONENTE DE INVESTIGACION

Se realiza mediante desarrollo grupal de un proyecto de investigación experimental

VI. LOGRO DE ASIGNATURA

Al término de la asignatura, el alumno analiza los diferentes procesos del desarrollo pos embrionario mediante la investigación documentada y organizando los resultados obtenidos en la investigación experimental, asumiendo que el uso de modelos biológicos es importante para el avance de conocimiento mediante la investigación científica.

VII. UNIDADES DIDÁCTICAS

<table>
<tr><th colspan="2">UNIDAD I: PROCESOS Y MECANISMOS DE LA BIOLOGIA DEL DESARROLLO</th></tr>
<tr><td colspan="2">LOGRO:
Al término de esta unidad, el alumno explica los procesos y mecanismos de la ontogenia, en función a la complementariedad organismo-ambiente, usando modelos biológicos que facilitan la visión sistémica del desarrollo de un organismo multicelular</td></tr>
<tr><th>SEMANAS</th><th>CONTENIDOS</th></tr>
<tr><td>1
Teoría</td><td>Principios de la biología del desarrollo:
Procesos ontogénicos embrionarios y posembrionarios
Procesos y mecanismos del desarrollo
Aproximaciones para el estudio del desarrollo:
• Anatomía comparada
• Embriología evolutiva,
• Teratología • Aproximaciones experimentales.
• Aproximaciones genéticas</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1
Laboratorio</td><td>Proyecto de investigación experimental Modelos biológicos (planaria de agua dulce, lombriz de tierra)
1. Formación de los equipos (3 alumnos por equipo)
2. Selección del tema y planteamiento de la pregunta guía
3. Definición del reto final
4. Organización y planificación: Asignación de roles (líder, secretario, vocal), Tareas y tiempo</td></tr>
<tr><td>Enfoque del marco lógico en la investigación experimental:
• Identificación del problema
• Pregunta inicial</td></tr>
<tr><td>2
Teoría</td><td>Preformación y epigenesis
Teoria de los determinantes nucleares. Totipotencia. Neopreformacionismo.
Forma biológica durante la ontogenia.
Estado filotipico. Determinación, tipos de especificación y diferenciación. Valor posicional</td></tr>
<tr><td>2
Laboratorio</td><td>Proyecto de investigación experimental
Búsqueda y recopilación de la información:
a. Marco teórico
b. objetivos del proyecto de investigación</td></tr>
<tr><td>3
Teoría</td><td>Comunicación celular en el desarrollo:
Inducción y competencia. Interacción epitelio mesénquima. Vías de señalización: rol durante el desarrollo:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3
Laboratorio</td><td>Histofisiología reproductiva</td></tr>
<tr><td>Proyecto de investigación experimental
Análisis y síntesis:
c. Hipótesis
d. Metodología.
e. Uso de la matriz de consistencia del proyecto de investigación</td></tr>
</table>

UNIDAD II: DEL CIGOTO A UN ORGANISMO MULTICELULAR	
LOGRO: Reconoce los cambios de la forma biológica y los patrones de formación desde el cigoto hasta la organogénesis mediante procedimientos experimentales, valorando que la expresión de los genes en interacción con el entorno, definen las diversas etapas de la ontogenia animal	
	CONTENIDOS
4 **Teoría**	**Gametogénesis** Reproducción sexual: Espermatogénesis Ovogénesis. Maduración de los gametos. Fecundación
4 **Laboratorio**	Espermatogénesis en grillo
	Proyecto de investigación experimental 5. Desarrollo de procedimientos experimentales
5 **Teoría**	**Interacción de gametos:** gametos, tipos de ovocitos.
5 **Laboratorio**	Fecundación i*n vitro* de *Tetrapygus niger* "erizo negro de mar"
	7. Desarrollo de procedimientos experimentales
6 **Teoría**	**Fecundación:** reacciones de activación **Segmentación:** tipos, patrones, bastulación. **Gastrulación**: patrones, capas germinales. Modelos de gastrulación. Ejes y capas germinales: Primeros eventos de inducción en *Xenopus:* la formación del eje. El centro de Nieuwkoop y el Organizador. Origen y especificación de las capas germinales
6 **Laboratorio**	Observación *in toto* de la organización corporal de planaria de agua dulce
	7. Desarrollo de procedimientos experimentales
7 **Teoría**	**Visión génica del desarrollo** Genes homeoticos: estructura y función. Tipos de genes homeoticos. Genes homeoticos en diversos organismos
7 Laboratorio	7. Desarrollo de procedimientos experimentales
8	**EVALUACION PARCIAL**
9 **Teoría**	**Neurulación** Mesodermo y sistema nervioso: neurulación, cresta neural. Mesodermo paraxial: somitogenesis: diferenciación de los Somitas.
9 **Laboratorio**	7. Desarrollo de procedimientos experimentales

10 Teoría	**Organogénesis:** Formación del patrón. Desarrollo de la extremidad de los tetrápodos. Especificación de los ejes
10 Laboratorio	8. Análisis de datos de actividades experimentales a. Preparación de tablas b. Estadísticos usados
UNIDAD III: DIFERENCIACION CELULAR Y DESARROLLO POSEMBRIOANRIO	
LOGRO: Al término de esta unidad, el alumno analiza los cambios que ocurren durante el desarrollo pos embrionario mediante la investigación documentada y organizando los resultados obtenidos en la investigación experimental, asumiendo que el uso de modelos biológicos es importante para el avance de conocimiento mediante la investigación científica.	
SEMANAS	**CONTENIDOS**
11Teoría	**Determinación del sexo**. Células germinales y sexo. Modelos. Diferenciación sexual: genética, gonadal, fenotípica
11 Laboratorio	8. Análisis de datos de actividades experimentales a. Preparación de tablas b. Estadísticos usados
12 Teoría	**Diferenciación celular y estabilidad tisular.** Mantenimiento del estado diferenciado. Angiogénesis.
12 Laboratorio	9. Respuesta colectiva a la pregunta inicial a. Discusión de resultados b. Conclusiones
13 Teoría	**Regeneración biológica**: formas. Epimorfosis morfalaxis e intercalar. Regeneración compensatoria en mamíferos
13 Laboratorio	10. Evaluación y autoevaluación a. Preparación de presentación en power point b. Redacción de informe final
14 Teoría	**Crecimiento celular y desarrollo pos embrionario**: Mecanismos de crecimiento celular. Metamorfosis: control hormonal
14 Laboratorio	10. Evaluación y autoevaluación a. Presentación publica del informe final
15 Teoría	**Epigenetica.** Impronta genómica. Genes improntados. Impronta en mamíferos y humanos
16	**EVALUACION FINAL**
17	**EVALUACION SUSTITUTORIA**

VIII. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Teoría	**Aprendizaje basado en el pensamiento eficaz.** **Investigación documental** Temas: (parte 2 examen parcial) ✓ Forma biológica durante el desarrollo embrionario temprano ✓ Mecanismos moleculares en la fecundación, segmentación y gastrulación ✓ Vías de señalización en el desarrollo temprano. ✓ Modelos de gastrulación (parte 2 examen final) • Genes homeoticos • Metamorfosis • Regeneracion • Improtacion • Células madre
Laboratorio	**Procedimiento experimental** **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Proyecto de investigación experimental grupal: Modelos biológicos: • Planaria de agua dulce • Lombriz de tiera Metodología: 1. Formación de los equipos (3 alumnos por equipo) 2. Selección del tema y planteamiento de la pregunta guía 3. Definición del reto final 4. Organización y planificación 5. Búsqueda y recopilación de información 6. Análisis y síntesis 7. Procedimientos experimentales 8. Presentación del proyecto 9. Respuesta colectiva a la pregunta inicial 10. Evaluación y autoevaluación

IX. EVALUACIÓN

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	Evaluación parcial (prueba objetiva (10 % y rubrica para evaluar exposición de investigación documental 20 %)	30 %
II y III	Evaluación final (prueba objetiva (10 % y lista de cotejo para evaluar exposición de investigación documental 20%)	30 %
	Evaluación del aprendizaje basado en proyectos	40 %

Promedio final: (Examen Parcial) *0.3 + (Examen Final*0.3) +Laboratorio*0.4

X. RECURSOS

- Equipos:
  - Computadora
  - Proyector multimedia
  - Pizarra, plumones.
  - Microscopio compuesto de campo claro
  - Microscopio estereoscópico
  - Cámara de bioseguridad tipo II A2i
- Materiales:
  - PPTs y PDFs
  - Temas para investigación documental
  - Guías de laboratorio
  - Software de simulación

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BASICAS

Gilbert, SF. (2000). Developmental biology. 6th ed. Sunderland, Massachusetts, USA: Sinauer Associates Inc.
Wolpert, L. (2002). Principles of development 2da. Ed. Oxford, USA: Oxford University Press Publishers
Gonzales Figueroa, H., Gonzales, HM. (2017). Trabajos Experimentales de Biología del Desarrollo (disponible en intranet URP)
Gonzales Figueroa, H., Gonzales, HM. (2018). Lecciones de Biología del Desarrollo (disponible en intranet URP)

COMPLEMENTARIAS

Carey N. (2013) The epigenetic revolution. Columbia Uiversity Press, New York
Oyama S. (2000) The ontogeny of information 2da.

Webgrafias

Jove biology news lwttwe https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxwDqfDJgRcztRWqBdhsfvQxRxG
The lancet Stem cells and regenerative medicine. **https://www.thelancet.com/commissions/stem-cells**
Indiana University. Human embryology animations. http://www.indiana.edu/~anat550/embryo_main/
Brad Smith. University of Michigan Ann Arbor, Michigan 48109 USA The multidimensional human embryo. http://embryo.soad.umich.edu
Australia UNSW Embryology:Reproductive cycles. http://php.med.unsw.edu.au/embryology
Society for Developmental Biology: Virtual Library-Developmental Biology: http://www.sdbonline.org/sites/archive/Other/VL_DB_EducaRes.html