



SÍLABO DE BIOLOGIA DEL DESARROLLO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. **Semestre Académico:** 2023-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: Dr. Hugo Gonzales Figueroa
e mail: hgonzales@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 complejidad biológica, desde el molecular hasta el ecosistema, mediante el uso de equipos y métodos adecuados, en estricto apego a las normas y principios de la bioética.
- Formula y ejecuta proyectos de investigación en los diferentes niveles de organización de la biodiversidad, así como en los niveles de complejidad biológica y difunde los resultados de sus investigaciones 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

| UNIDAD I: PROCESOS Y MECANISMOS DE LA BIOLOGIA DEL DESARROLLO | |
|--|--|
| 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 sistémico del desarrollo de un organismo multicelular | |
| SEMANAS | CONTENIDOS |
| 1 Teoría | <p>Principios de la biología del desarrollo: Procesos ontogénicos embrionarios y posembrionarios</p> <p>Procesos y mecanismos del desarrollo Aproximaciones para el estudio del desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anatomía comparada • Embriología evolutiva, • Teratología • Aproximaciones experimentales. • Aproximaciones genéticas |
| 1 Laboratorio | <p>Proyecto de investigación experimental</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 |
| | <p>Enfoque del marco lógico en la investigación experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del problema • Pregunta inicial |
| 2 Teoría | <p>Preformación y epigenesis Teoría de los determinantes nucleares. Totipotencia. Neopreformacionismo. Forma biológica durante la ontogenia. Estado filotípico. Determinación, tipos de especificación y diferenciación. Valor posicional</p> |
| 2 Laboratorio | <p>Proyecto de investigación experimental</p> <p>Búsqueda y recopilación de la información:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Marco teórico b. objetivos del proyecto de investigación |
| 3 Teoría | <p>Comunicación celular en el desarrollo: Inducción y competencia. Interacción epitelio mesénquima. Vías de señalización: rol durante el desarrollo:</p> |
| 3 Laboratorio | <p>Histofisiología reproductiva</p> <p>Proyecto de investigación experimental</p> <p>Análisis y síntesis:</p> <ol style="list-style-type: none"> c. Hipótesis d. Metodología. e. Uso de la matriz de consistencia del proyecto de investigación |



| 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>in vitro</i> de <i>Tetrapygyus niger</i> "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 <i>Xenopus</i> : la formación del eje. El centro de Nieuwkoop y el Organizador. Origen y especificación de las capas germinales |
| 6 Laboratorio | Observación <i>in toto</i> de la organización corporal de planaria de agua dulce |
| | 7. Desarrollo de procedimientos experimentales |
| 7 Teoría | Visión génica del desarrollo Genes homeóticos: estructura y función. Tipos de genes homeóticos. Genes homeóticos 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 |
| 11 Teoría | 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 morfálaxis 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 pública del informe final |
| 15 Teoría | Epigenética. 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) <ul style="list-style-type: none">✓ 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) <ul style="list-style-type: none">• Genes homeoticos• Metamorfosis• Regeneracion• Improtacion• Células madre |
| Laboratorio | Procedimiento experimental Aprendizaje Basado en Proyectos: Proyecto de investigación experimental grupal: Modelos biológicos: <ul style="list-style-type: none">• Erizo negro de mar• Planaria de agua dulce Metodología: <ol style="list-style-type: none">1. Formación de los equipos (3 alumnos por equipo)2. Selección del tema y planteamiento de la pregunta guía3. Definición del reto final4. Organización y planificación5. Búsqueda y recopilación de información6. Análisis y síntesis7. Procedimientos experimentales8. Presentación del proyecto9. Respuesta colectiva a la pregunta inicial10. 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%) Evaluación del aprendizaje basado en proyectos | 30 % 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 electroforesis
- Materiales:
 - PPTs y PDFs
 - Temas para investigación documental
 - Guías de laboratorio
 - Software de simulación
 - BLAST

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BASICAS

Gilbert, SF. (2000). Developmental biology. 6th ed. Sunderland, Massachusetts, USA: Sinauer Associates Inc.

Wolpert, L. (2002). Principles of development 2^{da}. 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 University Press, New York

Oyama S. (2000) The ontogeny of information 2^{da}.

Webgrafias

Jove biology news lwtwe <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxwDqfDJgRczntRWqBdhsfvQxRxG>

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