



MODELO DE SÍLABO ADAPTADO PARA EL PERIODO DE ADECUACIÓN A LA EDUCACIÓN NO PRESENCIAL  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Escuela Profesional de Biología

SÍLABO 2021-

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	Biología del Desarrollo
2. Código:	CB-604
3. Naturaleza:	Teórico-práctico
4. Condición:	Obligatorio
5. Requisitos:	CB 501
6. Nro. Créditos:	3
7. Nro. de horas:	(2) Teóricas (2) Prácticas
8. Semestre Académico:	VI
9. Docentes:	Dr. Hugo Gonzales Figueroa (Teoría)
Correo Institucional:	<a href="mailto:hgonzales@urp.edu.pe">hgonzales@urp.edu.pe</a>

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, desde la etapa de embriogenesis hasta la muerte del individuo inclusive 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 simulación virtual y de proyectos de investigación documental.

El curso está dividido tres unidades temáticas

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

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Pensamiento crítico y creativo
- Investigación científica y tecnológica

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE 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 documental 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. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN ( X ) RESPONSABILIDAD SOCIAL ( )**

Temas para el trabajo de investigación formativa grupal:

- En el laboratorio virtual, se formarán grupos de tres estudiantes quienes elaborarán un artículo de revisión en las áreas del desarrollo embrionario y posembrionario

**VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA**

Al termino de las unidades de aprendizaje de la asignatura, el estudiante:

- Analiza los cambios de forma que originan los procesos embrionarios y posembrionarios
- Usando modelos biológicos comprueba los cambios en la diferenciación celular, en la determinación del sexo, en la regeneración y len la metamorfosis
- Entiende los mecanismos que regulan la expresión de los genes sin una modificación en la secuencia del ADN.
- Establece la relación entre las influencias genéticas y ambientales que determinan un fenotipo
- Presenta el informe final de su investigación documentada, siguiendo los procedimientos de la investigación científica y principios éticos

**VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

UNIDAD I: PROCESOS Y MECANISMOS DE LA BIOLOGIA DEL DESARROLLO	
<p><b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los procesos y mecanismos del desarrollo que originan la forma biológica durante la ontogenia.</li> <li>• Utiliza indicadores morfológicos, fisiológicos, celulares y moleculares, que verifican el cambio de la forma</li> <li>• Asume de manera critica las revisiones documentales en cada tema</li> </ul>	
Semana	Contenido
1	<p><b>TEORIA</b></p> <p>Principios de la biología del desarrollo:            Procesos ontogénicos embrionarios y posembrionarios            Procesos y mecanismos del desarrollo</p> <p>Aproximaciones para el estudio del desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomía comparada</li> <li>• Embriología evolutiva,</li> <li>• Teratología • Aproximaciones experimentales</li> <li>• Aproximaciones genéticas</li> </ul>



	<p><b>PRACTICA (</b>            Características de las investigaciones empírica y documental:            Temas grupales:            Fecundación en animales            Desarrollo embrionario            Determinación del sexo            Genes homeoticos            Organogenesis            Alteración de la forma celular            Impronta genómica</p>
2	<p><b>TEORIA</b>            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</p> <p><b>PRÁCTICA (Laboratorio virtual)</b>            Sistema reproductor de mamíferos            Histofisiología reprodcutiva</p>
3	<p><b>TEORIA</b>            Comunicación celular en el desarrollo: inducción y competencia. Interacción epitelio mesénquima. Vías de señalización: rol durante el desarrollo</p> <p><b>PRÁCTICA (Laboratorio virtual)</b>            Análisis de la espermatogénesis en el modelo ortóptero</p> <p style="text-align: center;">Evaluación del logro de aprendizaje</p>
<b>Unidad II: DEL CIGOTO A UN ORGANISMO MULTICELULAR</b>	
<p><b>LOGRO DE APRENDIZAJE: Al término de esta unidad el estudiante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los cambios de la forma biológica y los patrones de formación desde el cigoto hasta la organogénesis mediante revisiones científicas y simulaciones virtuales</li> <li>• Es consecuente que la expresión de los genes en interacción con el entorno, definen las diversas etapas de la ontogenia animal</li> </ul>	
4	<p><b>TEORIA</b>            Gametogénesis            Reproducción sexual: Espermatogénesis Ovogénesis. Maduración de los gametos</p> <p><b>PRÁCTICA (Laboratorio virtual)</b>            Análisis de la meiosis en la gametogénesis</p>
5	<p><b>TEORIA</b>            Interacción de gametos: gametos, tipos de ovocitos. Fecundación: reacciones de activación</p>



	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Fecundación y desarrollo embrionario en erizo de mar
6	TEORIA Segmentación: tipos, patrones, blastulación. Gastrulación: patrones, capas germinales. Modelos de gastrulación. Ejes y capas germinales:
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Modelos de blastulación
7	TEORIA Primeros eventos de inducción en Xenopus: la formación del eje. El centro de Nieuwkoop y el Organizador. Origen y especificación de las capas germinales
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Modelos de gastrulación
8	TEORIA Neurulación Mesodermo y sistema nervioso: neurulación, cresta neural. Mesodermo paraxial: somitogenesis: diferenciación de los somitas
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Neurulación en aves y mamíferos
9	TEORIA Visión génica del desarrollo Genes homeóticos
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Visión génica del desarrollo
10	TEORIA Organogénesis: Formación del patrón. Desarrollo de la extremidad de los tetrápodos. Especificación de los ejes
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Especificación de ejes
	Evaluación del logro de aprendizaje
<b>UNIDAD III: DIFERENCIACION CELULAR Y DESARROLLO POS EMBRIONARIO</b>	
<b>Logro de aprendizaje:</b> Al término de esta unidad el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza los cambios de forma que originan procesos como la diferenciación celular, la determinación del sexo, la metamorfosis y la regeneración, usando modelos biológicos que permitan comprobar dichos cambios</li> <li>• Distingue el rol de la epigenética en la regulación de la expresión de los genes sin una modificación en la secuencia del ADN.</li> <li>• Establece la relación entre las influencias genéticas y ambientales que determinan un fenotipo</li> <li>• Presenta su informe final de la investigación documentada siguiendo los procedimientos de la investigación científica y principios éticos</li> </ul>	
11	TEORIA Determinación del sexo. Células germinales y sexo. Modelos. Diferenciación sexual: genética, gonadal, fenotípica



	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Modelos
12	TEORIA Diferenciación celular y estabilidad tisular. Mantenimiento del estado diferenciado. Angiogénesis.
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Avances de la investigación documental I
13	Regeneración biológica: Formas. Epimorfosis morfalaxis e intercalar. Regeneración compensatoria en mamíferos
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Avances de la investigación documenta II
14	TEORIA Metamorfosis: control hormonal
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Formato de redacción de informe final
15	TEORIA Mecanismos de crecimiento celular
	PRÁCTICA (Laboratorio virtual) Presentación de borrador de informe final
16	TEORIA Epigenética. Impronta genómica. Genes improntados. Impronta en mamíferos y humanos
	Evaluación del logro de aprendizaje
17	Evaluación opcional a los desaprobados con promedio no menor a 7

## VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

## IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

### Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

### Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

### Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.



## IX. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

JNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
LA I	Evaluación del logro de aprendizaje	10%
	Tareas semanales (T, Lab)	10%
LA II	Evaluación del logro de aprendizaje	15%
	Tareas semanales (T, Lab)	15%
LA III	Evaluación del logro de aprendizaje	15%
	Tareas semanales (T, Lab)	15%
	Proyecto de investigación	20%

LA= Logro de aprendizaje

Promedio final:  $(PRT\ 1) * 0.2 + (PRT\ 2) * 0.3 + (PRT\ 3) * 0.3 + (PI) * 2$

Logro de aprendizaje 1 (PRT 1)

Tareas semanales (T, Lab),

Logro de aprendizaje 2 (PRT 2)

Tareas semanales (T, Lab),

Logro de aprendizaje 3 (PRT 3)

Tareas semanales (T, Lab)

Proyecto Investigación (PI),

## X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tableta, smartphone
- Materiales: Power point, PDFs, lecturas, videos.
- Plataformas: Camps Too;s, Mendeley; JoVe, Biorender, genial.ly

## XI. REFERENCIAS

### BASICAS

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

Gonzales Figueroa, H., Gonzales, HM. (2018). Lecciones de Biología del Desarrollo (disponible en intranet URP)

Gonzales Figueroa, H., Gonzales, HM. (2017). Trabajos Experimentales de Biología del Desarrollo (disponible en intranet URP)

### COMPLEMENTARIAS

The lancet Stem cells and regenerative medicine.

<https://www.thelancet.com/commissions/stem-cells>

Indiana University. Human embryolgy animations



[http://www.indiana.edu/~anat550/embryo\\_main/](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](http://www.sdbonline.org/sites/archive/Other/VL_DB_EducaRes.html)