



## 1. Datos generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Embriología
<b>Clave de la asignatura:</b>	MVF-2312
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Medicina Veterinaria y Zootecnia

## 2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura de Embriología le aporta al alumno los fundamentos teórico prácticos necesarios para la comprensión del desarrollo ontogenético de los animales y que abarca desde la fecundación hasta la formación del nuevo individuo.</p> <p>Durante el análisis de los contenidos de cada tema que se imparte en la asignatura, se favorece en los estudiantes el desarrollo de una conducta científica y ética en la valoración de los animales y de la naturaleza, aspectos fundamentales para su desempeño profesional.</p> <p>Permite al alumno generar análisis de la morfología animal a partir de su estructura microscópica y su desarrollo embrionario, permitiendo que los estudiantes manejen los términos y vocabulario especializado y adquieran la capacidad de analizar la literatura científico-técnica, relacionando los conocimientos y competencias adquiridos con otras áreas del conocimiento como la biología celular, la fisiología y los mecanismos de adaptación.</p>
Intención didáctica
<p>El temario está organizado en seis unidades de aprendizaje, cada una diseñada para proporcionar al estudiante los conocimientos, habilidades y herramientas necesarias para abordar diferentes aspectos del desarrollo embrionario de los animales, desde la gametogénesis hasta la organogénesis.</p> <p>En la unidad uno, se inicia conociendo los procesos previos al desarrollo de un nuevo ser y que incluyen origen y diferenciación de las células germinales y gametogénesis.</p> <p>En la unidad dos se diferencian las características de los patrones de reproducción sexual y asexual.</p> <p>En la unidad tres se abordarán las etapas del desarrollo embrionario de los animales, hasta la formación de las capas blastodérmicas.</p> <p>En la unidad cuatro se desarrolla el estudio de los eventos que conducen a la formación de los diferentes componentes de los aparatos y sistemas de los animales.</p> <p>Mantiene parcialmente una relación horizontal (sincronía) con el laboratorio de investigación formativa.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos Veracruz. 08 de diciembre de 2022.	Representantes de los diferentes tecnológicos y representantes del CIIT.	Propuesta inicial de la creación de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza. Jesús Carranza, Veracruz. 20 febrero de 2023.	Representantes del Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.	Diseño y elaboración del plan de estudios de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analizar el patrón básico del desarrollo embrionario de los animales, desde la gametogénesis hasta la organogénesis que culmina con la formación de un individuo, utilizando como referencia diferentes modelos.

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza los conceptos básicos para comprender el desarrollo embrionario de los animales.</li><li>• Emplea para comparar las características de los patrones de reproducción sexual y asexual</li><li>• Conocimiento, uso y manejo de los instrumentos del laboratorio.</li><li>• Conocer y saber las partes del microscopio para poder utilizarlo en prácticas.</li></ul>
---

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Procesos de gametogénesis.	1.1. Origen y diferenciación de las células germinales. 1.2. Procesos de ovogénesis y foliculogénesis. 1.2.1. Crecimiento del óvulo y almacenamiento de nutrientes. 1.2.2. Crecimiento folicular. 1.2.3. Regulación de la maduración folicular. 1.3. Procesos de espermatogénesis y espermiogénesis.



2	Tipos de reproducción y formación de diferentes huevos.	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Proceso de reproducción asexual y sexual.</li><li>2.2. Características y tipos de la reproducción asexual.</li><li>2.3. Procesos y características de fecundación interna y externa.</li><li>2.4. Fecundación (reconocimiento óvulo, espermatozoide, reacción acrosómica, cortical, polispermia).</li><li>2.5. Tipos de Huevo con Base a la Cantidad y Distribución del Vitelo.</li><li>2.6. El vitelo como fuente de precursores metabólicos.</li><li>2.7. Estructura del huevo en animales acuáticos y terrestres.</li></ul>
3	Desarrollo embrionario.	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Procesos de segmentación, gastrulación y diferenciación de las capas blastodérmicas en animales diblásticos y triblásticos.<ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Factores que influyen en los tipos de segmentación.</li><li>3.1.2. Mecanismos de segmentación en invertebrados y vertebrados.</li><li>3.1.3. Movimientos morfogenéticos que conducen a la formación de las capas embrionarias.</li><li>3.1.4. Formación del mesodermo en protostomados y deuterostomados.</li><li>3.1.5. Destino final del blastoporo en protostomados y deuterostomados.</li></ul></li><li>3.2. Proceso de neurulación y diferenciación de las somitas.</li><li>3.3. Origen de las cavidades corporales y anexos extraembrionarios.<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1. Formación del pseudoceloma y celoma.</li><li>3.3.2. Significado funcional del celoma.</li><li>3.3.3. Características de las membranas extraembrionarias.</li></ul></li></ul>
4	Origen y desarrollo de los órganos que conforman a los diferentes aparatos y sistemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Circulatorio.<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.1. Formación del corazón tubular y su diferenciación a las cavidades cardíacas primitivas.</li><li>4.1.2. Desarrollo de vasos sanguíneos.</li><li>4.1.3. Establecimiento del sistema circulatorio.</li><li>4.1.4. Función y evolución del sistema circulatorio.</li></ul></li></ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>4.2. Digestivo<ul style="list-style-type: none"><li>4.2.1. Formación del tubo digestivo primitivo</li><li>4.2.2. Formación de los órganos del tubo digestivo y glándulas anexas.</li><li>4.2.3. Función y evolución del sistema digestivo.</li></ul></li><li>4.3. Respiratorio.<ul style="list-style-type: none"><li>4.3.1. Formación de bronquios y pulmones</li><li>4.3.2. Origen embriológico de branquias y vejiga natatoria.</li><li>4.3.3. Función y evolución del sistema respiratorio.</li></ul></li><li>4.4. Excretor.<ul style="list-style-type: none"><li>4.4.1. Formación del pronefros, mesonefros y metanefros.</li><li>4.4.2. Filogenia del riñón.</li></ul></li><li>4.5. Tegumentario.<ul style="list-style-type: none"><li>4.5.1. Origen embriológico de la piel.</li><li>4.5.2. Función de la piel.</li><li>4.5.3. Especializaciones del tegumento.</li></ul></li><li>4.6. Musculo-esquelético.<ul style="list-style-type: none"><li>4.6.1. Formación del sistema musculoesquelético.</li><li>4.6.2. Aspectos funcionales del sistema musculoesquelético.</li></ul></li><li>4.7. Nervioso y órganos de los sentidos.<ul style="list-style-type: none"><li>4.7.1. Transformación del tubo neural en encéfalo y médula espinal.</li><li>4.7.2. Función y evolución del encéfalo.</li></ul></li><li>4.8. Aplicaciones del conocimiento.<ul style="list-style-type: none"><li>4.8.1. Formación de órganos sensoriales.</li></ul></li><li>4.9. Reproductor.<ul style="list-style-type: none"><li>4.9.1. Desarrollo embrionario de gónadas y conductos genitales.</li><li>4.9.2. Función y evolución del aparato reproductor.</li></ul></li></ul>
--	--	---



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Procesos de gametogénesis	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Comprender los procesos previos al desarrollo de un nuevo individuo y que incluyen origen y diferenciación de las células germinales y gametogénesis.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li><li>• Trabajo en equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar la relación entre los conceptos:</li><li>• Investigar el origen y diferenciación de las células germinales.</li><li>• Realizar un análisis del crecimiento del óvulo y almacenamiento de nutrientes.</li><li>• Analizar los procesos y regulación de espermatogénesis y espermiogénesis.</li></ul>
2. Tipos de reproducción y formación de diferentes huevos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Comparar las características de los patrones de reproducción sexual y asexual.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li><li>• Trabajo en equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y analizar procesos y características de la reproducción y fecundación interna y externa.</li><li>• Conocer y analizar los términos ovíparo, ovovivíparo y vivíparo.</li><li>• Tipos de huevo con base en la cantidad y distribución del vitelo.</li><li>• Investigar el vitelo como fuente de precursores metabólicos.</li></ul>
3. Desarrollo embrionario	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Analizar los conocimientos básicos implicados en las primeras etapas del desarrollo embrionario de los animales, hasta la formación de las capas blastodérmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y factores que influyen en segmentación, gastrulación y diferenciación de las capas blastodérmicas en animales diblásticos y triblásticos.</li><li>• Investigar y analizar los mecanismos de segmentación en invertebrados y vertebrados.</li><li>• Movimientos morfogenéticos que conducen a la formación de las capas embrionarias.</li><li>• Proceso de neurulación y diferenciación de las somitas.</li></ul>



<p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	
<p><b>4. Origen y desarrollo de los órganos que conforman a los diferentes aparatos y sistemas</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Analizar los eventos que conducen a la formación de los diferentes componentes de los aparatos y sistemas de los animales.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la formación del corazón tubular y su diferenciación a las cavidades cardíacas primitivas. desarrollo de vasos sanguíneos, Establecimiento del sistema circulatorio.</li> <li>• Investigar la formación, función y evolución del sistema circulatorio.</li> <li>• Analizar la formación de bronquios y pulmones, función y evolución del sistema respiratorio, pronefros, mesonefros y metanefros.</li> <li>• Formación de órganos sensoriales, desarrollo embrionario de gónadas y conductos genitales, función y evolución del aparato reproductor.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el patrón básico del desarrollo embrionario de los animales.</li> <li>• Procesos previos al desarrollo de un nuevo individuo.</li> </ul>
--

## 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <p><b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</p> <p><b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</p>
--



**Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.

**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

En todas las unidades la evaluación deberá ser continua considerando el desempeño en cada una de las actividades que el estudiante desarrolle. Se sugiere tomar en cuenta aspectos como: presentación del portafolio de evidencias, el cual incluye, entre otros:

- Evidencias de producto: informes y reportes, ensayos, collages, carteles, cuadros sinópticos, cuentos, comics, informes comparativos.
- Evidencias de desempeño: listado de preguntas reflexivas, reporte de prácticas e investigación bibliográfica, reporte de conclusiones globales, debates, encuesta.
- Evidencias de conocimiento: conclusiones, mapas conceptuales, prueba escrita.
- Evidencias de actitud: guía de conducta y rúbricas de desempeño.

## 11. Fuentes de información

1. Balinski BI., Fabian BC. (2000). Introducción a la Embriología. 5ª edición. Ed. Omega, España.
2. Brusca RC., Brusca GJ. (2005). Invertebrados. 2ª edición. Ed. McGraw-Hill. pp. 1005. Carlson BM. (2009).
3. Developmental Biology. 8a edition. Ed. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland Massachusetts, USA, pp 815. Jamieson BGM. (2003). Reproductive Biology and Phylogeny of Anura. Vol. 2. Science Publishers Inc. New Jersey.452. Kardong KV. (2007).
4. Vertebrados: Anatomía Comparada. 4ª edición. Ed. Mcgraw-Hill, España, pp. 800. Langman S. (2007). Embriología Médica, 10ª edición. Ed. Médica Panamericana, España, pp. 380. Moore KL., Persaud TVN. (2008).
5. Embriología Clínica. 8ª edición. Ed. Elsevier Saunders, España, pp. 515. Rohen JW., Lutjen-Drecoll E. (2006).
5. Rohen JW., Lutjen-Drecoll E. (2006). Embriología Funcional.