



Universidad de Guadalajara

Licenciatura en Biología

Diseño curricular intercentros CUCBA-CUCOSTA

## CARTA DESCRIPTIVA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

### DATOS GENERALES

<b>PROGRAMA EDUCATIVO:</b>	<b>LICENCIATURA EN BIOLOGÍA</b>				
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>BIOMATEMÁTICAS</b>				
<b>CLAVE:</b>	<b>IF013</b>	<b>PRERREQUISITOS:</b>	<b>NINGUNO</b>		
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>13 de agosto 2018</b>	<b>ELABORADO POR:</b>	<b>MARÍA CAROLINA RODRÍGUEZ URIBE</b>		
<b>FECHA DE MODIFICACIÓN:</b>	<b>30 de enero 2021</b>	<b>MODIFICADO POR:</b>	<b>PATRICIA LIZETH BARBOSA CÁRDENAS</b>		
<b>CARGA HORARIA TOTAL:</b>	<b>120</b>	<b>HORAS TEORÍA:</b>	<b>40</b>	<b>HORAS PRÁCTICA:</b>	<b>80</b>
<b>CRÉDITOS:</b>	<b>10</b>				

## CLASIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:	DISCIPLINARIA <input type="checkbox"/>	FORMATIVA <input checked="" type="checkbox"/>	METODOLÓGICA <input type="checkbox"/>		
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:	ÁREA BÁSICA: <input checked="" type="checkbox"/>	ÁREA DISCIPLINAR <input type="checkbox"/>	ÁREA SELECTIVA <input type="checkbox"/>		
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:	CURSO <input checked="" type="checkbox"/>	TALLER <input checked="" type="checkbox"/>	LABORATORIO <input type="checkbox"/>	SEMINARIO <input type="checkbox"/>	CAMPO <input type="checkbox"/>
POR EL CARÁCTER DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:	OBLIGATORIA <input checked="" type="checkbox"/>	OPTATIVA <input type="checkbox"/>	SELECTIVA <input type="checkbox"/>		

## CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>COMPETENCIA GLOBAL</b>	Los estudiantes de esta unidad de aprendizaje se enfocarán en el estudio del algebra básica y lineal, cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales, con la finalidad de adquirir las bases con las cuales puedan crear modelos matemáticos que describan procesos biológicos y sean capaces de expresarlos en ecuaciones matemáticas, modelos matemáticos y/o gráficamente.						
<b>NIVEL TAXONÓMICO (TAXONOMÍA DE BLOOM)</b>	Interpreta procesos biológicos a partir del uso de conceptos y procedimientos matemáticos. <b>Nivel 4. Análisis</b>						
<b>PRODUCTO FINAL (CASO INTEGRADOR)</b>	<b>Portafolio de evidencias</b>		Aplicación del todos los conceptos adquiridos en ésta unidad de aprendizaje.	<b>Nivel 3. Aplicación</b>			
<b>CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESADO</b>	El estudiante desarrollará un pensamiento analítico, lógico y deductivo, creando con esto una base matemática sólida en su formación como biólogo.						
<b>UNIDADES DE COMPETENCIA</b>	<b>No.</b>	<b>Unidad de competencia (Procesos nodales)</b>	<b>Horas Teoría</b>	<b>Horas Práctica</b>			<b>Horas Totales</b>
				<b>Laboratorio</b>	<b>Taller</b>	<b>Campo</b>	

<b>(Producto del recorte de contenidos)</b>	<b>1</b>	Algebra Lineal	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
	<b>2</b>	Funciones algebraicas	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
	<b>3</b>	Funciones Trascendentes	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
	<b>4</b>	Conceptos básicos de Cálculo	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
	<b>5</b>	Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en la Biología	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
	<b>Horas Totales</b>			<b>40</b>	<b>80</b>

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1</b>			
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 1:</b>	<b>Álgebra lineal</b>		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	<b>Capacidad de pensamiento lógico matemático</b>		
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA :</b>	Aplica los conceptos y procedimientos del algebra lineal, como base, para plantear procesos biológicos.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b> (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Adecúa procesos biológicos a partir del uso de conceptos de álgebra lineal.
<b>PRODUCTO INTEGRADOR :</b>	Portafolio de evidencias de algebra lineal.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b> (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Aplicación de los conceptos de algebra lineal.
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 1</b>	1.1 Algebra lineal y sus operaciones fundamentales 1.2 Formulación de un problema matemático en lenguaje matemático 1.3 La traducción de los términos matemáticos en los fenómenos biológicos 1.4 Conjuntos 1.5 Operaciones fundamentales del algebra de conjuntos 1.6 Aplicación de los conjuntos a los fenómenos biológicos 1.7 Tipos de matrices 1.8 Operaciones básicas con matrices 1.9 Aplicaciones del álgebra matricial en el estudio de sistemas bilógicos		

<b>HORAS:</b>	<b>24</b>
---------------	-----------

<b>ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA</b>		
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES COGNITIVAS</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES</b>
Conceptos y procesos del álgebra lineal.	Identificar adecuadamente los procedimientos de álgebra lineal que se puedan aplicar a procesos biológicos.	Utiliza el lenguaje formal analítico para interactuar con otros estudiantes en la búsqueda de soluciones a problemas biológicos

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>							
<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PROPÓSITO</b>	<b>HORAS</b>	<b>TÉCNICA DIDÁCTICA</b>	<b>INTERACCIONES Multidireccional</b>	<b>RECURSOS Y HERRAMIENTAS</b>	<b>PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
<b>ACTIVIDAD PRELIMINAR</b>	Introducción al álgebra lineal	Introducir al estudiante en el tema	<b>2</b>	Exposición del tema	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón Video proyección Lecturas previas</b>	
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	1.-Exposición 2.-Demostración 3.-Resolución de ejercicios de los temas de la unidad 1	<b>Conocer y dominar el contenido temático de Álgebra lineal</b>	<b>22</b>	Exposición  Preguntas  Aprendizaje basado en problemas	<b>Muchos a muchos</b>	Pintarrón Video proyección. Libros de Texto Cuaderno de trabajo Recursos electrónicos (celular, tablets, computadora)	<b>Portafolio de evidencias de álgebra lineal</b>  <b>Apuntes del alumno</b>  <b>Examen</b>

<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>							<b>PRODUCTO INTEGRADOR</b> *Ver rúbrica
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2</b>			
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 2:</b>	<b>Funciones algebraicas</b>		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	Capacidad de pensamiento lógico matemático.		
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA :</b>	Aplica los conceptos y procedimientos del álgebra básica, como base, para plantear procesos biológicos.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Adecua procesos biológicos a partir del uso las reglas de álgebra básica.
<b>PRODUCTO INTEGRADOR :</b>	Portafolio de evidencias de funciones algebraicas.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b>  (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Aplicación de las funciones algebraicas.
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 2</b>	2.1 Funciones algebraicas 2.2 Importancia y necesidad de las funciones en el contexto biológico 2.3 Funciones polinómicas 2.4 Funciones racionales		
<b>HORAS:</b>	<b>24</b>		

<b>ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA</b>		
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES COGNITIVAS</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES</b>
Conceptos, reglas y desarrollo de funciones algebraicas..	Identificar adecuadamente los procesos biológicos y representarlos en funciones algebraicas	Utiliza el lenguaje formal analítico para interactuar con otros estudiantes en la búsqueda de soluciones a problemas biológicos

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO (Se redacta en función de las competencias)	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES Multidireccional	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
ACTIVIDAD PRELIMINAR	Introducción a las funciones algebraicas	Introducir al estudiante en el tema	2	Exposición	Muchos a muchos	Pintarrón Video proyección	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	1.-Exposición 2.-Demostración 3.-Resolución de ejercicios de funciones algebraicas	Conocer y dominar el contenido temático de funciones algebraicas	22	Exposición Resolución de dudas Aprendizaje basado en problemas	Muchos a muchos	Pintarrón Video proyección Libros de texto Cuaderno Recursos electrónicos (celular, tablets, computadora)	Portafolio de evidencias de álgebra lineal Apuntes del alumno Examen
ACTIVIDAD INTEGRADORA							PRODUCTO INTEGRADOR *Ver rúbrica

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3			
UNIDAD DE COMPETENCIA 3:	Funciones Trascendentes		
COMPETENCIAS GENÉRICAS:	Capacidad de pensamiento lógico matemático.		
COMPETENCIA ESPECIFICA :	Aplica los conceptos, reglas y procedimientos las funciones trascendentes, como base, para plantear procesos biológicos.	NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Adecua procesos biológicos a partir del uso las reglas de las funciones trascendentes.
PRODUCTO INTEGRADOR :	Portafolio de evidencias de funciones trascendentes.	NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO	Aplicación de las funciones trascendentes

		(TAXONOMÍA DE BLOOM)	
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 3</b>	3.1Funciones trascendentes 3.2Funciones exponenciales 3.3Funciones logarítmicas 3.4Funciones trigonométricas		
<b>HORAS:</b>	<b>24</b>		

<b>ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA</b>		
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES COGNITIVAS</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES</b>
Conceptos, reglas y desarrollo de funciones trascendentes.	Identificar adecuadamente los procesos biológicos y representarlos mediante funciones trascendentes.	Utiliza el lenguaje formal analítico para interactuar con otros estudiantes en la búsqueda de soluciones a problemas biológicos.

<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>							
<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PROPÓSITO</b>	<b>HORAS</b>	<b>TÉCNICA DIDÁCTICA</b>	<b>INTERACCIONES Multidireccional</b>	<b>RECURSOS Y HERRAMIENTAS</b>	<b>PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
<b>ACTIVIDAD PRELIMINAR</b>	Introducción a las funciones trascendentes	Introducir al estudiante en el tema.	<b>2</b>	<b>Exposición</b>	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón</b> <b>Video proyección</b>	
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>1.-Exposición</b> <b>2.-Demostración</b> <b>3.-Resolución de ejercicios de funciones trascendentes</b>	<b>Conocer y dominar el contenido temático de la unidad 3</b>	<b>22</b>	<b>Exposición</b>	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón</b> <b>Video proyección</b> <b>Libros de texto</b> <b>Cuaderno</b> <b>Recursos electrónicos (celular, tablets, computadora)</b>	<b>Portafolio de evidencias de álgebra lineal</b>  <b>Apuntes del alumno</b>  <b>Examen</b>

<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>							<b>PRODUCTO INTEGRADOR</b> *Ver rúbrica
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 4</b>			
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 4:</b>	<b>Conceptos básicos de cálculo</b>		
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	Capacidad para identificar, plantear y resolver procesos biológicos con los principios del cálculo diferencial e integral.		
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA :</b>	Aplica los conceptos y procedimientos del cálculo diferencial e integral, como base, para plantear y resolver procesos biológicos.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b> <b>(TAXONOMÍA DE BLOOM)</b>	Adecua procesos biológicos a partir del uso de conceptos y procedimientos de cálculo.
<b>PRODUCTO INTEGRADOR :</b>	Portafolio de evidencias de cálculo.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b> <b>(TAXONOMÍA DE BLOOM)</b>	Aplicación de los conceptos y procedimientos de cálculo.
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 4</b>	4.1Conceptos básicos del cálculo 4.2Calculo diferencial 4.3Interpretación y aplicaciones de la deriva: crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos de una población. 4.4Tasa de crecimiento. 4.5Calculo integral 4.6Aplicaciones en la biología		
<b>HORAS:</b>	<b>24</b>		

Capacidad para identificar, plantear y resolver procesos biológicos con los principios del cálculo diferencial e integral.

**ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA**



CONOCIMIENTOS	HABILIDADES COGNITIVAS	ACTITUDES Y VALORES
Conceptos y procesos del cálculo diferencial e integral.	Identificar adecuadamente los procedimientos de cálculo diferencial e integral que se puedan aplicar a procesos biológicos.	Utiliza el lenguaje formal analítico para interactuar con otros estudiantes en la búsqueda de soluciones a problemas biológicos

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES Multidireccional	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<b>ACTIVIDAD PRELIMINAR</b>	Introducción a los conceptos básicos de calculo	<b>Introducir al estudiante en el tema</b>	<b>2</b>	<b>Exposición</b>	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón Video proyección</b>	
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>1.- Exposición 2.-Demostración 3.- Ejercicios de la unidad conceptos básicos del cálculo</b>	Conocer y dominar el contenido temático de conceptos básicos del cálculo	<b>22</b>	<b>Exposición  Preguntas  Aprendizaje basado en problemas</b>	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón Video proyección Libros de texto Cuaderno Recursos electrónicos (celular, tablets, computadora)</b>	<b>Portafolio de evidencias de álgebra lineal  Apuntes del alumno  Examen</b>
<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>							<b>PRODUCTO INTEGRADOR *Ver rúbrica</b>

#### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 5

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA 5:</b>	<b>Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en la Biología</b>	
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas biológicos usando ecuaciones diferenciales.	Capacidad para

			identificar, plantear y resolver problemas biológicos usando ecuaciones diferenciales.
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA :</b>	Aplica los conceptos y procedimientos ecuaciones diferenciales, como base, para plantear y resolver procesos biológicos.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA</b> (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Adecua procesos biológicos a partir del uso de conceptos y procedimientos de ecuaciones diferenciales.
<b>PRODUCTO INTEGRADOR :</b>	Portafolio de evidencias de ecuaciones diferenciales.	<b>NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO</b> (TAXONOMÍA DE BLOOM)	Aplicación de los conceptos y procedimientos de ecuaciones diferenciales.
<b>UNIDAD DE CONTENIDO 5</b>	5.1 Introducción a la modelización en biología 5.2 Estudio de funciones de poblaciones y de procesos biológicos: extinción y comportamiento a la larga. 5.3 Concepto de modelo determinístico 5.4 Las ecuaciones diferenciales como herramienta de modelización. 5.5 Modelización de un proceso biológico. 5.6 Interpretación de las constantes y de la solución de un modelo. 5.7 Introducción a los distintos métodos de resolución de ecuaciones diferenciales (métodos exactos y numéricos).		
<b>HORAS:</b>	<b>24</b>		

<b>ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA</b>		
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES COGNITIVAS</b>	<b>ACTITUDES Y VALORES</b>
Conceptos y procesos del cálculo diferencial e integral.	Identificar adecuadamente los procedimientos de cálculo diferencial e integral que se puedan aplicar a procesos	Utiliza el lenguaje formal analítico para interactuar con otros estudiantes en la búsqueda de soluciones a problemas biológicos
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>		

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	PROPÓSITO	HORAS	TÉCNICA DIDÁCTICA	INTERACCIONES Multidireccional	RECURSOS Y HERRAMIENTAS	PRODUCTOS Y/O CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<b>ACTIVIDAD PRELIMINAR</b>	Introducción a las ecuaciones diferenciales	Introducir al estudiante en el tema.	<b>2</b>	<b>Exposición</b>	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón</b> <b>Video proyección</b>	
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>1.- Exposición</b> <b>2.- Demostración</b> <b>3.- Ejercicios de la unidad Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en la Biología</b>	Conocer y dominar el contenido temático de Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en la Biología	<b>22</b>	<b>Exposición</b> <b>Preguntas</b> <b>Aprendizaje basado en problemas</b>	<b>Muchos a muchos</b>	<b>Pintarrón</b> <b>Video proyección</b> <b>Libros de texto</b> <b>Cuaderno</b> <b>Recursos electrónicos (celular, tablets, computadora)</b>	<b>Portafolio de evidencias de Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en la biología.</b>  <b>Apuntes del alumno</b>  <b>Examen</b>
<b>ACTIVIDAD INTEGRADORA</b>							<b>PRODUCTO INTEGRADOR</b> <i>*Ver rúbrica</i>

**PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

- **Tipo de trabajo:** trabajo individual, colectivo, salidas a campo, trabajo en laboratorios, canchas deportivas, etc.
- **Propuesta tecnológica:** materiales y herramientas.
- **Propuesta de evaluación:** evaluación diagnóstica, evaluación previa, evaluación formativa, evaluación sumativa.
- **Tipo de evaluación:** heteroevaluación, autoevaluación, coevaluación.
- **Instrumentos de evaluación de los aprendizajes (del nivel de logro de la competencia):** tablas de observación, listas de verificación, rúbricas.
- **Metodologías de evaluación (sólo en el caso de que se utilice):** evaluación por portafolio.
- **Criterios e indicadores y ponderación.**

#### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN Y FACTORES DE PONDERACIÓN**

**Resolución de exámenes 50%**  
**Reporte prácticas de laboratorio 50%**

## FUENTES DE INFORMACIÓN

(Referencias en formato APA 6.0)

<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>	Aitken, M., B. Broadhurst y S. Hladky, 2010 "Mathematics for biological scientists", Garland Science, 482 pp. Aguilar Márquez, A., F.V. Bravo Vázquez, H.A. Gallegos Ruiz, M. Cerón Villegas y R. Reyes Figueroa, 2009, "Matemáticas simplificadas", Segunda Edición, Perason, 1614 pp. Cann, A.J., 2002, "Maths from Scratch for Biologists", Wiley, 240 pp. Penny, J., 2013, "Maths Skills for A Level: Biology", Nelson Thornes, 112 pp.
<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b>	Murray, J.D., 2007, "Mathematical Biology I: An Introduction", Springer, 553 pp. Logan, J.D. y W. Wolessky, 2009, "Mathematical Methods in Biology", Wiley, 436 pp.
<b>OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	

## MATERIALES DE APOYO ACADÉMICO

Disponibilidad de una computadora para la resolución de ecuaciones mediante cálculos o rutinas numéricas.

**Dra. Elizabeth Trejo Gómez**

**PRESIDENTE DE ACADEMIA DE CIENCIAS  
BÁSICAS**

**Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez**

**JEFA DEL DEPTO. DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS**

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario  
de la Costa



DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario  
de la Costa



DIVISION DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

**Dra. Rosío Teresita Amparán Salido**

**DIRECTOR DE DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**