

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Sistemas de información geográfica
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	100
Tiempo guiado por semana:	5
Total de tiempo autónomo:	20
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	6 ° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación profesional fundamental (ACFP-F)
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	11/08/2022
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Hidalgo Rodríguez Vela
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación

La Unidad de Aprendizaje está integrada por tres fases que expone al alumno al pensamiento geográfico, análisis espacial, sus antecedentes, herramientas, técnicas y aplicaciones en el desarrollo de investigación biológica y social. Durante la Fase 1: Teoría, relaciones y componentes de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se instruye respecto a los antecedentes de la tecnología, así como los fundamentos que darán capacidad al alumno de obtener, evaluar y procesar cartografía digital. En la Fase 2, se instruye sobre los procedimientos y métodos geoestadísticos de análisis de datos geográficos, sus atributos y uso bases de datos locales o externas. La Fase 3, ejemplifica el empleo de los SIG y la Sensoria remota en situaciones de caso, aplicando los conceptos y técnicas vistas durante la fase 1 y 2. Todo lo visto durante el curso le permitirá al estudiante realiza el producto integrador de aprendizaje el cual consta en realizar un manuscrito que compila información geográfica para describir y analizar una problemática ambiental.

3. Propósito

La UA Sistemas de Información Geográfica logrará que el estudiante domine los conceptos y componentes de un sistema de información geográfica que le permita compilar información geográficamente referenciada para aplicarlo en la planificación y gestión de problemáticas del ambiente natural y social.

Esta UA se relaciona de forma antecedente con los conocimientos adquiridos en semestres anteriores, particularmente con las UA de Fisiografía y Climas, Diseño Experimental, Matemáticas, Bioestadística y ya que requiere de fundamentos de operaciones matemáticas, comprensión de conceptos estadísticos y de diseño experimental básicos, así como conocimientos fundamentales de interpretación cartográfica. Además, se relaciona con la UA posterior de Biogeografía y otras materias optativas relacionadas a la evaluación del territorio ya que aplicarán conocimientos de sistemas de información geográfica para estudiar la distribución de los diferentes grupos de plantas y animales.

Sistemas de Información Geográfica ayuda en el desarrollo de tres competencias generales de la UANL al lograr que el estudiante al manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para la modelización del mundo real, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con software de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad, empleando tecnología para realizar de manera creativa e innovadora actividades académicas que le permitan comunicar ideas, utiliza adecuadamente software especializado en el desarrollo de actividades y la presentación del modelaje de los ecosistemas en problemas relacionados con su profesión (3.2.3).

Manteniendo el compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que fortalezcan la integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes laborable sanos, siendo elemento de inclusión social y cultural en la búsqueda de la convivencia pacífica, generando ambientes y proyectos de inclusión con personas o grupos diversos en lo social y cultural (9.3.3).

Construyendo propuestas basadas en la comprensión de las diferentes capas con las que se elabora el modelaje del mundo real bajo la óptica ecológica, al analizar la viabilidad de la información geográficamente referenciada, identificando los puntos fuertes y áreas de oportunidad de la información espacial (12.2.3).

Esta UA colabora con las competencias específicas aportando al estudiante herramientas para generar mapas y análisis del territorio que le servirán para proponer estrategias de conservación, manejo y uso sustentable de poblaciones y

ecosistemas a nivel regional, estatal y nacional con base en los procesos biológicos a los distintos niveles de organización, de acuerdo con las necesidades sociales y económicas dentro del marco legal para incrementar beneficios económicos a las poblaciones del ser humano mediante administración de los recursos naturales (Esp. 3).

4. Competencias del perfil de egreso

+ Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

- Competencias instrumentales:

- Manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

- Competencias personales y de interacción social:

- Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.
- Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

- Competencias integradoras:

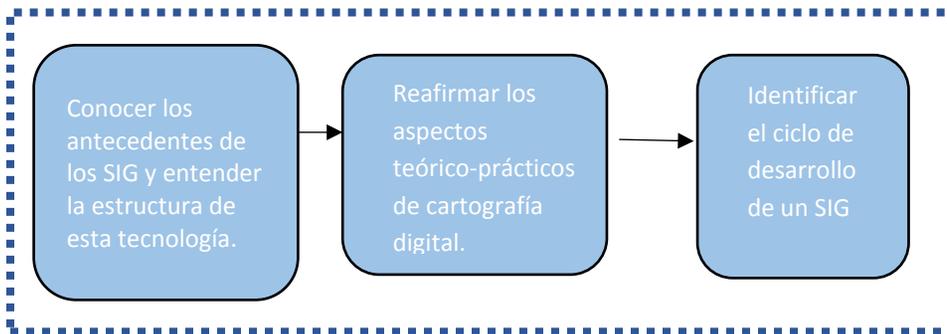
- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

- Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

- Proponer estrategias de conservación, manejo y uso sustentable de poblaciones y ecosistemas a nivel regional, estatal y nacional con base en los procesos biológicos a los distintos niveles de organización, de acuerdo con las necesidades sociales y económicas dentro del marco legal para incrementar beneficios económicos a las poblaciones del ser humano mediante administración de los recursos naturales.

5. Representación gráfica

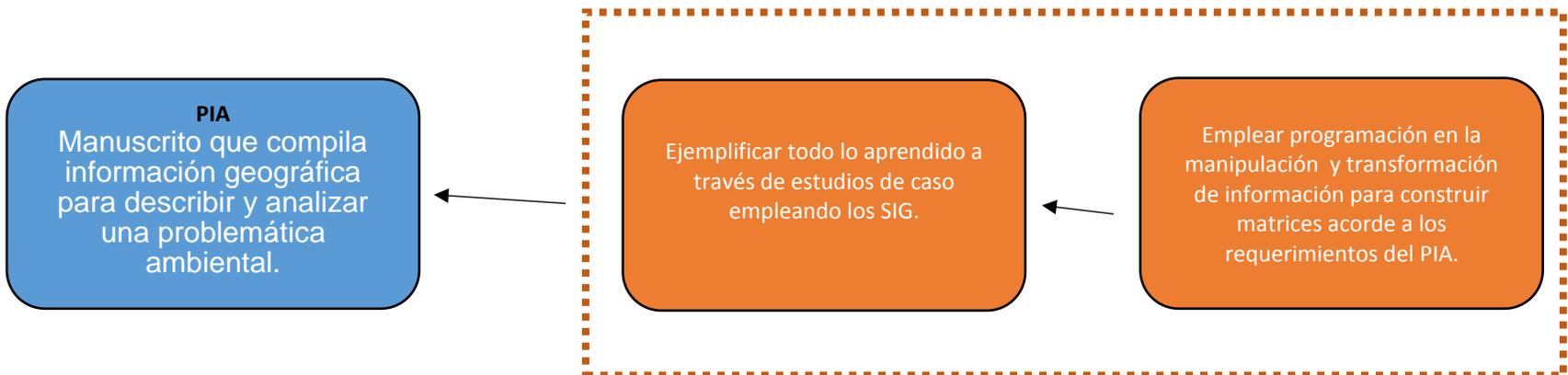
Fase 1: Teoría, componentes y relaciones de los SIG.



Fase 2: El análisis espacial en los SIG.



Fase 3: Desarrollo y aplicaciones de los SIG.



6. Estructuración en fases

Fase 1. Teoría, componentes y relaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Elemento de competencia: Distinguir los componentes que integran los SIG, así como las bases fundamentales cartográficas que regulan el uso de cartografía digital para lograr estar dentro de las normas de calidad y legales.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 1.</p> <p>Estudio de documentación proporcionada por el profesor para responder un cuestionario sobre los aspectos más importantes tratados en la Fase 1.</p>	<p>Busca, estudia y sintetiza las respuestas requeridas en el cuestionario, para conocer los conceptos más importantes en la evaluación y uso de cartografía digital.</p> <p>El alumno deberá descubrir y establecer la secuencia más</p>	<p>El profesor expone en clase la temática integrada en contenidos y adicionalmente proporcionará artículos, capítulos de libros y material multimedia para estudiar. (1), (2), (3), (4).</p>	<p>1. Antecedentes y definición de los SIG.</p> <p>1.1. Historia de los SIG.</p> <p>1.2. El pensamiento espacial y la evolución de la geografía.</p> <p>1.3. Los SIG en proceso de modelado del mundo real.</p> <p>1.4. Componentes de los SIG.</p> <p>1.5. Modelos de representación raster y vectorial.</p>	<p>Salón Audio visual (Clase Teórica)-Con acceso a internet.</p> <p>Sala de Informática – Con acceso a internet.</p> <p>Guías instruccionales.</p> <p>Referencias:</p>

	<p>lógica de pasos que lleven a planificar e integrar un SIG (Sistema de Información Geográfica) tanto en lo administrativo, logístico como en lo cartográfico.</p> <p>Poniendo como principales líneas de atención en los costos de desarrollo y en las regulaciones oficiales para uso de elipsoides, datums, sistemas de referencias de coordenadas y escalas. El formato de integración de la evidencia es libre, pero deberá</p>	<p>Los alumnos realizan las practicas 1-5.</p> <p>Práctica 1. (Actividad ponderable 1.1). Programas para Sistemas de Información Geográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantum GIS. - R y R-Studio. - GRASS GIS. - Google Earth. - Python 	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos vectoriales: ventajas y desventajas. - Gráficos tipo raster: ventajas y desventajas. <p>2. Cartografía.</p> <p>2.1. Los modelos de representación de la Tierra.</p> <p>2.2. Conceptos de Esferoide, Elipsoide, Geoide y Datum.</p> <p>2.3. Sistemas de Coordenadas y Proyecciones.</p> <p>2.4. Los sistemas de proyección del mundo y en México.</p> <p>2.5. Tipos de Mapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Componentes. - Temática. 	<p>(1) Paulsen Bilbao Abraham. 2021. El pensamiento geográfico como acción y como resultado. Las relaciones entre la producción de un modo específico de pensar y la generación de conocimiento científico. Revista de Geografía Norte Grande. 78:9-28.</p> <p>(2) Bocco Gerardo, Manuel E. Mendoza, Ángel Priego y Ana Burgos. 2009. La Cartografía de los sistemas naturales como base geográfica para la planificación territorial. Una revisión bibliográfica. Secretaria</p>
--	---	--	---	---

	<p>circunscribirse a lo solicitado en la guía instruccional.</p>	<p>Práctica 2. (Actividad ponderable 1.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de archivos en desarrollo de sistemas de información geográfica. - Evaluación geodésica de cartografía digital. - Fuentes de datos institucionales <p>Práctica 3. (Actividad ponderable 1.3)</p>	<p>2. Ciclo de trabajo en un Sistema de Información Geográfica.</p> <p>2.1. Adquisición y almacenamiento de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Georreferenciación. - Digitalización. - Instrumentos de geolocalización. (GPS). - Bases de datos institucionales. <p>2.2. Manipulación y procesamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geo procesado. - Reclasificación - Generalización - Disolver - Añadir, adjuntar, anexar. 	<p>de Medio ambiente y Recursos Naturales. Instituto de ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. 71 p.</p> <p>(3) Aronoff Stan. 1991. Geographic Information Systems: A Management Perspective. WDL Publications Ottawa Canada. 294 p.</p> <p>(4) Anson R. W., Ferjan J. Ormeling. 1984. Cartografía Básica para estudiantes y técnicos. vol. 1. Asociación Cartográfica</p>
--	--	--	---	--

		<p>- Ubicación de zona de estudio y definición de parámetros cartográficos en un proyecto.</p> <p>- Consultas de atributos en cartografía vector.</p> <p>Evento a. Ubicación de localidades según parámetros.</p> <p>Evento b. Buscando terminología en tabla de atributos.</p>	<p>Análisis de Sobreposición Vector:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unión - Identidad - Interceptar <p>Análisis de Sobreposición raster:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adicionar - Substraer - Multiplicar - División - Diferencia <p>Recorte y mascarar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cortar y borrar. - Separar y actualizar <p>Análisis de Proximidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buffer 	<p>Internacional. Gran Bretaña. Over Wallop Hamshire. 206 p.</p> <p>Urrutia_Javier_SF. Curso_de_Cartografía. https://www.mendikat.n et. 218 p.</p>
--	--	---	--	---

		<p>Práctica 4. (Actividad ponderada 1.4)</p> <p>- Unión de datos externos a capa vector.</p> <p>Evento c. Dengue.</p> <p>Evento d. Enfermedades Diarreicas Agudas.</p> <p>El estudiante realiza y entrega el PIA-1: Propuesta de proyecto SIG individual para PIA-3.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Practica 5. (Actividad ponderable 1.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la interfase nativa de R (para computación estadística) - Introducción a R-Studio. - Vincular R a Qgis. <p>El estudiante presenta el primer examen teórico. (Actividad ponderada 1.6)</p>		
--	--	---	--	--

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Programa educativo de Biólogo
Programa Analítico



		El estudiante presenta el examen práctico No.1. (Actividad ponderada 1.7)		
--	--	---	--	--

Fase 2. El análisis espacial en los Sistemas de Información Geográfica.

Elemento de competencia: Aplicar los diferentes procedimientos de evaluación de información cartográfica y bases de datos en la solución de problemática geográfica con el fin de integrar precisión, reducir complejidad y fácil manejo.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia-2.</p> <p>Desarrollo de una base de datos en MS Access sobre una situación particular o con una especie en su zona de estudio.</p>	<p>Estudia la relación de los SIG con las bases de datos del tipo relacional y desarrolla la estructura básica de su PIA.</p> <p>Es expuesto a los diferentes tipos de análisis geoestadísticos y las herramientas que los realizan.</p>	<p>El profesor expone los diferentes tipos de bases de datos con sus pros y contras.</p> <p>El estudiante realiza y comprende las Prácticas 6-9.</p> <p>Práctica 6. (Actividad ponderable 2.1). Situación de caso 1.</p>	<p>3. Bases de datos.</p> <p>3.1. Tipos de bases de datos.</p> <p>3.2. Creación de bases de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelado Conceptual, Lógico y Físico base de datos espaciales - Modelo Entidad-Relación - Modelo Relacional - Lenguajes de consulta. - Consultas de atributos. 	<p>Salón Audio visual (Clase Teórica)-Con acceso a internet.</p> <p>Sala de Informática – Con acceso a internet.</p> <p>Referencias:</p> <p>(5) Yoney, Gallardo. 2022. Curso Access 2019. Multimedia.</p>

	<p>A. El alumno diseñara en papel y lápiz el modelo relacional de su base de datos, posteriormente lo creara dentro del paquete MS Access.</p> <p>B. Diseñará y comprobará 2 consultas tal como se especifica en la Guía Instruccional.</p>	<p>Práctica 7. (Actividad ponderable 2.2). Situación de caso 2.</p> <p>Práctica 8. (Actividad ponderable 2.3). Situación de caso 3.</p> <p>Práctica 9. (Actividad ponderable 3.1). Programa GRASS GIS.</p> <p>El estudiante realiza el PIA-2. Avance del desarrollo, mediante el desarrollo de un modelo relacional para el PIA-3.</p> <p>El Estudiante presenta el segundo examen</p>	<p>- Consultas espaciales.</p> <p>4.0. Análisis Espacial en los Sistemas de Información Geográfica.</p> <p>- Relaciones espaciales.</p> <p>- Operaciones de vecindad.</p> <p>- Funciones de interpolación.</p> <p>- Funciones topográficas y búsqueda.</p> <p>- Operaciones de conectividad.</p> <p>- Operaciones de contigüidad</p> <p>- Operaciones de proximidad.</p>	<p>2 hr:36 min.</p> <p>(6) Julio González, Fernando Guerra, Heriberto Gómez. 2007. Conceptos básicos de geoestadística en geografía y ciencias de la tierra: manejo y aplicación. Geoenseñanza. Vol. 12(1): 81-90.</p> <p>(7) Mas Jean-Francois .2013. Análisis espacial con R: Usa R como sistema de Información Geográfica. European Scientific Institute. 149 p.</p>
--	---	--	--	---

		<p>teórico (Actividad ponderable 2.4)</p> <p>El estudiante presenta el segundo examen práctico (Actividad ponderada 2.5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modelado de datos. - Dispersión. - Funciones para analizar redes. <p>4.1. Herramientas de gestión espacial:</p> <p>De Licencia Libre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantum GIS. - R (The R Project for Statistical Computing) - GRASS GIS. <p>De pago.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ESRI Arcgis, Arcgis PRO. 	
--	--	--	---	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Programa educativo de Biólogo
Programa Analítico



Fase 3. Sensoria Remota. Desarrollo y aplicaciones en los Sistemas de Información Geográfica.

Elemento de competencia: Relaciona y establece los conocimientos y herramientas de los SIG-Teledetección en la integración de proyectos de investigación, vinculados con la evaluación de los recursos naturales, infraestructura, ordenamiento territorial, mitigación del impacto ambiental y planificación administrativa hacia el desarrollo sustentable con el fin de que pueda aplicarlos en su vida profesional.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 3.</p> <p>Reporte de las características de una escena (imagen) Landsat y las clases espectrales (Usos de Suelo y Vegetación presentes) en un mapa escala 1:20,000.</p>	<p>Aplica los conocimientos de teledetección, desde forma de obtención de materiales, características de las imágenes hasta procesos relacionados con clasificación radiométrica de imágenes.</p>	<p>El profesor imparte los aspectos teóricos y prácticos en la realización de trabajo de sensoria remota o teledetección.</p> <p>El estudiante realiza un estudio de teledetección en su área de estudio.</p> <p>El estudiante realiza las Prácticas 10-14.</p>	<p>5. Teledetección</p> <p>5.1. Definición</p> <p>5.2. Aspectos históricos</p> <p>5.3. Principios Físicos</p> <p>5.4. Componentes de un Sistema de Teledetección.</p> <p>5.5. El espectro electromagnético</p>	<p>Salón Audio visual (Clase Teórica)-Con acceso a internet.</p> <p>Sala de Informática – Con acceso a internet.</p> <p>Referencias:</p> <p>(8). Masot Nieto A., Cárdenas Alonso G. (Eds). 2018. Sistemas</p>

	<p>Es expuesto a ejemplos de aplicación de estas tecnologías en la solución de problemas de investigación biológica-social.</p> <p>En el documento describe las características de su imagen satelital que ubicará en los metadatos proporcionados por el USGS (United States Geological Survey).</p>	<p>Práctica 10. (Actividad ponderable 3.2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación no supervisada - Clasificación Supervisada. <p>Práctica 11. (Actividad ponderable 3.3)</p> <p>Análisis de Cuenca.</p> <p>Práctica 12. (Actividad ponderable 3.4). Índice de Vegetación.</p> <p>Práctica 13. (Actividad ponderable 3.5). Situación de caso 4.</p>	<p>5.6. Principios y leyes de la radiación electromagnética.</p> <p>5.7. Interacciones de Energía.</p> <p>5.8 Atmósfera</p> <p>5.9 Agua</p> <p>5.10. Roca</p> <p>5.11. Suelo</p> <p>5.12. Vegetación</p> <p>6. Sistemas de Teledetección.</p> <p>6.1. Plataformas de teledetección espacial</p> <p>6.2. Resolución.</p> <p>6.3. Sensores pasivos.</p>	<p>de Información Geográfica y Teledetección: Aplicaciones en el análisis Territorial. 144 p.</p> <p>(9). Fernández-Coppel Ignacio Alonso, Eliecer Herrero Llorente. 2001. El satélite Landsat. Análisis visual de Imágenes obtenidas del sensor ETM+ satélite Landast. Universidad de Valladolid. Departamento de ingeniería Agrícola u forestal. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Palencia. Universidad de Valladolid, 37 p.</p>
--	---	---	--	---

		<p>Práctica 14. (Actividad ponderable 3.5). Situación de caso 5.</p> <p>El estudiante realiza el tercer examen teórico. (Actividad ponderable 3.6)</p> <p>El estudiante realiza el tercer examen práctico. (Actividad ponderable 3.7).</p> <p>El estudiante realiza el PIA 3. Informe final sobre el caso desarrollado.</p>	<p>6.4. Sensores activos</p> <p>7. Interpretación de imágenes.</p> <p>7.1. Secuencia de procedimientos en el estudio de una imagen.</p> <p>7.2. Correcciones de la imagen.</p> <p>7.3. Corrección radiométrica</p> <p>7.4. Corrección geométrica</p> <p>7.5. Corrección atmosférica</p> <p>7.6. Realce de la imagen.</p>	
--	--	---	---	--

			<p>7.7. Empleo del pseudo-color.</p> <p>7.8. Composiciones en color.</p> <p>7.9. Transformaciones de la imagen.</p> <p>7.10. Índices de vegetación.</p> <p>7.11. Componentes principales</p> <p>7.12. Metodología de análisis de imágenes</p> <p>7.13. Análisis visual.</p> <p>7.14. Criterios para el análisis visual.</p> <p>7.15. Análisis digital.</p>	
--	--	--	--	--

			<p>7.16. Clasificación no supervisada.</p> <p>7.17. Clasificación supervisada.</p> <p>7.18. Clasificadores, mínima distancia, paralelepípedos, máxima probabilidad.</p> <p>7.19. Verificación de resultados.</p> <p>7.20. Fuentes de error.</p>	
--	--	--	---	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

Fase	Actividad	Ponderación (%)
1	Evidencia 1. Cuestionario.	6%
	Actividad ponderable 1.1. Práctica 1.	2%
	Actividad ponderable 1.2. Práctica 2.	2%
	Actividad ponderable 1.3. Práctica 3.	2%
	Actividad ponderable 1.4. Práctica 4.	2%

	Actividad ponderable 1.5. Práctica 5.	2%
	PIA-1. Propuesta de proyecto SIG.	0%
	Actividad Ponderable 1.6. Examen Teórico 1.	4%
	Actividad Ponderable 1.7. Examen Práctico 1.	4%
2	Evidencia 2.	6%
	Actividad ponderable 2.1. Práctica 6.	2%
	Actividad ponderable 2.2. Práctica 7.	2%
	Actividad ponderable 2.3. Práctica 8.	2%
	Actividad ponderable 2.4. Práctica 9.	2%
	PIA-2. Avance de proyecto SIG.	0%
	Actividad Ponderable 2.4. Examen Teórico 2.	4%
	Actividad Ponderable 2.5. Examen Práctico 2.	4%
3	Evidencia 3.	6%
	Actividad ponderable 3.1. Práctica 10.	2%
	Actividad ponderable 3.2. Práctica 11.	2%
	Actividad ponderable 3.3. Práctica 12.	2%
	Actividad ponderable 3.4. Práctica 13.	2%
	Actividad ponderable 3.5. Práctica 14.	2%
	PIA 3.	30%
	Actividad ponderable 3.6. Examen Teórico	4%
Actividad ponderable 3.7. Examen Práctico.	4%	
Total	100 puntos	

8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Manuscrito que compila información geográfica para describir y analizar una problemática ambiental.

Instrucciones:

1.- El alumno selecciona, de forma individual, una problemática ambiental concreta que quiera estudiar sobre uno de los siguientes temas en cualquier área de la República:

	<ul style="list-style-type: none"> • Salud pública (Ej. Planeación de nuevos centros de salud, prevención de rabia, nuevos brotes de gripa) • Conservación de la biodiversidad (Ej. Especies en peligro, áreas protegidas, prevención de incendios) • Salud ambiental (Ej. Cambio climático, falta de agua, plagas) <p>2.- El alumno recopila la información pertinente para presentar su caso (mapas, bases de datos, etc), expone el caso ante el maestro y sus compañeros y lo defiende.</p> <p>3.- El alumno aplica diversas técnicas aprendidas en clase para para desmenuzar y analizar el caso.</p> <p>4.- Propone soluciones razonables y aplicables a la problemática elegida.</p> <p>5.- Defiende la solución a su caso ante un grupo de sus compañeros dispuestos a debatir la viabilidad de su propuesta.</p>
Criterios de evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan fuentes de datos fiables • Se demuestra la correcta aplicación de las técnicas demostradas en clase • Se hace uso del método científico para obtener conclusiones lógicas y razonables • Se cumple con los plazos de entrega establecido • Se comprueban los conocimientos teóricos a través del debate con los compañeros y la redacción de un manuscrito original
Modalidad:	Escolarizada.

9. Fuentes de consulta:

Bolstad, P. (2019). *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems*. Ann Arbor MI USA, XanEdu.

CONABIO. (2020). *Geoportal*. Obtenido de <http://geoportal.conabio.gob.mx>

Gharehbaghi, K., & Scott-Young, C. (2018). GIS as a vital tool for Environmental Impact Assessment and Mitigation. *Earth and Environmental Science, Institute of Physics, United Kingdom, 127(1)*, 52–57.

González, L. C. B., & León, J. C. M. (2016). Datos espacio-temporales representados en sistemas de información geográfica. *Revista Integra: Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación*, 4(2), 36–60.

INEGI. (2020). *INEGI*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx>

Morris, L. R., Proffitt, K. M., & Blackburn, J. K. (2016). Mapping resource selection functions in wildlife studies: Concerns and recommendations. *Applied Geography*, 76, 173–183.

Sabins, F. F. y Ellis J.M. (2020). *Remote sensing, Principles, Interpretation, and Applications*. Long Grove II USA, Waveland Press.

Santos Preciado, J.M. (2020). *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid España. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Wood, G., Whyatt, D., Hackett, D., & Stevens, C. (2017). Spatio-temporal challenges in representing wildlife disturbance within a GIS. *Environmental Technology & Innovation*, 7, 44–53.