



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

<b>NOMBRE DEL CURSO:</b> SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
<b>CLAVE/ID CURSO:</b> 1122G / 005951
<b>DEPARTAMENTO:</b> DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
<b>BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b> Evaluación de Ecosistemas
<b>INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO:</b> JAIME GARATUZA PAYAN, MIGUEL AGUSTIN RIVERA, AGUSTIN ROBLES MORUA, LUIS ARTURO MENDEZ BARROSO, ZULIA MAYARIS SANCHEZ MEJIA.

**REQUISITOS:** Requisito de Sistemas de Información Geográfica: Introducción a la Programación

**HORAS TEORÍA:** 3

**HORAS LABORATORIO:** 0

**HORAS PRÁCTICA:** 0

**CRÉDITOS:** 5.62

**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** Ingeniería en Ciencias Ambientales

**PLAN:** 2016

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Agosto 2017

<b>Competencia a la que contribuye el curso:</b> Caracterizar el estado y funcionamiento de los sistemas naturales, tomando como referencia los métodos y/o herramientas acordes a cada sistema.	<b>Tipo de Competencia</b> Específica
<b>Competencia(s) generica(s) de impregnación:</b> SOLUCION DE PROBLEMAS; Soluciona problemas en diversos contextos a través de un proceso estructurado de razonamiento apoyado en un conjunto de herramientas, principios y técnicas. SUSTENTABILIDAD; Genera propuestas y acciones de solución en el cuidado de los recursos naturales y el mejoramiento ambiental a través de la implementación de proyectos viables, pertinentes e incluyentes que promuevan la sustentabilidad. TRABAJO EN EQUIPO; Desarrolla actividades de trabajo colaborativo entre diversas personas para cumplir con objetivos específicos comunes a éstas, a las áreas ya las organizaciones a las que pertenecen o en las que trabajan.	<b>Nivel de Dominio</b> Avanzado

**Descripción general del curso:** Este curso se ofrece en el cuarto semestre del programa educativo de Ingeniero en Ciencias Ambientales y pertenece al Bloque de Evaluación de Ecosistemas. Se compone de tres unidades de competencia en las cuales el alumno aprenderá herramientas básicas para la evaluación y planificación ambiental, el inventario y manejo sostenible de los recursos naturales, así como para la simulación de impactos y la evaluación de efectos de políticas de gestión ambiental, además, desarrollará competencias genéricas tales como solución de problemas, sustentabilidad y trabajo en equipo.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Describir los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una manera de presentación espacialmente al ambiente y a la fundamentación de sus conceptos básicos, para el reconocimiento de las bases de datos espaciales empleados en cada caso, mediante el estudio de casos reales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la utilidad de los SIG para el estudio de las ciencias ambientales, mediante un análisis de casos reales.</li> <li>Identificar los elementos que representan al medio ambiente a través del uso de SIG.</li> <li>Describir las diferencias entre tipos de datos, así como enumerar las diversas formas de adquisición mediante la utilización de SIG.</li> <li>Identificar el procedimiento para el almacenamiento de datos para su aplicación en SIG, a través de un equipo de cómputo.</li> <li>Relacionar la calidad de los datos con su precisión y error, así como la identificación de la estructura de los archivos mediante la aplicación de los SIG.</li> <li>Comparar la estructura de datos Raster y Vector, mediante el uso de los para su SIG.</li> </ul>	Definición de Sistemas de Información Geográficos (SIG). Evolución histórica y tecnológica. Utilidad de los SIG. Componentes de un SIG. Mapeo asistido por computadora. Cartografía como antecedente de los SIG: Concepto y utilidad de la cartografía. El territorio y su representación. Tipos de mapa. Factor escala. Sistemas de proyección. Longitud y Latitud. Sistema UTM. Elementos de un documento cartográfico. Análisis de información cartográfica. Símbolos y variables visuales. Datos espaciales en un SIG. Modelos de datos y axiomas. Tipos de datos. Puntos, líneas y áreas. Adquisición de datos. Mapas temáticos, fotografía, sensores remotos, GPS, digitalización y escaneado. Almacenamiento en la computadora. Precisión de los datos. Calidad y errores. Estructuras de datos (Raster, Vector).

#### Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
<b>D e s e</b>	Discusión de manera grupal el significado de los sistemas de información geográfica, sus aplicaciones en el mundo y su utilidad para un Ingeniero en Ciencias Ambientales.	A través de una guía de observación, se evaluará la participación activa del alumno, así como el dominio de conceptos básicos.

<b>m p e ñ o s</b>		
<b>p r o d u c t o s</b>	<p>Ensayo por escrito acerca de los SIG, la diferencia de los mapas de SIG con otros mapas y su aplicación a las ciencias ambientales.</p> <p>Trabajo por escrito que contenga el desarrollo de su primer mapa asistido por computadora.</p>	<p>En el ensayo se emplearán los modelos, los coeficientes y las constantes de conversión adecuadas para el manejo de unidades y para el problema específico, su entrega debe contar con organización, referencias bibliográficas citadas en formato APA.</p> <p>La presentación de los resultados de los ejercicios se adecuará a los criterios y metodología indicados por el maestro como: formato, contenido, entrega en tiempo y forma.</p>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<p>Campos de aplicación de los SIG en Ciencias Ambientales. Conceptos claves: Datos geográficos, Puntos, Lineas, Areas, Pixel, Raster, Vector.</p>	

<b>Unidad de Competencia 2</b>	<b>Elementos de Competencia</b>	<b>Requerimientos de Información</b>
Distinguir el funcionamiento de la georreferenciación a través de las formas geométricas que representan objetos del mundo real y las bases de datos ligadas a los SIG.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los datos geográficos que pueden ser utilizados en SIG para la resolución de problemas, mediante el análisis de elementos que pueden ser representados geoméricamente en mapas.</li> <li>Identificar las estructuras geométricas de los archivos de datos mediante los modelos de Ráster y vector.</li> <li>Identificar los datos geográficos disponibles para ser manipulados, haciendo una búsqueda de fuentes libres de información para los SIG.</li> <li>Describir el procedimiento para el almacenamiento de datos geográficos y manipulación de éstos mediante la utilización de software especializado de SIG.</li> <li>Relacionar la calidad de los datos con su precisión y errores reconociendo los metadatos de los datos geográficos mediante el análisis de SIG.</li> </ul>	<p>Datos geográficos en un SIG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿qué son los datos geográficos?</li> <li>Modelos de datos</li> <li>Tipos de datos vector: puntos, líneas y áreas</li> <li>¿cómo funcionan geográficamente los vectores?</li> <li>Tipos de datos Ráster</li> <li>¿cómo funcionan geográficamente los Ráster?</li> <li>Adquisición de datos. Mapas temáticos, fotografía, sensores remotos, GPS, digitalización y escaneado</li> </ul> <p>Manipulación de datos geográficos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenamiento de datos geográficos en la computadora</li> <li>Manipulación de datos geográficos preestablecidos.</li> </ul> <p>Metadatos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué son los metadatos?</li> <li>Precisión de los datos. Calidad y errores</li> </ul>

#### Criterios de Evaluación

	<b>Evidencias</b>	<b>Criterios</b>
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	Debate sobre el uso de datos geográficos, su adquisición y manipulación y la importancia de los metadatos.	A través de una guía de observación, se evaluará la participación activa del alumno, así como el dominio de conceptos básicos.
<b>P r o</b>	Mapa conceptual de tipos de datos Ráster y vector, ventajas y desventajas de cada estructura	La presentación de los resultados de los ejercicios se adecuará a los criterios y metodología indicados por el maestro como: formato, contenido, entrega en tiempo y forma.

<b>d u c t o s</b>	Reportes por escrito que incluya el diagrama de flujo de las operaciones específicas que se realizan para manipular y analizar datos geográficos en software especializados de SIG.	La presentación de los resultados de los ejercicios se adecuará a los criterios y metodología indicados por el maestro como: formato, contenido, entrega en tiempo y forma.
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	Campos de aplicación de los SIG en Ciencias Ambientales. Conceptos claves: Bases de datos ligadas a mapa, manejo de software (QGIS), Georeferenciación, Algebra Booleana.	

<b>Unidad de Competencia 3</b>	<b>Elementos de Competencia</b>	<b>Requerimientos de Información</b>
Modelar datos espaciales realizando operaciones especializadas con el uso de software que realizan SIG.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las estrategias en la modelación de datos mediante la reclasificación y la sobreposición de mapas.</li> <li>• Realizar mapas binarios para el análisis de datos geográficos usando software especializados de SIG.</li> <li>• Calcular distancias en mapas a través de las diferentes proyecciones cartográficas.</li> <li>• Desarrollar modelos espaciales, interpolando datos para la creación de una superficie continua.</li> <li>• Clasificar datos espaciales, aplicando filtros a datos espaciales.</li> <li>• Mostrar la ruta óptima entre dos puntos, manipulando información de datos circundantes.</li> <li>• Interpolación de datos espaciales mediante métodos tradicionales y de geoestadística.</li> <li>• Mostrar información cartográfica empleando Sistemas de Información Geográfica.</li> </ul>	<p>Modelación con los SIG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente de datos a SIG</li> <li>- Estrategias en la modelación de datos</li> <li>- Reclasificación y sobreposición de capas de información</li> <li>- Operaciones booleanas utilizadas en la modelación</li> <li>- Distancia cartográfica</li> <li>- Medición de distancias</li> <li>- Dirección</li> <li>- Interpolación de datos</li> <li>- Uso de Modelos de elevación digitales</li> </ul> <p>Análisis regional (de vecindad)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación</li> <li>- Clasificación cruzada</li> <li>- Filtros espaciales</li> <li>- Análisis de camino óptimo</li> <li>- Análisis de vecindad</li> <li>- Interpolación: Tradicional y geoestadística</li> </ul> <p>Salidas gráficas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición de mapas</li> <li>- Creación de informes</li> </ul>

**Criterios de Evaluación**

	<b>Evidencias</b>	<b>Criterios</b>
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	Expone el trabajo final con proyecto de aplicación de SIG	Se evaluará a través de la rúbrica que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título</li> <li>- Dominio del tema</li> <li>- Uso de soporte visual</li> <li>- Formalidad, léxico y pronunciación adecuada y propias de la materia</li> <li>- Respuestas adecuadas a las preguntas que se formulen.</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	Reporte por escrito de los resultados de los ejercicios de casos prácticos del uso de SIG en las Ciencias Ambientales.  Ensayo por escrito de documentos que den soporte a la aplicación de los SIG.	La presentación de los resultados del reporte de los ejercicios se adecuará a los criterios y metodología indicados por el maestro (formato, contenido y presentación). En los ejercicios se emplearán los modelos, los coeficientes y las constantes de conversión adecuadas para el manejo de unidades y para el problema específico. En los ejercicios se tratarán casos reales con ejemplos prácticos del uso SIG en las ciencias ambientales.  En el ensayo se emplearán los documentos de soporte para aplicación de los SIG, su entrega debe contar con

organización, referencias bibliográficas citadas en formato APA.

**C**  
**o**  
**n**  
**o**  
**c**  
**i**  
**m**  
**i**  
**e**  
**n**  
**t**  
**o**  
**s**

Campos de aplicación de los SIG en Ciencias Ambientales.  
Conceptos claves: Modelación cartográfica, clasificación y recalsificación, sobreposición, análisis de proximidad (vecindad)  
Proyecto de análisis de aptitud.  
Proyecto de ruta óptima.  
Proyecto de modelado cartográfico.

#### Evaluación del curso

criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	20%
Unidad de competencia 2	20%
Unidad de competencia 3	60%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

#### Bibliografía Básica

Autor	Titulo	Edición	Editorial	ISBN
O'Sullivan, D. and D. J. Unwin	Geographic Information Analysis	2002	JOHN WILEY AND SONS	
Longley, P. and M. Batty	Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment	1996	PEARSON PRENTICE HALL	
Laurini R. and D Thompson	Fundamentals of Spatial Information Systems	1995	ACADEMIC PRESS	

#### Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Titulo del articulo	Año de publicación	Editorial
Ethiopia Daniel Bekele <sup>1</sup> & Tena Alamirew & Asfaw Kebede & Gete Zeleke & Assefa M. Melesse	Modeling Climate Change Impact on the Hydrology of Keleta Watershed in the Awash River Basin	2019	Environmental Modeling & Assessment

**URL:**<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10666-018-9619-1>