



Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Análisis espacial con SIG

Tercer semestre

Primera edición: 2023

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para el Magisterio
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022

Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales**

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base** Horas: **6** Créditos: **6.75**

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	7
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	10
Estructura del curso.....	13
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Proyecto integrador del semestre.....	17
Sugerencias para la evaluación.....	22
Unidad de aprendizaje I. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica.....	24
Unidad de aprendizaje II. Plataformas SIG y sus herramientas de análisis.....	32
Unidad de aprendizaje III. Aplicación de los SIG.....	40
Evidencia integradora del curso.....	46
Perfil académico sugerido.....	49

Propósito y descripción general del curso

El curso de Análisis espacial con SIG pertenece al trayecto formativo de Lengua, lenguajes y tecnologías, de la Licenciatura en la Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía. Está ubicado en el tercer semestre, y es un curso de 6 horas a la semana y 6.75 créditos.

Propósito general

Reflexionar sobre la dimensión espacial de la vida social, las problemáticas socioeconómicas y las implicaciones de las prácticas humanas en los territorios, empleando crítica y analíticamente los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para generar propuestas y alternativas de solución a una problemática ambiental representadas espacialmente.

Antecedentes

En un mundo hiper-informatizado como el nuestro, desarrollar capacidades para gestionar datos es una condición necesaria para la toma de decisiones. En el campo de la geografía, los SIG, son la herramienta analítica más avanzadas para el desarrollo de este tipo de capacidades. En términos concretos, los SIG son un conjunto de herramientas que permiten la gestión de todo tipo de datos, los cuales pueden ser almacenados, procesados, analizados y representados espacialmente.

Entre otras cosas, los SIG han hecho posible la comprensión y el reconocimiento de alternativas para solucionar problemáticas de orden económico, sociales, políticos, ambientales y culturales que tienen lugar en el territorio. Al igual que los enfoques geográficos tradicionales, los SIG permiten examinar procesos y patrones de manera multiescalar, que puede ir de lo global a lo local.

En la escala más amplia, geográficamente hablando, se examinan los fenómenos a nivel mundial; es decir, la mirada geográfica se enfoca en procesos y patrones que abarcan el planeta entero, como, por ejemplo, el cambio climático o los flujos migratorios a gran escala, entre otros.

En la escala nacional, se analizan fenómenos a nivel país, vinculados ellos a aspectos demográficos, económicos, políticos o relacionados con los recursos naturales y la infraestructura a nivel nacional.

La escala regional, centra los análisis en un área geográfica amplia que puede abarcar una región a nivel país, o, a nivel planetario. De este modo, se pueden

estudiar las características de los procesos que son específicos de esa región, como, por ejemplo, el mercado bursátil, la movilidad, los efectos del cambio climático en una eco-región, entre otras cosas.

Por último, está la escala local, donde los análisis se realizan a nivel comunidad. Se examinan características y fenómenos locales, como los usos de suelo, los conflictos comunitarios, la marginación urbana, la movilidad social, entre otras cosas.

Los SIG son herramientas que abonan significativamente a la enseñanza y el aprendizaje de la Geografía en el campo educativo y la formación docente. Didácticamente permite visualizar datos geográficos, integrar múltiples capas de información, acceder a datos geográficos actualizados, promueve el desarrollo del pensamiento crítico y, por supuesto, la resolución de problemas de manera colaborativa.

Hoy los maestros y maestras de educación básica y media superior tienen la autonomía para diseñar contenidos curriculares adecuados a las condiciones culturales, políticas, económicas y territoriales de sus comunidades escolares y sus estudiantes. Es decir, tienen la libertad de resignificar los contenidos de los programas de estudios y los materiales educativos, con el fin de replantearlos de acuerdo con las necesidades formativas del estudiante. En este sentido, los SIG pueden convertirse en una herramienta pedagógica eficaz para la nueva escuela mexicana.

Descripción

El curso *Análisis espacial con SIG* consta de tres unidades; la primera, Introducción a los sistemas de información geográfica (SIG), proporciona al futuro profesorado de geografía las bases para comprender la importancia de la tecnología aplicada a la docencia e investigación geográfica en la actualidad, ante el avance de los SIG, es necesario contemplar que es una herramienta indispensable en la interpretación del espacio geográfico; la segunda unidad, aborda las plataformas SIG y sus herramientas de análisis, a través de software libre como Qgis y el mapa de escritorio de INEGI, su potencialidad rebasa el tiempo dedicado a su uso, por lo que solo se abordan las funciones necesarias y su aplicación para aportar al proyecto integrador que se propone en este semestre; la tercera unidad, se centra en la interpretación cartográfica aplicada al proyecto integrador propuesto o al problema que se haya abordado para aplicar la cartografía en ambiente SIG, así como en la elaboración de un mapa de soluciones, en donde el estudiantado explique el problema y las posibles soluciones representadas espacialmente.

Cursos con los que se relaciona

La Geografía es una ciencia de carácter interdisciplinario y multidisciplinario, con un espacio geográfico dinámico que permite el amalgamamiento entre la cartografía (analógica y digital) y el análisis espacial con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que hacen posible la relación con todos los cursos que se imparten a lo largo de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía (LEAG), sus contenidos son parte esencial en el diseño conceptual de la aplicación de un SIG en la práctica docente y/o en la investigación geográfica.

La LEAG promueve contenidos integrales, que, si bien pueden ser fragmentados para su mejor comprensión, queda claro que la integración, proceso y análisis de información permite comprender la dinámica y las relaciones entre los componentes geográficos que se estén analizando, así como las diferentes formas de socializar la información, ya sea a través de los resultados del mapa, o bien, a través de su difusión en la web.

El curso *Análisis espacial con los SIG* desarrolla rasgos y dominios para el logro de perfil de egreso. Requiere de la consulta, diseño, interpretación y aplicación de los SIG y otras tecnologías sobre distintas temáticas. Emplea diversas escalas de análisis: espaciales y temporales. Fomenta el desarrollo de importantes habilidades cartográficas digitales para interpretar y dar solución a los sucesos del mundo actual. Promueve el desarrollo de educación creativa y artística que representa un medio de enseñanza y aprendizaje.

Los SIG requieren la compilación o elaboración de información obtenida en trabajo de gabinete y en campo, además de Tecnologías de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), drones, imágenes de satélite y otros recursos tecnológicos, que le permitan al estudiantado explorar soluciones a las problemáticas.

El curso *Análisis espacial con SIG* tiene una relación directa y relevante con los siguientes cursos:

- *Ciencias de la tierra: Geosistemas litósfera, hidrosfera y atmosfera.* Todos los procesos de análisis espacial en geografía requieren del sustento físico y el enfoque sistémico, por lo que estos cursos proveen los conocimientos necesarios para sustentar los procesos de análisis espacial que se realizan en ambiente SIG.
- *Ambientes y objetos virtuales para el aprendizaje.* Favorece interacciones y la construcción significativa de habilidades didácticas y digitales, específicamente en las plataformas para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje; sienta las bases para la consulta, ejecución y difusión de información, facilita el conocimiento geográfico.

- *Cartografía del espacio geográfico.* Permite el desarrollo de saberes conceptuales y metodológicos del hacer básico de cartografía (analógica y digital) como una herramienta para representar los componentes del espacio geográfico, en sus diferentes escalas, que afianzan los conocimientos a la formación del alumnado durante y en los siguientes semestres.
- *Retos y realidades de los espacios rurales y urbanos.* Apoya el análisis de las causas, retos y realidades que enfrenta la sociedad en espacios rurales y urbanos, emplea lecturas sobre problemáticas y retos, el uso y manejo de cartografía digital o impresa y, otras tecnologías de la información geográfica en diversas escalas espaciales y temporales para fomentar el diálogo reflexivo en torno a las problemáticas y, aterrizar en propuestas objetivas.
- *Espacios socioeconómicos y políticos:* Realiza un análisis de algunos de los impactos socio territoriales derivados de la globalización y cuestiones geopolíticas, por medio del uso y manejo de los SIG y otras tecnologías sobre problemas territoriales, consecuencia de la globalización, para soluciones a las problemáticas existentes en el espacio geográfico.
- *Manejo de software para la investigación.* Aborda saberes conceptuales y favorece el desarrollo habilidades en el manejo de programas, aplicaciones, plataformas y herramientas digitales propios de los SIG, que permitan la recolección, sistematización, análisis y procesamiento de información cualitativa y cuantitativa vinculada a la LEAG, mediante el acercamiento y uso de hardware y software de SIG para el análisis y representación de información de manera certera.
- *Gestión del riesgo de desastres y planes de protección civil.* Ayuda a través del uso y manejos de información y software a identificar la vulnerabilidad de la población, los grados exposición y la capacidad de respuesta ante situaciones emergentes; permite analizar los peligros, exposición y vulnerabilidad de la población y sus recursos en caso de riesgo de desastre, facilitando proponer acciones de mitigación, ya sean estructurales o no estructurales, en los primeros se incluyen obras de infraestructura para prevenir un evento, contempla planes de evacuación y de preparación de la población a nivel educativo o para población en general.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas de la Escuela Normal de Capulhuac: Perla Díaz Samano; de la Escuela Normal de Baja California: Tito Fernando Piñeda Verdugo; de la Escuela Normal Superior de México: Cecilia Pérez Sánchez, Ana Laura López Cruz, Rodrigo Antonio Escalona y Armando Reyes Enríquez.

Especialistas en el diseño curricular Julio César Leyva Ruiz, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, Gladys Añorve Añorve y María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso

Perfil general

Desarrolla el pensamiento reflexivo, crítico, creativo y sistémico y actúa desde el respeto, la cooperación, la solidaridad, la inclusión y la preocupación por el bien común; establece relaciones desde un lugar de responsabilidad y colaboración para hacer lo común, promueve en sus relaciones la equidad de género y una interculturalidad crítica de diálogo, de reconocimiento de la diversidad y la diferencia; practica y promueve hábitos de vida saludables, es consciente de la urgente necesidad del cuidado de la naturaleza y el medio ambiente e impulsa una conciencia ambiental; fomenta la convivencia social desde el reconocimiento de los derechos humanos y lucha para erradicar toda forma de violencia: física, emocional, de género, psicológica, sexual, racial, entre otras, como parte de la identidad docente.

Utiliza las herramientas y tecnologías digitales, para vincularse y aprender, comparte lo que sabe, impulsa a sus estudiantes a generar trayectorias personales de aprendizaje y acompaña su desarrollo y maduración como personas.

- Desde un reconocimiento crítico propone e impulsa en su práctica profesional docente alternativas de solución a los problemas políticos, sociales, económicos, ecológicos y culturales de México y de su propio entorno.
- Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas

Perfil profesional

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional desde un enfoque de Derechos Humanos, la sostenibilidad, la igualdad y equidad de género, de inclusión y de las perspectivas humanística e intercultural crítica.

- Reconoce su identidad docente y cultural al conducirse de manera ética, desde los enfoques de derechos humanos e, intercultural y con sentido humanista, considerando las bases epistemológicas, filosóficas, y los

principios legales que sustentan y organizan el Sistema Educativo Nacional.

Muestra dominio del campo disciplinar de la Geografía para manejar con fluidez los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes, del nivel básico y medio superior.

- Utiliza la sostenibilidad crítica y sus principios éticos y filosóficos para la promoción permanente de acciones de respeto y cuidado del medio ambiente y con ello contribuir al desarrollo de un pensamiento geográfico en los individuos.
- Analiza al planeta como un sistema dinámico donde sus elementos se interrelacionan para generar procesos naturales que repercuten en la organización del espacio geográfico a distintas escalas con una visión sistémica.
- Emplea el trabajo de campo como método de adquisición y verificación de información, aplicado a la búsqueda de alternativas de solución a los conflictos territoriales y problemas socioambientales.
- Analiza e interpreta una diversidad de mapas de problemas territoriales, involucrando a los actores sociales y los sujetos para incidir en la resolución de problemas y conflictos.
- Comprende las variables naturales, sociales y económicas que explican los peligros y desastres naturales y antrópicos para asumir postura crítica sobre las acciones que se pueden llevar a cabo en materia de prevención en espacios rurales y urbanos.

Cuenta con el dominio teórico-metodológico y de estructura conceptual de la Geografía e incorpora las aportaciones que hacen otras disciplinas, para organizar su intervención docente de los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes, del nivel básico y medio superior.

- Relaciona los temas y enfoques de estudio tanto de la geografía física, como de la geografía humana, en el diseño y gestión de los aprendizajes considerando la diversidad de los contextos socioculturales, los saberes y conocimientos científicos.

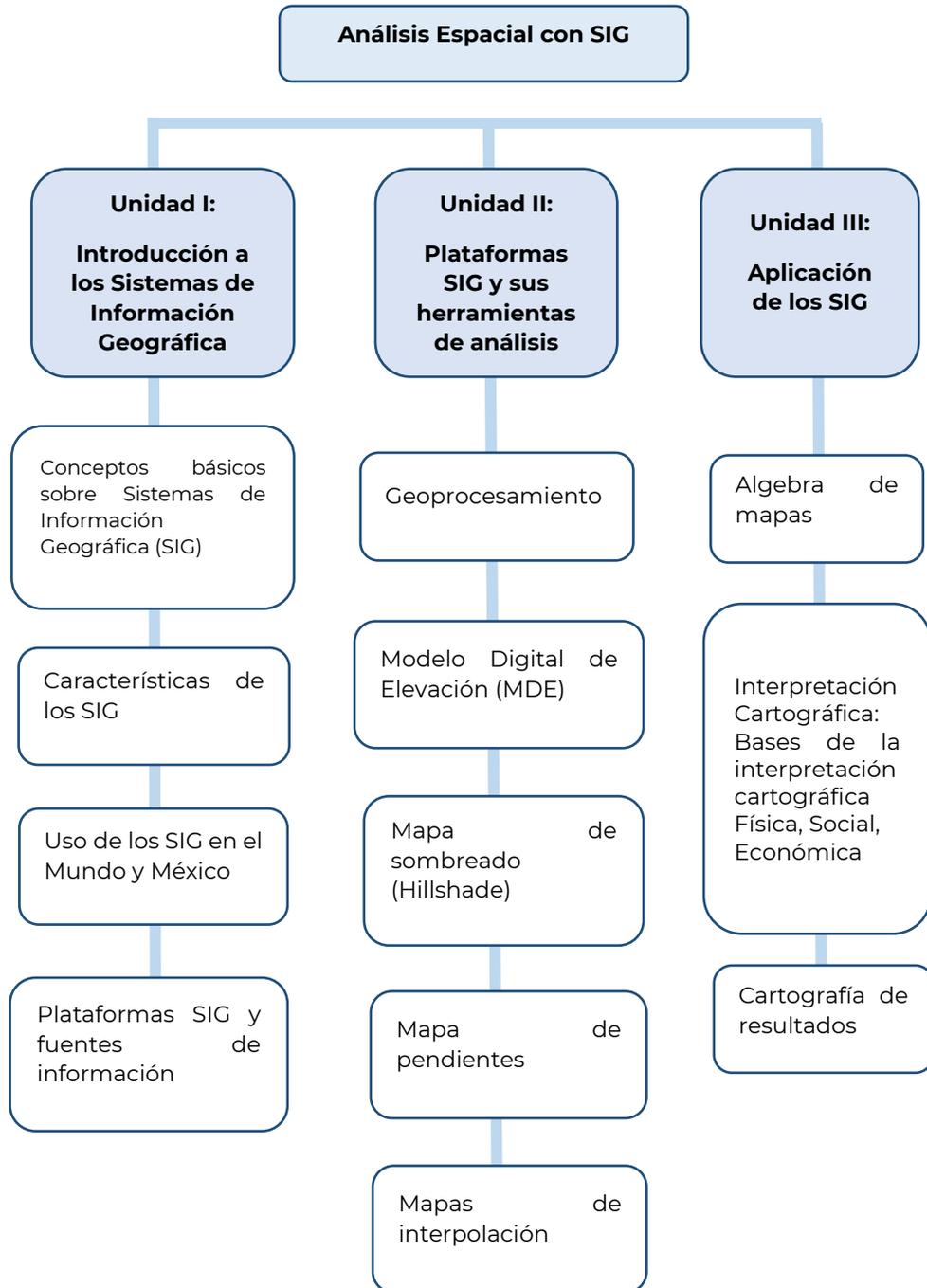
Utiliza críticamente la innovación pedagógica y didáctica junto con los avances tecnológicos para diseñar, gestionar y evaluar el aprendizaje en entornos multimodales: presenciales, a distancia, virtuales o híbrido.

- Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), como

herramientas mediadoras para la construcción del aprendizaje de la Geografía, en diferentes plataformas y modalidades multimodales, presenciales, híbridas y virtuales o a distancia, para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Promueve la aplicación de las herramientas del análisis espacial y las tecnologías de la información geográfica, entornos híbridos, para la indagación de los procesos sociales, económicos y ambientales que ocurren en el espacio geográfico.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos de vanguardia para la generación de aprendizajes de la Geografía, en diferentes escenarios, presenciales, virtuales, a distancia o híbridos, bajo los principios de equidad, respeto e inclusión.
- Utiliza los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y tecnologías de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) para proponer soluciones a las problemáticas territoriales y socioambientales.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

El curso pretende que los alumnos adquieran habilidades en el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a partir de un estudio teórico- práctico que le permita familiarizarse con los principales usos de este tipo de herramientas. Por su carácter interdisciplinario, este curso ofrece la posibilidad de fomentar el trabajo colaborativo, ya que la elaboración de los materiales para su análisis implica la conformación de equipos que generen la discusión académica entre las y los futuros docentes; el avance en la solución de problemas en el uso del espacio geográfico implica aprender a discutir, analizar y aceptar las propuestas de cada integrante del equipo.

Al respecto, el docente tiene plena libertad de emplear los ejemplos que sean del mayor interés del grupo, de la comunidad o de su región. Muchos de ellos le permitirán retomar el uso de escalas, mapas, estadísticas, y demás información que le permitan contextualizar las causas y cómo la sociedad, gobiernos y otros actores intervienen o no para su resolución. Es importante que, para el diseño de las propuestas didácticas a lo largo del curso, el docente considere los siguientes enfoques: la perspectiva de género, el fomento de la identidad con México, responsabilidad y participación ciudadana, el respeto de la dignidad humana, la interculturalidad crítica, la promoción de nuestras lenguas y culturas indígenas, el respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente, así como el fomento a la lectura y escritura.

Se sugiere emplear fuentes de información científica y actualizada, que sea concreta y dosificar los textos para que puedan ser analizados en clase con la intención de fomentar la discusión basada en la argumentación. Algunas estrategias didácticas propuestas son: uso de imágenes que favorezcan la construcción conceptual; el uso de las TICCAD; elaboración de proyectos; situaciones problemáticas cercanas a la realidad de las y los estudiantes, así como de las y los profesores para contextualizar. Es altamente recomendable no promover la memorización, inclusive ni en la evaluación.

Para la parte práctica del curso, se propone la utilización de software de acceso libre debido a la facilidad que existe de encontrarlo en la red, además de que, tal como su nombre lo indica, no implica un gasto en el pago de una licencia y no por ello, se sacrifique su gran utilidad.

El uso de cartografía temática permite obtener información a través de la lectura, el análisis y su interpretación. Además del uso de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG), con las cuales se pueden analizar distintos problemas que enfrenta la sociedad, ya sea en localidades, estados, regiones, hasta problemáticas de índole continental o global, por ejemplo, pandemias como los virus de la influenza H1N1 o SARS-CoV-2, sismos y tsunamis, los efectos de la

sobreexplotación de recursos, migraciones, entre otros. Esos problemas tienen diferentes expresiones según las características de cada comunidad o población. Aunado a los recursos que posean para enfrentarlos.

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso, acordar evidencias de aprendizaje comunes, se pretende evitar la duplicidad de trabajo y, principalmente, mantener el carácter integrador de la disciplina.

Ahora bien, con objeto de favorecer el desarrollo de capacidades en el estudiantado, el profesorado podrá proponer las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tienen relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y el perfil de egreso, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

En este sentido, las sugerencias metodológicas deberán apearse al enfoque de la disciplina y estar centradas en el aprendizaje. A continuación, se proponen algunas:

Aprendizaje por proyectos

Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual los estudiantes se involucran de forma activa en la elaboración de una tarea-producto (material didáctico, trabajo de indagación, diseño de propuestas y prototipos, manifestaciones artísticas, exposiciones de producciones diversas o experimentos, etcétera) que da respuesta a un problema o necesidad planteada por el contexto social, educativo o académico de interés.

Para el desarrollo del proyecto, la elaboración de mapas temáticos, la o el docente responsable del curso puede promover el diseño de mapas sobre la distribución de población hablante de lenguas originarias, de grupos culturales, o bien, de la distribución de población marginada o alguna otra propuesta asociada con el enfoque de género, participación ciudadana, derechos humanos, cuidado del medio ambiente, interculturalidad, etcétera.

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Estrategia de enseñanza y aprendizaje que plantea una situación problema para su análisis y/o solución donde el o la estudiante es participe activo y responsable de su proceso de aprendizaje, a partir del cual busca, selecciona y utiliza información para analizar y, de ser posible, pensar en solucionar la situación que se le presenta. El estudiantado define un problema, obtiene información, analiza

el problema, y presenta resultados. El docente del curso puede abordar algunos temas como la distribución de los grupos etnolingüísticos y la caracterización de los espacios económicos y/o políticos, la cercanía o marginación en la que se encuentran, según los territorios en donde habitan, para generar la reflexión respecto a la segregación y la necesidad de visibilizar las necesidades de estos grupos.

Otra temática que las y los docentes del curso pueden valorar como viable para analizar a través de las herramientas del software, puede ser análisis de datos climáticos en series históricas asociadas a escalas municipales o estatales para generar la reflexión respecto a las evidencias del cambio climático y reconocer la importancia del respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente.

Aprendizaje colaborativo

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que los estudiantes trabajan en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de cada integrante, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. El personal docente enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje, como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos.

En cada metodología o estrategia de trabajo es recomendable el fomento permanente a la lectura y escritura para favorecer el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico. De esta forma, las y los estudiantes construyen nuevos conocimientos que son aplicados en la toma de decisiones y en la solución de problemas. Un pensador crítico analiza diversas fuentes de información (argumentos, teorías), revisa la información y selecciona la más importante, recodifica la información, obtiene conclusiones y las presenta. Puede hacerlo, tanto de forma individual como colaborativa.

Proyecto integrador del semestre

De acuerdo con el Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía (DOF 16/08/2022) al finalizar cada curso se incorporará una evidencia o proyecto integrador, el cual podrá ser desarrollado de manera individual o en grupos de aprendizaje, con la finalidad de que el estudiantado aplique los diferentes tipos de saberes que han logrado. Además, se sugiere que la evidencia final sea el proyecto integrador del semestre para evidenciar la formación holística e integral del estudiantado, al mismo tiempo que concrete la relación de los diversos cursos. El diseño y gestión del proyecto integrador requiere del trabajo colaborativo de las maestras y los maestros responsables de los diferentes cursos que integran el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas (pág. 31 y 32). En ese sentido, la última evidencia de cada curso tiene la finalidad de contribuir al desarrollo del proyecto del semestre, con base en elementos que se explican en el siguiente punto.

Introducción al proyecto integrador

El equipo nacional conformado por profesoras y profesores pertenecientes a distintas Escuelas Normales, donde se imparte la Licenciatura en enseñanza y aprendizaje de la Geografía, consideró importante que el proyecto integrador fuera el resultado de los aportes de tres cursos disciplinares que conforman el tercer semestre: *Espacios socioeconómicos y políticos*, *Cartografía del espacio geográfico*, *Análisis espacial con SIG*.

Partiendo de la experiencia en el diseño del proyecto integrador del segundo semestre, se rescataron cuatro momentos para la elaboración del proyecto: Inicio, Desarrollo, Cierre, Transferencia. Estos elementos se describen a continuación.

- Inicio: contextualización y descripción de la situación y la problematización.
- Desarrollo: recolección de información (trabajo de gabinete y su comparativa *in situ*); Procesamiento y análisis de información (indicadores socioeconómicos, cartografía, SIG, TIG, documental y otras fuentes).
- Cierre: Es la conclusión del estudio de caso y su presentación.
- Transferencia: describe qué nuevas interrogantes se plantean, a qué reflexiones se llega, hallazgos, conclusiones y planteamientos hacia nuevas intervenciones. (Difusión del producto). El reto es trascender la adquisición de los conocimientos disciplinares y/o solo trasladarlos de manera mecánica, para movilizar esos conocimientos en los procesos de articulación del aprendizaje.

Descripción del proyecto integrador: Un ejemplo articulado

El proyecto integrador es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla de manera conjunta o articulada mediante diferentes actividades, contenidos y evidencias que se aportan desde los distintos cursos que conforman el tercer semestre de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía. Se propone un **estudio de caso** orientado a la problematización de una situación del espacio geográfico en su contexto rural o urbano, que está conformado por cuatro momentos (inicio, desarrollo, cierre y transferencia), en los cuales cada curso abona al desarrollo de tres evidencias parciales (textos sobre el contexto, análisis de resultados y conclusiones correspondientes al estudio de caso), con las cuales se elabora la evidencia final del proyecto (**presentación**) que será compartida en un **coloquio**: Como ejemplo hipotético se aborda la falta de agua en la comunidad.

A continuación, se presentan cuatro tablas que conforman el proyecto integrador semestral, cada una atiende a un momento específico (inicio, desarrollo, cierre y transferencia), en ellas se enlistan actividades para realizar el estudio de caso para cada uno de los tres cursos que se vinculan.

Momentos, etapas y acciones/actividades del estudio de caso (Resumen)

Actividades para la contextualización del caso:

Cursos	Inicio	
	Actividades	Evidencia parcial 1
	1. Contextualización del caso.	
Espacios socioeconómicos y políticos	<p>Elementos para la contextualización del caso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación, contextualización y justificación del problema a estudiar. • Pueden generarse supuestos o hipótesis sobre la solución de esos problemas. <ul style="list-style-type: none"> ○ Causas del problema, soluciones de las autoridades y de la población afectada. • Diseño del formato de la encuesta (dimensiones del sistema de preguntas): <ul style="list-style-type: none"> ○ Regularidad del servicio de agua; ○ Disponibilidad de cisterna en casa. ○ Calidad del agua. ○ Apoyo de autoridades. 	<p>Redacción de un texto 1,0, que incluye las actividades realizadas en cada curso.</p> <p>Tabla con las coordenadas de los puntos georeferenciados en el recorrido de</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organización de la comunidad para solucionar el problema. 	campo y mapa participativo.
Cartografía del espacio geográfico	<p>Cartografía básica para el análisis espacial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de la zona de estudio de acuerdo con el lugar de residencia de estudiantes y maestros. • Compilación de cartografía de la zona de estudio con base a INEGI, planes de desarrollo y ordenamientos territoriales; puede ser a nivel local, municipal, estatal o nacional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cartografía geológica. ○ Edafológica. ○ Uso del suelo y vegetación. ○ Red hidrográfica. ○ Pozos de agua potable. ○ Población. ○ Vías de comunicación. • Análisis cartográfico de la zona de estudio. • Localización de la zona de estudio (Coordenadas extremas y límites políticos). • Investigación del tema representado en la cartografía. • Cálculo del área de la zona de estudio. • Análisis de la distribución de los elementos representados en el mapa. 	
Análisis espacial con SIG	<p>Análisis Espacial para el contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descarga de información vectorial en formato shp. • Determinar la escala de salida para impresión. • Descarga o elaboración de modelo digital de elevación. • Elaboración de mapa de sombras. • Elaboración de mapa de pendientes. • Final en formato digital. • Interpretación cartográfica y alternativas de solución. 	

Actividades para el análisis del caso: Momento Desarrollo.

Cursos	Desarrollo	
	Actividades	Evidencia parcial 2
	2 Análisis del caso.	
Espacios socioeconómicos y políticos	<p>Aplicación y análisis de la encuesta e información complementaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la encuesta. <ul style="list-style-type: none"> ○ Organización de equipos. ○ Elección de personas a encuestar. ○ Lugar y fecha de la aplicación. ○ Número de encuestas. ○ Captura y procesamiento de información. • Análisis de los resultados de la encuesta. • Obtención de tabulados. <ul style="list-style-type: none"> ○ Generación de gráficos. • Búsqueda de información sobre las respuestas obtenidas (noticias, reportajes, entrevistas) sobre las acciones que realizan los gobiernos y la sociedad afectada para resolver el problema. <ul style="list-style-type: none"> ○ Indicadores socioeconómicos. 	<p>Redacción de un texto 2,0, acompañado de los mapas, que incluye las actividades realizadas en cada curso.</p>
Cartografía del espacio geográfico	<p>Interpretación Cartográfica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recorrido de campo en la zona de estudio. <ul style="list-style-type: none"> ○ Levantamiento de información georeferenciada. ○ Toma de fotografías. ○ Elaboración de cartografía participativa. • Interpretación cartográfica. • Establecer la relación de la información cartográfica analizada, el resultado del trabajo de campo y la encuesta aplicada. 	
Análisis espacial con SIG	<p>Trabajo de campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Georeferenciación de la información obtenida en trabajo de campo. • Análisis e interpretación cartográfica. 	

Actividades para las conclusiones del caso: Momento Cierre.

Cursos	Cierre	
	Actividades	Evidencia parcial
	3 Conclusiones del estudio de caso.	
Espacios socioeconómicos y políticos	Obtención de conclusiones del estudio de caso. <ul style="list-style-type: none"> Sobre el papel de las autoridades. Sobre las alternativas que puede implementar la comunidad afectada. Cuáles alternativas proponen los docentes en formación para la resolución del problema estudiado. 	Redacción de un texto 3.0, acompañado de los mapas, que incluye las actividades realizadas en cada curso.
Cartografía del espacio geográfico	Obtención de conclusiones del estudio de caso. <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de cartografía participativa y su análisis 	
Análisis espacial con SIG	Obtención de conclusiones del estudio de caso. <ul style="list-style-type: none"> Elaboración e interpretación del mapa integral, así como las propuestas de solución. 	

Actividades para la presentación del caso: Momento Transferencia.

Cursos	Transferencia	
	Actividades	Evidencia final
	4 Presentación y reflexión del caso.	
Espacios socioeconómicos y políticos	Presentación y reflexión del caso. Con base a la información cartográfica y estadística generada en los cursos. <ul style="list-style-type: none"> Reflexión del estudio de caso desde la formación docente. <ul style="list-style-type: none"> Presentación del estudio de caso con los aportes de los tres cursos a lo largo del proceso. Reflexión sobre el aporte de la enseñanza de la Geografía ante problemáticas y soluciones que busca la comunidad. Diseño del coloquio. <ul style="list-style-type: none"> Formato, tiempos, estructura del evento. Fecha y lugar de presentación. 	Organización de un coloquio que rescate los 4 momentos del estudio de caso. En el cual se presenta una ponencia¹.

¹ Puede ser otro producto, como un escrito narrativo, etc, que las y los estudiantes los elijan, con apoyo de su profesor.

Sugerencias para la evaluación

El enfoque de evaluación propuesto en el curso se basa en la recolección de evidencias sobre el desempeño del estudiantado en relación con los dominios y desempeños del perfil de egreso general y profesional, el propósito y los criterios de evaluación establecidos para el curso.

Este enfoque es congruente con una evaluación formativa, por lo que es importante brindar retroalimentación constante a los estudiantes para que puedan reflexionar sobre su progreso, identificar áreas de mejora, fortalecer su autonomía y autoaprendizaje. La retroalimentación tendrá una orientación específica, constructiva, además de oportuna, proporcionando información clara sobre los logros y las áreas que requieren desarrollo.

Es importante recordar que en este semestre se sugiere desarrollar de manera transversal un proyecto integrador, a partir de las aportaciones de los tres cursos disciplinares: *Espacios socioeconómicos y políticos*; *Cartografía del espacio geográfico*; *Análisis espacial con SIG*. Considerando las aportaciones que realice cada curso y en particular al resultado del proyecto integrador, es posible definir las ponderaciones en la evaluación global de este curso, sin embargo, será importante considerar lo que establece el Plan de estudios, como se muestra a continuación:

1. La suma de las unidades de aprendizaje tendrá un valor del 50 por ciento de la calificación.
2. La evidencia integradora o contribución al proyecto integrador tendrá el 50 por ciento que complementa la calificación global.

Evidencias de aprendizaje

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Ponderación
Unidad 1	Ensayo	Documento donde se expliquen las características y la importancia que tienen los Sistemas de Información Geográfica en la solución de problemas.	50%
Unidad 2	Video tutorial	Recurso digital en el que, a partir de una problemática espacial, ya sea local, estatal o nacional, se explique el proceso de búsqueda de información,	

		el uso de las herramientas del software Q Gis para el geoprocesamiento de información, la digitalización de imágenes y mapas y, la interpolación de información.	
Unidad 3	Mapa integral de propuestas	Elaboración de un mapa de propuestas de solución a una problemática ambiental seleccionada del entorno local, municipal, estatal o nacional.	
Evidencia integradora	Modelo hidráulico.	Construcción de un modelado hidráulico de redes de abastecimiento de agua potable a nivel local que permita predecir su comportamiento y crecimiento a futuro.	50%

Unidad de aprendizaje I. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

Presentación

La presente unidad se enfoca en desarrollar habilidades de investigación, lectura de comprensión y análisis de información para reconocer la importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), sus características, usos de los SIG en México, sus aplicaciones para dar solución a problemas espaciales y las principales plataformas SIG y fuentes de información.

El primer tema se centra en los conceptos básicos sobre los SIG para que, desde el pensamiento crítico y analítico, el alumno comprenda los conceptos básicos sobre los datos espaciales, tipos de datos, componentes del SIG y, con ello, involucrar al alumno en su participación como un componente del SIG.

En México se utilizan diferentes plataformas de datos digitales que contemplan los principales usos de tecnologías de información para recabar, localizar y analizar los datos espaciales. Así mismo, esta unidad también contempla el uso que tienen los SIG en el mundo y México para la solución de problemas, o facilitar actividades cotidianas, por ejemplo, las rutas óptimas para dirigirse de un lugar a otro, identificar la distribución de la población, aptitud del territorio o análisis de riesgos, entre otras, todo ello con un enfoque multidisciplinario, mediante la obtención de datos a través del empleo de tecnologías de información y procesamiento de datos espaciales en ambiente digital que, a su vez, permite el acceso a diferentes zonas del territorio mexicano, ya sea para el componente natural, social o económico.

El análisis de los componentes del espacio geográfico demanda que los alumnos no solo conozcan los elementos de forma individual, sino que puedan comprender las interacciones existentes entre los componentes y aquellas que determinan la situación actual de un territorio en un ambiente digital que conjunte las temáticas a analizar.

Como cierre de la unidad se abordan las plataformas SIG y las fuentes de información. Una plataforma de SIG permite al estudiantado incorporar los datos espaciales provenientes de fuentes oficiales, con el objetivo de visualizar la información cartográfica en un ambiente virtual para conocer, localizar y describir al componente natural, social y económico, para después propiciar un análisis integral y multidisciplinario de dichos componentes en conjunto.

Para lograr lo anterior, se sugiere el uso de software de código abierto, caracterizado por el libre uso del mismo por cualquier usuario, dentro de este software resaltan las versiones de QGIS que permite visualizar, consultar y

modificar los datos espaciales de diferentes formatos. Aunado a ello, también se sugiere el uso de la paquetería de Google como Google maps y Google earth. La primera cuenta con mapas base, ya sea Google Street y Google satellite para consultar rutas, principales caminos, elementos del territorio, así como el uso de coordenadas desde un dispositivo de telefonía móvil. El segundo referido a Google earth, permite el uso de imágenes satelitales actuales y de años pasados, elementos del territorio, además de visualizar modelos 3D del territorio, por otro lado, Google earth permite el uso de archivos shp, consulta de datos espaciales, descarga de imágenes para mapas urbanos y elaboración de mapas sencillos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Desarrollar el pensamiento reflexivo, crítico, creativo y sistémico sobre los conceptos base, aplicaciones uso y plataformas de los SIG, mediante el proceso de investigación y análisis de información oficial, mostrando un dominio del campo disciplinar de la geografía para manejar con fluidez los contenidos en el campo de los SIG y sus plataformas para el manejo de información digital.

Contenidos

- Conceptos básicos sobre Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Características de los SIG
- Uso de los SIG en el Mundo y México
- Plataformas SIG y fuentes de información

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Se sugiere partir del estudio de algunos textos para que la o el docente responsable del curso oriente a las y los estudiantes hacia el reconocimiento de la importancia y utilidad de los SIG. El docente podrá utilizar los recomendados en la bibliografía básica, o bien, seleccionar algún texto que permita el logro del propósito de la actividad.

El texto permite generar una serie de ideas preliminares que sirvan de punto de partida para el desarrollo de los contenidos; para organizarlas, la o el docente puede solicitar la construcción de mapas conceptuales, mentales, cuadros sinópticos, entre otros.

Se sugiere retomar los aprendizajes y nociones generados a partir de los textos analizados previamente.

Se propone que las y los estudiantes estudien los textos de la bibliografía básica, sobre todo los que plantean los fundamentos conceptuales y metodológicos para establecer una serie de actividades que permitan el logro de los propósitos.

Para ello, es necesario que los estudiantes construyan organizadores de información que les auxilien en la consolidación del bagaje conceptual que aplicarán en los sistemas de información que se propone utilicen.

Es fundamental que se desarrollen prácticas dirigidas, en las cuales las y los estudiantes reconozcan de forma inicial el programa Q GIS y sus herramientas, así como el acceso a las bases de datos del INEGI.

Actividades de aprendizaje

Las actividades que se proponen para esta unidad se basan en que el alumno reconozca la importancia de los SIG en la enseñanza de la geografía, permitiéndole proponer estrategias para que sus futuros alumnos valoren el uso de los SIG en la vida cotidiana como herramienta relevante en el análisis del espacio geográfico.

De las actividades enunciadas a continuación, corresponde al cuerpo colegiado docente decidir las más pertinentes, de acuerdo con las características de su entorno geográfico, para la aplicación en el desarrollo del proyecto integrador que se sugiere en este semestre.

- Revisar las principales características de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Estudiar los diferentes elementos que componen un SIG.
- Conocer su uso a nivel mundial y en nuestro país.
- Seleccionar fuentes de información que sean actualizadas y centradas en los contenidos señalados, de preferencia generada por investigadores o instituciones mexicanas.
- Diseñar estrategias didácticas que permitan el uso e interpretación de cartografía aplicada a la solución de un problema.
- Se recomienda utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), así como Tecnologías de Información Geográfica (TIG) para hacer del estudio del territorio un medio didáctico.

- Utilizar el saber para comprender global y localmente los acontecimientos que se suscitan cotidianamente.
- Revisar los programas vigentes de la educación obligatoria para asociar los contenidos abordados en el curso con su futura práctica profesional.
- El estudiantado analiza las fuentes de información impresas y electrónicas propuestas y sugiere fuentes complementarias.
- El personal docente plantea situaciones en las que se utilizan los SIG para la toma de decisiones.
- Cada estudiante hace uso de las TIC para la elaboración de organizadores de información que permitan evidenciar sus aprendizajes.
- El docente junto con las y los estudiantes consultan y recuperan información de la página del INEGI y ejecutan prácticas en el programa Q GIS.
- El estudiantado analiza desde una postura crítica las potencialidades y dificultades de los SIG como herramienta en la toma de decisiones.

Evaluación de la unidad

Como actividad integradora de la unidad, se propone que las y los estudiantes redacten un ensayo y expongan con claridad los saberes conformados respecto a los contenidos abordados. Es necesario que el ensayo se centre en describir la importancia de los Sistemas de Información Geográfica en el mejor aprovechamiento de los componentes del espacio geográfico y en la toma de decisiones, a partir del análisis de diversas variables en la solución de problemas territoriales. De forma alternativa, se puede optar por la elaboración de periódicos murales o presentaciones que hagan muestra de los logros consolidados.

Evidencia para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
<p>Ensayo</p> <p>Elaborar un ensayo que denote las características y la importancia que tienen los Sistemas de Información Geográfica en la solución de problemas.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las características de los SIG y aprecia su importancia a partir del análisis de diversos casos. • Describe los marcos teóricos y epistemológicos de los SIG.

	<ul style="list-style-type: none">• Distingue que las transformaciones en el espacio geográfico son resultado del ser humano y pueden ser analizados por los SIG.• Identifica problemas, conflictos y retos que la sociedad vive en distintas escalas y que pueden ser analizados a través de los SIG. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none">• Emplea diferentes técnicas y métodos cuantitativos y cualitativos para la delimitación de problemas en el espacio geográfico en las escalas local, estatal, nacional y mundial.• Relaciona los conocimientos de la unidad con base en cartografía, tablas, fotografías aéreas, noticias, entre otros.• Elabora y/o utiliza mapas que permitan reconocer las categorías de análisis para identificar problemas y conflictos en el espacio geográfico.• Analiza e interpreta mapas de problemas territoriales.• Utiliza las TICCAD y TIG como parte de su proceso de aprendizaje.• Analiza, sintetiza y recodifica la información de distintas fuentes confiables, para su posterior presentación.• Obtiene conclusiones y las presenta de manera clara. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Respeta los valores y normas comunes, acordadas por el grupo, en el aula, fomentando el compañerismo y el respeto entre colegas.• Colabora en el desarrollo de las actividades propuestas.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra disposición al trabajo colaborativo. • Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes. • Es incluyente con sus compañeras y compañeros de grupo. • Respeta las ideas, opiniones y participaciones de sus compañeros y docentes. • Valora la diversidad en el aula y promueve la dignidad, autonomía, libertad, solidaridad y bien común. • Muestra honestidad en sus juicios. • Promociona el cuidado del medio ambiente enfocándose en el desarrollo sustentable.
--	--

Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

Impresa

- Buzai, G. (2013). *Sistemas de Información Geográfica (SIG). Teoría y aplicación*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Luján.
- Buzai, G. D. y Toudert, D. (2004). *Cibergeografía: Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en las nuevas visiones espaciales*. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- Conesa, G. C. (2005). *Tecnologías de la información geográfica: Territorio y medio ambiente*. España: Universidad de Murcia.
- Franco, S. y Valdez, M. E. (2003). *Principios básicos de cartografía y cartografía automatizada*. Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México.

- Fuenzalida, M.; Buzai, G. D.; García de León, A. (2015). Geografía, Geotecnología y Análisis Espacial: Tendencias, métodos y aplicaciones. Santiago de Chile: Editorial Triángulo.
- Gómez Delgado M. y Barredo C. J. (2005). Sistemas de información geográfica y análisis multicriterio en la ordenación del territorio (2ª Ed.). España: RA_MA Editorial.
- López, R. D. y Frohn R. C. (2018). Remote Sensing for Landscape Ecology. Monitoring, Modeling and Assessment of ecosystems. Second Edition. TaylGroup. Florida, Estados Unidos.
- Olaya, V. (2014). Sistemas de Información Geográfica. Un libro libre de Víctor Olaya.
- Santos Preciado, J. M. (2004). Sistemas de Información Geográfica. Madrid, España: UNED.

Digital

- Instituto Geográfico Nacional (s/f). Conceptos Geográficos. Ministerio de fomento. Gobierno de España. https://drive.google.com/file/d/1BKdDF5HZTRYlx4p_eJfPXtgZUeE6rC3i/vi [ew](https://drive.google.com/file/d/1BKdDF5HZTRYlx4p_eJfPXtgZUeE6rC3i/vi) IGN & UPM-LatinGEO (Spain) Esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Sistema de Información Geográfica. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/sistemainformaciongeografica.pdf>.
- Mena, H. U. (2017). Aplicación de los sistemas de información geográfica en la ingeniería civil. Disponible en <https://www.ineel.mx/boletin022007/tend.pdf>.
- Sosa, P. J. y Martínez, Z. F. (2009). Los sistemas de información geográfica y su aplicación en enlaces de comunicaciones Científica. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/614/61412184005.pdf> Consultado el 30 de abril de 2020
- Torres-López, Y., Martínez-Haros, A.L. and Valencia-Sauceda, J. (s/f) 'Apuntes de Cartografía'. Sonora: Universidad de Sonora, Departamento de Geología. <http://marina.geologia.uson.mx/academicos/alba/CARTOGRAFIA/Teoria/Apuntes%20de%20Cartograf%C3%ADa.pdf>

Bibliografía complementaria

Buzai, G. D. y Humacata, L. (2016) Implementación de tecnologías de la información geográfica en la enseñanza de la geografía. Mercedes, Buenos Aires, Argentina: MCA Libros.

Miraglia, M.; Flores, A. P.; Rivarola y Benítez, M.; DLiberis, M.; Galván, L.; Natale, D. y Rodríguez, M. (2010). Manual de Cartografía, Teleobservación y Sistemas de Información Geográfica. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento.

Vicente González, J. L. y Behm Chang, V. (2008). Consulta, edición y análisis espacial con ArcGIS 9.2. Junta De Castilla y León: Consejería de Medio Ambiente.

Recursos de apoyo

Atlas mundiales.

Atlas de México.

Google Earth.

Google maps.

Unidad de aprendizaje II. Plataformas SIG y sus herramientas de análisis

Presentación

La unidad II se centra en el desarrollo de las habilidades de investigación y análisis de información y datos espaciales mediante el empleo de plataformas SIG y las herramientas que permiten consultar, actualizar, modificar y aportar información de los datos espaciales provenientes de fuentes oficiales y de la captura de los mismos, a través del GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y trabajo de campo que ayude a desarrollar el proyecto integrador que se propone para este tercer semestre.

El sustento de la presente unidad es la descarga de datos espaciales en formato vectorial y raster, provenientes de fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, etc.; y captura de datos a través del uso del GPS.

La unidad inicia con las herramientas de geoprocésamiento, esta es una etapa base en para el uso, construcción y análisis de cartografía base y temática. La descarga de datos espaciales en ambiente digital es solo el primer paso, para ello, en la presente unidad se sugiere el uso de software de QGis como un sistema libre que permite la visualización de datos espaciales. Una vez que la información se encuentra en el ambiente digital, es posible hacer la consulta de datos para seleccionar las herramientas de geoprocésamiento en donde resaltan: unir, intersectar, cortar, proyectar, reproyectar.

Lo anterior, derivado de que las fuentes oficiales preparan los datos a manera que la población pueda consultarlos de manera libre, sin embargo, esta información digital debe de ser procesada y preparada para reflejar un territorio a analizar, en este caso la zona de estudio seleccionada para el estudio de caso que se desarrolla a través del proyecto integrador sugerido.

Las herramientas de proyectar y reproyectar permiten el conocer el tipo de proyección bajo el cual está hecha una capa digital, sin embargo, las dependencias oficiales manejan un tipo de proyección dependiendo de la escala de trabajo, en este sentido estas herramientas permiten transformar las proyecciones de las capas y que el docente seleccione la proyección adecuada bajo la cual los alumnos lleven a cabo el proyecto integrador, la cual debe de corresponder con la zona de estudio, sin tener que utilizar más de una proyección. Las herramientas de unir, intersectar y cortar permiten reducir o aumentar la cantidad información a utilizar, en este sentido debido a la distribución de la información en México.

Los temas subsecuentes de Modelo Digital de Elevación (MDE), mapa de sombras (hillshade) y mapa de pendientes son productos derivados de los datos vectoriales de las curvas de nivel. La importancia de estos elementos yace en que son datos espaciales que pueden ser modelados y producidos por los estudiantes para crear nuevas capas de análisis que permitan comprender el territorio a partir de datos oficiales y, con ello, generar mapas temáticos en ambiente SIG para el análisis de una problemática ambiental.

Por último, la unidad contempla la interpolación, dicha herramienta es de suma importancia ya que permite generar archivos de tipo raster, a partir de datos vectoriales como puntos. Un ejemplo comúnmente usado para conocer el comportamiento de variables climáticas en un territorio es mediante el uso de estaciones meteorológicas representadas en puntos. Por ello, la interpolación permite modelar de forma adecuada el comportamiento de las variables climáticas en un territorio determinado.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Emplear de forma crítica y analítica las culturas digitales y sus herramientas, así como las tecnologías de plataformas SIG para vincularse al mundo, mostrando dominio sobre el campo de la geografía y sobre elementos del territorio desde un reconocimiento crítico y multidisciplinario.

Contenido

- Geoprocesamiento
- Modelo Digital de Elevación (MDE)
- Mapa de sombreado (Hillshade)
- Mapa de pendientes
- Mapas de interpolación

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Se propone que los docentes responsables del curso diseñen una serie de prácticas que incluyan: las herramientas de geoprocesamiento; realizar un modelo digital de elevación, un mapa de sombras, mapa de pendientes, la obtención, generación y análisis de bases de datos y, digitalización y mapas de interpolación.

Es clave que el docente genere instrumentos que permitan orientar a las y los estudiantes y que estos últimos generen notas e indaguen en manuales y tutoriales las herramientas y funcionalidades del software y páginas de consulta de información.

Es de vital importancia que el docente promueva en sus estudiantes la necesidad de indagar y explorar el software, por lo que puede considerarse la construcción de un proyecto, u otro conjunto de tareas que él considere pertinentes en función al conjunto de dominios y desempeños definidos.

Actividades de aprendizaje

El uso de las plataformas SIG en México tiene sus antecedentes desde fines de la década de 1980, sin embargo en educación geográfica se incorporan en formación inicial de docentes en las Escuelas Normales como un contenido en los cursos hasta los planes y programas del 2018, por lo que el retraso que se tiene dificulta su incorporación, de tal forma que, de acuerdo con los contenidos de la unidad solo se emplean herramientas básicas donde el y las futuras docentes introduzcan a sus alumnos en su manejo.

Es importante que el personal docente recuerde que se desarrolla de manera transversal un estudio de caso como proyecto integrador del semestre, por lo que es necesario el trabajo colegiado con los titulares de los cursos *Cartografía del espacio geográfico* y *Espacios socioeconómicos y políticos*, para acordar acciones comunes, o bien, para definir o diseñar actividades vinculadas a las fases de desarrollo, tal como se propone en el apartado de Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.

- Identificar diferentes técnicas de manejo de información geográfica para el desarrollo y presentación de resultados.
- El personal docente plantea situaciones o problematizaciones para contextualizar las prácticas con el software Q Gis o el mapa de escritorio de INEGI, y la búsqueda de bases de datos en distintas plataformas.
- Las y los estudiantes refuerzan las prácticas del aula indagando en tutoriales y manuales los procedimientos.
- El personal docente acompaña a las y los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las herramientas que conforman el software Q Gis.
- Las y los estudiantes practican las principales funciones del software para resolver problemas espaciales.

- Las y los estudiantes aplican las funciones del software en la elaboración de cartografía de la zona seleccionada para el estudio local.
- Las y los estudiantes generan notas que le permitirán la construcción del guion para la elaboración del tutorial, que emplearán para elaborar la cartografía del estudio de caso o la solución de un problema que se desarrolla como parte del proyecto integrador del semestre.
- Las y los futuros docentes integrados en equipo construyen un video tutorial que permita evidenciar los aprendizajes alcanzados de los procedimientos practicados en las sesiones, los tutoriales han de construirse a partir del análisis de problemas reales.
- El personal docente genera propuestas de mejora para la construcción de los guiones y tutoriales.

Evaluación de la unidad

Se sugiere que para la valoración de los aprendizajes de los estudiantes se elabore en equipos de trabajo un video tutorial en el que, a partir de una problemática espacial, ya sea local, estatal o nacional, se explique el proceso de búsqueda de información, el uso de las herramientas del software Q Gis para el geoprocésamiento de información, la digitalización de imágenes y mapas y, la interpolación de información.

Los video tutoriales pueden ser presentados de forma grupal a través de un foro en la Escuela Normal, o bien, alojarse en un blog; la finalidad es generar un espacio para la retroalimentación entre compañeros y el docente.

Evidencia para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
<p>Vídeo tutorial</p> <p>En el video tutorial los alumnos pueden hacer uso del software Q Gis para explicar los procesos que se ejecutaron a lo largo de la unidad.</p> <p>Es necesario que el video tutorial sea presentado y se generen las</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica los marcos teóricos y epistemológicos de los SIG. • Distingue que las transformaciones en el espacio geográfico son resultado del ser humano y pueden ser analizadas a través de los SIG. • Caracteriza las herramientas del software, a partir del análisis de

<p>retroalimentaciones necesarias para el logro de los aprendizajes.</p> <p>El video tutorial lo podrán compartir en plataformas como YouTube o Vimeo, si así lo desean.</p>	<p>problemas espaciales en distintas escalas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica problemas, conflictos y retos que la sociedad vive en distintas escalas: global-local, que pueden ser analizados a través de los SIG. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza retos, problemas y conflictos territoriales a través de los SIG. • Analiza diversas fuentes de información confiable y actualizada, respecto al uso del software y de las problemáticas espaciales propuestas. • Argumenta sus ideas y emplea fuentes confiables para la definición y solución de problemas espaciales de distintas escalas. • Elabora y/o utiliza mapas que permitan analizar problemáticas espaciales en escalas local, estatal, nacional o global. • Revisa la información y selecciona la más importante. • Sintetiza y recodifica la información. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta los valores y normas comunes, acordadas por el grupo, en el aula, fomentando el compañerismo y el respeto entre colegas. • Colabora en el desarrollo de las actividades propuestas. • Muestra disposición al trabajo colaborativo.
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes. • Es incluyente con sus compañeras y compañeros de grupo. • Respeta las ideas, opiniones y participaciones de sus compañeros y docentes. • Valora la diversidad en el aula y promueve la dignidad, autonomía, libertad, solidaridad y bien común. • Muestra honestidad en sus juicios. • Promociona el cuidado del medio ambiente enfocándose en el desarrollo sustentable.
--	--

Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

Impresa

Franco, S. y Valdez, M. E. (2003). Principios básicos de cartografía y cartografía automatizada. Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México.

Gómez, R. A. (2009). Conceptos de Geomática y estudios de caso en México. México: Instituto de Geografía, UNAM.

Mancebo, S.; Ortega, E.; Valentín, A.; Martín, B. y Martín, L. (2008). Libro SIG: Aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental. Madrid: España: Los autores.

Moreno Jiménez, A. (2007). Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con Arc Gis. (2ª. Ed.) España: RA_MA Editorial.

Parrot, J. F.; Ochoa Tejeda, V. (2004). Generación de Modelos Digitales de Terreno raster. Método de digitalización. México: Universidad Nacional Autónoma

de México-Instituto de Geografía-Geografía para el Siglo XXI (Serie Textos universitarios).

Quintero Pérez, J. A. (2012). Temas Selectos de Geomática: métodos y aplicaciones. México: Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Geografía-Geografía para el Siglo XXI (Serie Libros de Investigación).

Digital

Instituto Geográfico Nacional (s/f). Conceptos Geográficos. Ministerio de fomento. Gobierno de España. https://drive.google.com/file/d/1BKdDF5HZTRYlx4p_eJfPXtgZUeE6rC3i/viiew

Moreno-Ibarra, M.; Torres, M.; Menchaca-Méndez, R.; Quintero, R. y Guzmán, G. (2011). Enfoques para la generalización automática de datos geográficos. En Revista Digital Universitaria [en línea]. 1 de noviembre de 2011, vol. 12, núm.11 [Consultada: 2 de noviembre de 2011]. Disponible en <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num11/art107/index.html>

Torres-López, Y., Martínez-Haros, A.L. and Valencia-Sauceda, J. (s/f) 'Apuntes de Cartografía'. Sonora: Universidad de Sonora, Departamento de Geología. <http://marina.geologia.uson.mx/academicos/alba/CARTOGRAFIA/Teoria/Apuntes%20de%20Cartograf%C3%ADa.pdf>

Bibliografía complementaria

García, M. L.; Brondo, J. É. y Pérez, M. A. (2012). Satélites de Teledetección para la Gestión del Territorio. Canarias, España: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias [En línea].

Puerta, R., Rengifo, J. y Bravo, N. (2011). ArcGIS básico 10. Universidad Nacional Agraria de la Selva, 148.

Recursos de apoyo

Videos

Profesor SIG (19 mar 2021). QGIS. Modelo digital de elevación (MDE): descarga y procesamiento de pendientes, orientación. [Archivo de video] https://www.youtube.com/watch?v=ks_1AsanM1U

Qgis para México (30 oct 2020). QGIS, Como descargar un modelo digital de elevación (MDE) de INEGI y agregarlo a Qgis. [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=cx51KMW7Y04>

Qgis Principiantes (5 dic 2018). MODELOS DIGITALES DE ELEVACION Y CURVAS DE NIVEL QGIS. [Archivo de video].
<https://www.youtube.com/watch?v=vfemWMF1d50>

Recursos

Atlas mundiales.

Atlas de México.

Google Earth.

Google maps.

Software Qgis

Software NCH Debut

Páginas web

https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/training_manual/

<https://www.qgistutorials.com/es/>

<https://docs.qgis.org/2.18/pdf/es/QGIS-2.18-QGISTrainingManual-es.pdf>

<https://acolita.com/descarga-manual-curso-pdf-practicas-qgis-incluye-ejercicios/>

Unidad de aprendizaje III. Aplicación de los SIG

Presentación

La parte central de la unidad es la interpretación cartográfica en conjunto con la elaboración del mapa de propuestas para el estudio de caso que se desarrolla como parte del proyecto integrador del semestre, o el problema específico que la escuela normal haya seleccionado para plantear propuestas de solución.

La interpretación cartográfica es fundamental para comprender y determinar los elementos del componente natural, social y económico que influyen en el desarrollo y permanencia de una problemática ambiental. Para ello, se sugiere al personal docente conducir al grupo hacia una interpretación de los mapas base y temáticos elaborados, primero de forma individual para comprender las variables y después dar paso a un análisis integral derivado de la segunda unidad para identificar, conocer y comprender las dinámicas que existen entre cada uno de los elementos del territorio seleccionado para el estudio de caso que se desarrolla en el proyecto integrador sugerido o el problema específico que la escuela normal haya seleccionado para plantear propuestas de solución.

Por último, la elaboración de un mapa de propuestas ya sea producto de la plataforma SIG y de los mapas generados en la segunda unidad y la redacción de las mismas, será el punto clave para dar cierre al aporte de análisis espacial con SIG. Es fundamental la investigación de la problemática y las variables que intervienen, así como de los resultados obtenidos a lo largo del semestre, para generar un producto que permita al alumno analizar la zona de estudio como un sistema dinámico donde sus elementos se interrelacionan para generar procesos naturales que repercuten en la organización del espacio geográfico a distintas escalas con una visión sistémica.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Analizar e interpretar una diversidad de mapas del componente natural, social y económico de problemas territoriales, involucrando a los actores sociales y los sujetos en la resolución de problemas y conflictos, relacionando los temas y enfoques de la geografía física, así como de la geografía humana, para generar propuestas y alternativas de solución a una problemática ambiental.

Contenidos

- Álgebra de mapas
- Interpretación Cartográfica:
- Bases de la interpretación cartográfica
 - Física, Social, Económica
- Cartografía de resultados

Estrategias y recursos de aprendizaje

Analizar estudios de caso mediante la interpretación cartográfica, permite identificar situaciones a diferentes escalas geográficas, así como generar propuestas para la resolución de problemas.

Realizar el proceso de descarga de mapas digitales a través del uso de las TIC.

Poner en práctica sus habilidades matemáticas en la resolución de problemas del espacio geográfico.

Proponer casos, ya sea económicos, sociales o ambientales, para analizar la información geoespacialmente y desarrollar de esta manera la toma de decisiones.

Actividades de aprendizaje

Es importante que el personal docente recuerde que se desarrolla de manera transversal un estudio de caso como proyecto integrador del semestre, por lo que es necesario el trabajo colegiado con los titulares de los cursos *Cartografía del espacio geográfico* y *Espacios socioeconómicos y políticos*, para acordar acciones comunes, o bien, para definir o diseñar actividades vinculadas a las fases de desarrollo, tal como se propone en el apartado de Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.

- Georeferenciación de la información obtenida en trabajo de campo.
- Interpretación de mapas temáticos principalmente a escala local y nacional.
- Análisis de imágenes de satélite.
- Detectar cambios en el terreno a través de imágenes de satélite.
- Consultar datos espaciales a través de QGIS

- Manejar diferentes formatos de datos (Shape, KML)
- Gestionar y analiza datos a través de QGIS
- Diseñar mapas imprimibles.
- Realizar análisis de zonas de influencia en la detección de un problema ambiental.
- Elaborar un mapa integral y su interpretación.

Evaluación de la unidad

Para valorar los aprendizajes de los alumnos en la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica, se sugiere la elaboración de un mapa integral de propuestas de solución, donde a partir de sus habilidades cartográficas y del manejo de software, el estudiantado interprete la información del mapa y lleve a cabo un análisis completo de la misma.

Evidencia para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
<p>Mapa integral de propuestas de solución</p> <p>Se elaborará un mapa de propuestas de solución a una problemática ambiental seleccionada del entorno local, municipal, estatal o nacional.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales herramientas del Software Qgis. • Describe la diferencia entre los formatos de imágenes Raster y Vectorial. • Identifica diferentes elementos geográficos en una imagen Raster o vectorial. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investiga sobre las causas y consecuencias del problema ambiental seleccionado. • Descarga de información vectorial en formato shp. • Determina la escala de salida para impresión. • Descarga o elabora un modelo

	<p>digital de elevación.</p> <ul style="list-style-type: none">• Elabora e interpreta diferentes tipos de mapas.• Realiza diversas operaciones matemáticas para el análisis espacial.• Realiza una interpretación cartográfica y propone alternativas de solución.• Utiliza las TICCAD y TIG como parte de su proceso de aprendizaje.• Analiza, sintetiza y recodifica la información de distintas fuentes confiables, para su posterior presentación.• Obtiene conclusiones y las presenta de manera clara. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Respeta los valores y normas comunes, acordadas por el grupo, en el aula, fomentando el compañerismo y el respeto entre colegas.• Colabora en el desarrollo de las actividades propuestas.• Muestra disposición al trabajo colaborativo.• Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.• Es incluyente con sus compañeras y compañeros de grupo.• Respeta las ideas, opiniones y participaciones de sus compañeros y docentes.
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la diversidad en el aula y promueve la dignidad, autonomía, libertad, solidaridad y bien común. • Muestra honestidad en sus juicios. • Promociona el cuidado del medio ambiente enfocándose en el desarrollo sustentable.
--	--

Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

- Alatorre, L.; Bravo, L.; López, E.; Rojas, H.; Sandoval, F. y Torres M. (Coords.) (2015). Geoinformática aplicada a procesos geoambientales en el contexto local y regional: teledetección y sistemas de información general. Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Buzai, G. (2013). Sistemas de Información Geográfica (SIG). Teoría y aplicación. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Luján.
- Buzai, G. D.; Toudert, D. (2004). Cibergeografía: Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en las nuevas visiones espaciales. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- Chuvienco Salinero, E. (2002). Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio. Barcelona, España: Ariel.
- Fuenzalida, M.; Buzai, G. D.; García de León, A. (2015). Geografía, Geotecnología y Análisis Espacial: Tendencias, métodos y aplicaciones. Santiago de Chile: Editorial Triángulo.
- García, C. C.; Rogel, Y. Á. (Eds.). (2004). El empleo de los SIG y la teledetección en planificación territorial. Murcia, España: Universidad de Murcia.
- García, M. L.; Brondo, J. É. y Pérez, M. A. (2012). Satélites de Teledetección para la Gestión del Territorio. Canarias, España: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias [En línea].

Fuentes digitales

Instituto Geográfico Nacional (s/f). Conceptos Geográficos. Ministerio de fomento. Gobierno de España. https://drive.google.com/file/d/1BKdDF5HZTRYlx4p_eJfPXtgZUeE6rC3j/viEW1

Torres-López, Y., Martínez-Haros, A.L. and Valencia-Sauceda, J. (s/f) 'Apuntes de Cartografía'. Sonora: Universidad de Sonora, Departamento de Geología. <http://marina.geologia.uson.mx/academicos/alba/CARTOGRAFIA/Teoria/Apuntes%20de%20Cartograf%C3%ADa.pdf>

Bibliografía complementaria

Franco, S. y Valdez, M. E. (2003). Principios básicos de cartografía y cartografía automatizada. Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México.

Buzai, G. D.; Cacace, G.; Humacata, L. y Lancelotti, S. L. (Comps.) (2015). Teoría y métodos de la Geografía Cuantitativa. Libro 1: Por una geografía de lo real. Mercedes, Buenos Aires, Argentina: MCA Libros.

Buzai, G. D.; Humacata, L.; Lancelotti, S. L.; Montes Galván, E. y Principi N. (Comps.) (2015). Teoría y métodos de la Geografía Cuantitativa. Libro 2: Por una geografía empírica. Luján, Buenos Aires, Argentina: INIGEO. Universidad Nacional de Luján.

Buzai, G. D. y Humacata, L. (2016). Implementación de tecnologías de la información geográfica en la enseñanza de la geografía. Mercedes, Buenos Aires, Argentina: MCA Libros.

Conesa G. C. (2005). Tecnologías de la información geográfica: Territorio y medio ambiente. Universidad de Murcia, España.

Recursos de apoyo

MR GEOGIS (28 JUL 2020) Cortar capas vectoriales con QGIS 3.14. [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=zjSFTwVNRu8>

Silverinformatica (11 may 2020). Intersección de capas vectoriales en QGIS 3 [Archivo de video] https://www.youtube.com/watch?v=xfC_qCI8R3Y

Evidencia integradora del curso

Con la finalidad de que los estudiantes apliquen sus conocimientos adquiridos sobre el Análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica se propone que construyan un modelado hidráulico de redes de abastecimiento de agua potable a nivel local que permita predecir su comportamiento y crecimiento a futuro.

Evidencia integradora del curso	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
<p>Modelado hidráulico de redes de abastecimiento de agua potable.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza las herramientas del software a partir del análisis de problemas espaciales en distintas escalas. • Analiza los problemas de abastecimiento de agua través de los SIG. • Conoce las principales herramientas del Software Qgis. • Conoce la diferencia entre los formatos de imágenes Raster y Vectorial. • Conoce y maneja operaciones matemáticas. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica problemas, conflictos y retos que la sociedad vive en distintas escalas: global-local, que pueden ser analizados a través de los SIG. • Identifica áreas inadecuadas como: zonas de inundación, de fallas geológicas o pendientes de terreno. • Identifica los conflictos de uso de suelo para el abasto de agua.

	<ul style="list-style-type: none">• Identifica áreas con potencial de crecimiento urbano.• Identifica diferentes elementos geográficos en una imagen Raster o vectorial.• Investiga sobre la red o redes de abastecimiento de agua local para la clasificación de capas de información por atributos (tuberías, tanques, válvulas, etc).• Selecciona información cartográfica análoga o digital del área de estudio.• Integra una base de datos para alimentar el SIG• Elaborar una georeferencia los datos.• Descarga información vectorial en formato shp.• Determina la escala de salida para impresión.• Elabora un modelo digital de elevación.• Elabora e interpreta diferentes tipos de mapas.• Realiza diversas operaciones matemáticas para el análisis espacial.• Interpreta cartográfica y alternativas de solución.• Obtiene conclusiones y las presenta de manera clara. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Respetar los valores y normas
--	---

	<p>comunes, acordadas por el grupo, en el aula, fomentando el compañerismo y el respeto entre colegas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Colabora en el desarrollo de las actividades propuestas.• Muestra disposición al trabajo colaborativo.• Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.• Es incluyente con sus compañeras y compañeros de grupo.• Respeta las ideas, opiniones y participaciones de sus compañeros y docentes.• Valora la diversidad en el aula y promueve la dignidad, autonomía, libertad, solidaridad y bien común.• Muestra honestidad en sus juicios.• Promociona el cuidado del medio ambiente enfocándose en el desarrollo sustentable.
--	--

Perfil académico sugerido

Nivel académico

Licenciatura: En Pedagogía, Ciencias de la Educación, Geografía.

Otras afines: Ciencias ambientales, Ciencias sociales.

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía y la Geografía.

Deseable: Experiencia en el uso y Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en la solución de problemas.

Experiencia docente para:

- Conducir grupos
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes
- Experiencia profesional