



PROFUNDIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Los avances tecnológicos han permitido a las ciencias y, en particular, a las ciencias de la tierra, incorporar a su objeto de estudio diferentes herramientas de última tecnología que facilitan la implementación de modelos de análisis y simulación de fenómenos naturales, sociales y económicos para la generación de información técnica actualizada y confiable que apoye la toma de decisiones en las diferentes esferas del poder de un país: económica, política, social y del medio ambiente.

Ciencias como la Geomática o Geoinformación o Ciencia de la Información Geográfica (GISc por sus siglas en inglés), vienen integrando el conocimiento de varias disciplinas a fin de proponer un cuerpo de conocimiento que permita definir y desarrollar los niveles de formación de los profesionales de estas tecnologías, los cuales deben ser fundamentados en los conceptos teóricos y técnicos a través de la práctica. En tal sentido el contenido de la materia Profundización en SIG, desarrollará conceptos teórico-prácticos que ayuden a los estudiantes en la adquisición de las competencias para el uso de estas tecnologías y así, dar respuesta a diferentes problemas de tipo espacial asociado al campo geográfico.

Los componentes de las Geotecnologías, no se circunscriben a equipos y software especializados, por el contrario, son un eslabón dentro de la estrategia de solución para el manejo de datos e información a través de un modelo integral que permitirá generar conocimiento de un fenómeno de estudio y producir alternativas de solución, las cuales pueden ser monitoreadas, evaluadas y modificadas hasta alcanzar los resultados esperados.

Por tanto, los Sistema de Información Geográfica (SIG), los Sistemas de Posicionamiento Satelital (GPS por sus siglas en inglés) y la Percepción Remota (PR) son componentes de un sistema de información que permite el modelamiento y análisis espacial en la búsqueda de soluciones específicas a problemas reales de la sociedad y la naturaleza, fundamentadas en la comprensión de los resultados por parte de los profesionales, y así, facilitar la toma de decisión en las diferentes instancias que se requiera.

FICHA ACADÉMICA

Profesor:	Gabriel Triana Zárate	Departamento:	Geografía
Facultad:	Ciencias Humanas	Código:	201567-1
Asignatura:	Profundización en SIG	Créditos:	3
Tipo:	C Teórico-práctica		
Horario:	jueves 7 – 10 a.m.		
Clases:	Laboratorio SIG - 324		

ESTRATEGIA PARA DESARROLLO DEL CURSO

El curso se desarrolla mediante tres componentes: teórico, metodológico y práctico.

Teórico: exposiciones del profesor, lecturas, controles de lectura en aspectos teórico-conceptuales referentes a las GISc y los GIS SIG.

Metodológico: elaborar un trabajo de aplicación final en función del área de interés del estudiante de acuerdo a las áreas de la carrera de Geografía.

Práctico: desarrollo de las prácticas para afianzar los conceptos teóricos y técnicos explicados, prácticas para adquirir la destreza en el uso de herramientas disponibles en los SIG, en particular, con el procesamiento de datos geográficos (geoprocesamiento). Elaborar un portafolio digital durante el semestre con cada una de las prácticas programadas en el periodo académico.

Nota: el tiempo de la práctica se podrá ajustar en función del ejercicio específico y de acuerdo con la disponibilidad del laboratorio de SIG, pero será responsabilidad del alumno terminar la práctica de acuerdo al cronograma programado y que corresponde a **8 días calendario siguiente a fechas de asignación**, como también el dedicar tiempo extra necesario para asimilar los conceptos y cumplir los objetivos estipulados.

OBJETIVOS

Objetivo del Curso

Al finalizar el curso los estudiantes estarán familiarizados con los conceptos geográficos avanzados que subyacen a la tecnología de los SIG, los cuales son desarrollados y refinados por las Ciencias de la Información Geográfica (GISc).

Objetivos de Aprendizaje

- Profundizar en los modelos de representación de la información geográfica.
- Profundizar en la producción de información geográfica para diferentes aplicaciones.
- Profundizar en el modelamiento y análisis de problemas espaciales a través de los SIG.
- Profundizar en el uso de las bases de datos espaciales.
- Integrar el uso de imágenes de Percepción Remota (PR) con los SIG y los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) como fuente de datos para generar información.
- Desarrollar prácticas integrales que conduzcan a un producto de zonificación, utilizando los SIG.

PROGRAMA DEL CURSO

REPASO: repasar las definiciones de algunos conceptos básicos vistos en las materias de cartografía y TIG.

UNIDAD 1: Conceptos y teoría sobre el análisis espacial (repaso)

- Origen y desarrollo del análisis espacial y los SIG.
- El análisis espacial.
- La representación geográfica.
- La naturaleza de los datos geográficos.

UNIDAD 2: Representación del mundo real a través del modelo de datos geográfico Raster

- Los niveles de abstracción o generalización en los modelos de datos espaciales.
- El modelo de datos geográfico raster profundización.
 - Compresión de datos
 - Clasificación de funciones de análisis espacial para el modelo de datos geográfico Raster.
- Manejo y procesamiento de datos - Geoprocesamiento.

UNIDAD 3: Análisis espacial y SIG

- Aplicación de funciones de análisis espacial y los datos raster.
- Organización de datos geográficos para el análisis.
- Mantenimiento y análisis de datos espaciales.
- Análisis integrado de datos espaciales y atributos (no espaciales).
 - Funciones de medición, operaciones de recuperación, clasificación y **generalización**.

UNIDAD 4: Funciones de sobreposición

- Funciones de sobreposición Lógicas.
- Funciones de sobreposición aritméticas.
- Funciones de Vecindad Raster: búsqueda Windows (Average, Diversity, Majority, Maximum, Minimum, Total).
- Funciones topográficas (Slope pendiente, Aspect aspecto), polígonos de Thiessen, métodos de Interpolación, generación de contornos.

UNIDAD 5: Funciones de conectividad

- Mediciones de contigüidad, proximidad, redes, funciones de propagación (superficies de acumulación o fricción), funciones de flujo, funciones de intervisibilidad, iluminación (hill shade).
- Vistas en perspectivas (3D) ArcScene.

UNIDAD 6: Introducción al Modelado espacial con SIG

- Conceptos, ¿por qué modelar?, ¿analizar o modelar?
- Tipos de modelos.
- Modelo multicriterio.
 - Método discreto
 - Método continuo

UNIDAD 7: Creación y mantenimiento de bases de datos geográficas (opcional)

- Sistemas Manejadores de Bases de Datos (DBMS).
- Tipos DBMS, extensiones.
- Tablas de almacenamiento de datos en un DBMS.
- Tipos de bases de datos geográficas.
- Relaciones, cardinalidad, Join, Relation.
- Diseño de bases de datos geográficas.
 - Modelo conceptual
 - Lógico
 - físico
- Modelo de datos geográficos.
- Conceptos
 - Temas, grupos, objetos, atributos
- Implementación de una Geodatabase.
- Construcción de modelos, prueba de los modelos.
 - Validación y precisión
- Reportes y representación de los resultados de un análisis espacial.

UNIDAD 8: Trabajo final

- Selección del tema deben presentar un documento de 4 páginas (2 hojas) con la propuesta del tema (deben leer 5 artículos de revista indexadas que soporten la selección) no olvidar las referencias bibliográficas y en **doi**.
- Conceptualización, implementación del modelo en el SIG, resultados y evaluación de las alternativas de solución al problema.

EVALUACIÓN

La evaluación final será el resultado de:

Descripción		Fecha programada – entrega Porcentaje
Parciales	Parcial 1	21 de abril (10%)
	Parcial 2	12 de mayo (15%)
	Parcial 3	2 de junio (20%)
Actividades	Lecturas, control de lecturas, quices y tareas	(10%)
	Prácticas	(10%)
	Laboratorios	(15%)
	Trabajo final	23 de junio (20%)

TRABAJO FINAL (20%)		
Primer avance Presentación de propuesta	9 semana - 5 mayo	4%
Segundo avance	12 semana - 26 de mayo	4%
Entrega y sustentación La sustentación equivale al 10%	23 de junio	12%

FECHA DE INTERES: finalización de clase 2 de julio (23 junio ultima clase del semestre), cierre de notas del curso 7 de julio.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. Las prácticas (calificables) se presentan de manera individual, los ejercicios y prácticas podrán ser evaluadas como quices o tareas, según previo aviso.
2. Los parciales se realizarán de manera individual.
3. La inasistencia mayor o igual al **15%** de las clases, será causal de pérdida por fallas, de acuerdo con el reglamento estudiantil (aplican las excepciones establecidas por CSU con base en la presencialidad postpandemia Covid-19).
4. Los informes de las prácticas o trabajos deben ser entregados en las fechas acordadas, en caso de cruzarse con prácticas o actividades de otras asignaturas los informes deben ser **entregados con anterioridad**. La entrega extemporánea ocasiona una penalización de 5 décimas (0,5 unidades) por cada día de retraso en la calificación del taller/práctica/laboratorio, y solo se recibirá **previa justificación** en un plazo máximo de siete (7) días calendario después de la fecha pactada inicialmente.
5. Los parciales, quices, exposiciones y demás evaluaciones desarrolladas en el aula (mediante dispositivos virtuales), deben ser presentadas en las fechas acordadas. Si el estudiante no las presenta por ausencia **NO JUSTIFICADA**, no serán repetidas y obtendrá la nota mínima.

BIBLIOGRAFÍA

- AECI – IGN. Curso de Cartografía Digital y Sistemas de Información Geográfica. Tomo I y II. Madrid. 2000.
- AECI – IGN. Curso de teledetección aplicada a la observación e información territorial. Madrid. 2008.
- ARONNOFF, S. Geographic Information Systems: A management perspective. Canada. 1993.
- BOLSTAD, P. Gis Fundamentals A First Text on Geographic Information Systems. 5a ed. Eider Press. 2016.
- BOSQUE, J. y MORENO, A. Sistemas de Información Geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2 ed. Alfaomega Rama. 2012.
- BOSQUE, J., ESCOBAR, F. y GARCÍA, E. Sistemas de Información Geográfica. Práctica con PC ARC/INFO e IDRISI. Rama. 1994.
- Buzai, G. Sistemas de información geográfica SIG: teoría y aplicación. - 1a ed. Universidad Nacional de Luján, 2013.
- CHUVIECO, E. Fundamentos de teledetección espacial. Madrid. 2000.
- Clarke K. Analytical and Computer Cartography. 2 ed. New Jersey: Prentice Hall. 1995.
- ESRI. GIS for decision support and public policy making. ESRI Press. 2009.
- ESRI. Modelling our world. The Esri Guide to Geodatabase Design. ESRI Press. 1999.
- ESRI. Guide to GIS Análisis. Vol. 1. Geographic Patterns & Relationships. ESRI Press. 1999.
- FUENZALIDA, M.; BUZAI, G. D.; MORENO JIMÉNEZ, A.; GARCÍA DE LEÓN, A. Geografía, Geotecnología y Análisis Espacial: Tendencias, Métodos y Aplicaciones”. 1ra ed., Santiago de Chile: Editorial Triángulo. 2015
- IGAC. Análisis Geográficos No. 30. Bogotá: IGAC. 2007.
- IGAC. Análisis Geográficos No. 32. Bogotá: IGAC. 2007.
- IGAC. Análisis Geográficos No. 36. Bogotá: IGAC. 2007.
- IGAC. Gestión del Suelo Urbano: En el marco del ordenamiento territorial. Bogotá: IGAC. 2003.
- IGAC. Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal. Bogotá: IGAC. 1998.
- IGAC. Interpretación de fotografías aéreas y lecturas de mapas. Bogotá: IGAC. 1998.
- IGAC. Modelo de datos catálogo de objetos CO-25. Bogotá: IGAC. 1995.
- IGAC. Modelo de datos urbano catálogo de objetos CO-U y catálogo de símbolos CS-2000. Bogotá: IGAC. 1996.
- IGAC. Principios básicos de Cartografía Temática. Bogotá: IGAC. 1998.
- IGAC. Sistema de proyección para la carta topográfica de Colombia. Bogotá: IGAC. 1942.
- IPGH. Especificaciones Topográficas. Panamá. 1972.
- LIRA, J. Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes. México: UNAM. 1995.
- Longley, P. y Goodchild, M. Geographic Information System and Science. Wiley & Son Ltda. 2015.
- MEIJERINK, A. BROUWER, H. y VALENZUELA, C. Introduction to the use of Geographic Information Systems for practical hydrology. No. 23. ITC. Netherlands. 1994.

- Mitchell, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1: Geographic Patterns and Relationships*. ESRI Press. 2020.
- Mitchell, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics*. Redlands, CA: ESRI Press. 2005.
- Mitchell, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 3: Modeling Suitability, Movement, and Interaction*. ESRI Press. 2012.
- National Research Council. *Rediscovering Geography*. Washington: National Academy Press. 1997.
- SIG-PAFC. *Revistas del proyecto Sistema de Información Geográfica – Plan de Acción Forestal para Colombia*. Bogotá: IGAC. 1994-1998.
- Tomlinson, R. *Pensando en SIG, Planificación del Sistema de información Geográfica Dirigida a Gerentes*. Esri Press. 2007.
- Triana Z. G. *Las Bases de Datos Multiescala y Topónimos Dinámicos*. Tesis de maestría Bogotá: Universidad Nacional. 2006.
- VARGAS, E. *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. Bogotá: IGAC. 1992.

- AECI – IGN. *Curso de Cartografía Digital y Sistemas de Información Geográfica*. Tomo I y II. Madrid. 2000.
- AECI – IGN. *Curso de teledetección aplicada a la observación e información territorial*. Madrid. 2008.
- ARONNOFF, S. *Geographic Information Systems: A management perspective*. Canada. 1993.
- BOLSTAD, P. *Gis Fundamentals A First Text on Geographic Information Systems*. 5a ed. Eider Press. 2016.
- BOSQUE, J. y MORENO, A. *Sistemas de Información Geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos*. 2 ed. Alfaomega Rama. 2012.
- BOSQUE, J., ESCOBAR, F. y GARCÍA, E. *Sistemas de Información Geográfica. Práctica con PC ARC/INFO e IDRISI*. Rama. 1994.
- Buzai, G. D. 2015. *Conceptos fundamentales del análisis espacial que sustentan la investigación científica basada en Geotecnologías*. En M. Fuenzalida, G. D. Buzai, A. Moreno y A. García de León (Eds.) *Geografía, geotecnología y análisis espacial: Tendencias, métodos y aplicaciones* (pp. 56-72). (1ra Ed). Santiago de Chile: Triángulo.
- Buzai, G. *Sistemas de información geográfica SIG: teoría y aplicación*. - 1a ed. Universidad Nacional de Luján, 2013.
- CHUVIECO, E. *Fundamentos de teledetección espacial*. Madrid. 2000.
- Clarke K. *Analytical and Computer Cartography*. 2 ed. New Jersey: Prentice Hall. 1995.
- ESRI. 1999a. *Guide to GIS Análisis*. Vol. 1: *Geographic Patterns & Relationships*. ESRI Press. EE. UU.
- ESRI. 1999b. *Modelling our world. The Esri Guide to Geodatabase Design*. ESRI Press. EE. UU.
- ESRI. 2009a. *GIS for decision support and public policy making*. ESRI Press. EE. UU.
- ESRI. 2009b. *GIS Analysis. Vol. 2: Spatial Measurement & Statistic* Andy Mitchell. Esri Press.
- ESRI. *GIS for decision support and public policy making*. ESRI Press. 2009.

- ESRI. Guide to GIS Análisis. Vol. 1. Geographic Patterns & Relationships. ESRI Press. 1999.
- ESRI. Modelling our world. The Esri Guide to Geodatabase Design. ESRI Press. 1999.
- FUENZALIDA, M.; BUZAI, G. D.; MORENO JIMÉNEZ, A.; GARCÍA DE LEÓN, A. Geografía, Geotecnología y Análisis Espacial: Tendencias, Métodos y Aplicaciones". 1ra ed., Santiago de Chile: Editorial Triángulo. 2015
- IGAC. Análisis Geográficos No. 30. Bogotá: IGAC. 2007.
- IGAC. Análisis Geográficos No. 32. Bogotá: IGAC. 2007.
- IGAC. Análisis Geográficos No. 36. Bogotá: IGAC. 2007.
- IGAC. Gestión del Suelo Urbano: En el marco del ordenamiento territorial. Bogotá: IGAC. 2003.
- IGAC. Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal. Bogotá: IGAC. 1998.
- IGAC. Interpretación de fotografías aéreas y lecturas de mapas. Bogotá: IGAC. 1998.
- IGAC. Modelo de datos catálogo de objetos CO-25. Bogotá: IGAC. 1995.
- IGAC. Modelo de datos urbano catálogo de objetos CO-U y catálogo de símbolos CS-2000. Bogotá: IGAC. 1996.
- IGAC. Principios básicos de Cartografía Temática. Bogotá: IGAC. 1998.
- IGAC. Sistema de proyección para la carta topográfica de Colombia. Bogotá: IGAC. 1942.
- IPGH. Especificaciones Topográficas. Panamá. 1972.
- LIRA, J. Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes. México: UNAM. 1995.
- Longley, P. y Goodchild, M. Geographic Information System and Science. Wiley & Son Ltda. 2015.
- MEIJERINK, A. BROUWER, H. y VALENZUELA, C. Introduction to the use of Geographic Information Systems for practical hydrology. No. 23. ITC. Netherlands. 1994.
- Mitchell, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1: Geographic Patterns and Relationships*. ESRI Press. 2020.
- Mitchell, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics*. Redlands, CA: ESRI Press. 2005.
- Mitchell, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 3: Modeling Suitability, Movement, and Interaction*. ESRI Press. 2012.
- National Research Council. *Rediscovering Geography*. Washington: National Academy Press. 1997.
- O'Sullivan, D., y Unwin, J. (2003). *Geographic information analysis*. 1ra ed. New Jersey: John Wiley & Sons.
- O'Sullivan, D., y Unwin, J. (2010). *Geographic information analysis*. 2da ed. New Jersey: John Wiley & Sons.
- SIG-PAFC. *Revistas del proyecto Sistema de Información Geográfica – Plan de Acción Forestal para Colombia*. Bogotá: IGAC. 1994-1998.
- Tomlinson, R. *Pensando en SIG, Planificación del Sistema de información Geográfica Dirigida a Gerentes*. Esri Press. 2007.
- Triana Z. G. *Las Bases de Datos Multiescala y Topónimos Dinámicos*. Tesis de maestría Bogotá: Universidad Nacional. 2006.
- VARGAS, E. *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. Bogotá: IGAC. 1992.

*Departamento de Geografía
Facultad de ciencias Humanas
Sede Bogotá*

Programa Profundización en SIG I Semestre



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA