

DISEÑO DE PROYECTOS CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Código 720135M

Profesor: **Mauricio Edilberto Rincón Romero, PhD**
Ingeniero Catastral y Geodesta – Universidad Distrital
Agrometeorólogo - Diplomado Universidad de Tel-aviv, Israel
Especialista en Estadística Aplicada – Universidad del Valle
Magíster en Ingeniería de Sistemas – Universidad del Valle
Doctor en Geografía – Universidad de Londres, Reino Unido

1. INTRODUCCION

La aplicabilidad de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se da en múltiples campos y ayudan a dar solución a problemas en diversas disciplinas tanto en el sector público como privado o también si se quiere en el sector productivo como administrativo. Pero el solo hecho de manejar información con herramientas de SIG no constituye propiamente un SIG. Un SIG desarrollado propiamente para dar solución a una determinada problemática en un campo del conocimiento particular, debe cumplir con una serie de condiciones propias de un sistema de información, y más aún con todos los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas (TGS). Adicionalmente el alto impacto que tiene el desarrollo tecnológico y las telecomunicaciones han dispuesto nuevas herramientas que por un lado facilitan la labor que se busca con un desarrollo de sistemas al enfrentar una necesidad, pero por otro lado adiciona grados de dificultad en la integración de herramientas para superar dichas dificultades. La evolución tecnológica ha imprimido al manejo de información espacial nuevas dimensiones y paradigmas que catapultan las condiciones de operación, manejo, almacenamiento, disposición y distribución de la información que trascienden aspectos inimaginables en beneficio del conocimiento y la toma de decisiones.

El presente curso desarrollará actividades de aplicación de los SIG en temáticas particulares en casos específicos, con el objeto de completar dicho ejercicio desde la concepción y diseño de un SIG hasta su implementación y obtener sus resultados y su aplicabilidad, adoptando nuevas tecnologías y herramientas que le permiten al estudiante ser competitivo y ofrecer sus habilidades con nuevos conocimientos y dominio de nuevas tecnologías.

Igualmente, el curso incluirá el adiestramiento en el uso de herramientas SIG locales y remotos, en actividades de análisis espacial y desarrollo de información, como forma de complementación conceptual y aplicabilidad de dichas herramientas en actividades normales de la vida profesional del Ingeniero Topográfico.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el estudiante estará en la capacidad de abordar, aplicar, desarrollar, diseñar e implementar un Sistema de Información Geográfica, en todos los aspectos básicos y de desarrollo, abordando cualquier problemática particular para dar una solución a través del desarrollo de una aplicación de Geomática.

Objetivos específicos

- Identificar las particularidades del manejo de información espacial desde su estructura y forma de integración con una base de datos según los diferentes tipos de orientaciones.
- Adquirir la destreza para la formulación de un SIG, desde la concepción del problema con la preponderancia de la información espacial en el proceso de la formulación de la solución a un problema.
- Desarrollar la habilidad para hacer los planteamientos necesarios en la solución de un problema utilizando las bondades de las herramientas SIG y lo más importante aplicando todos los conceptos de la TGS.
- Crecer en el conocimiento para la interpretación de situaciones bajo la TGS y conceptualizar el SIG solución bajo diferentes problemáticas.
- Aplicar todas las etapas en el desarrollo de un SIG, con lo cual fortalecerá sus capacidades en el análisis, diseño e implementación de un SIG
- Generar resultados claros según los propósitos planteados en un proyecto del curso, el cual cumpla con todas las especificaciones propuestas dentro de un proyecto.
- Alcanzar el objetivo planteado en el desarrollo de la práctica, tanto en la implementación del SIG como en la producción de resultados con el mismo.
- Adquirir la destreza en la utilización de herramientas SIG en casos aplicados de análisis espacial, utilizando datos locales y remotos, servicios Web, Mapas Web y geoservicios en la consolidación de una solución de SIG.

3. METODOLOGÍA

Intensidad horaria: El curso tendrá una intensidad horaria de 3 horas semanales de clase presencial y magistral, las cuales conforman una sesión. El curso cuenta con 16 sesiones para un total de 48 horas presenciales. Es importante destacar que adicionalmente a las horas presenciales, el curso requiere de una dedicación extraclase de mínimo 6 horas semanales para el desarrollo de las prácticas, revisión de literatura y estudio conceptual, y de esta forma completar el requisito del tiempo necesario para los 3 créditos de la clase.

Metodología: En cada sesión se fundamenta en la presentación de los diferentes temas que se complementarán con componentes interactivos con los estudiantes como discusiones, exposiciones de temas de investigación, talleres o prácticas asistidas y la preparación de lecturas o investigaciones para exponer diversidad de temas.

Dentro del curso se plantea el desarrollo de un proyecto por estudiante, en el cual se deben abordar todas y cada una de las etapas del proyecto de formulación, diseño e implementación de un SIG para un caso en particular. El ejercicio será totalmente dirigido por el profesor, inicialmente abordando un caso particular para identificar la dinámica de cada sección del proceso, y posteriormente cada estudiante debe realizar el ejercicio para su propio caso. Esto se debe abordar como un trabajo extraclase, para lo cual se tendrá que cumplir un determinado producto para entregar en la siguiente sesión. De acuerdo a las diferentes etapas del proyecto, igualmente se distribuirán a lo largo del semestre la construcción de cada una de las etapas del proyecto de los estudiantes, de forma tal que al finalizar el semestre el estudiante ha desarrollado un proyecto completo y ha generado toda la documentación y aplicación de su caso en particular.

Es importante destacar que el desarrollo del proyecto del curso **exige que el estudiante tenga buenas bases y conocimientos en diferentes temas afines** y cursados dentro de la carrera, como lo es la programación de

objetos, desarrollo de modelos e interfaces, programación con HTML, CSS, JavaScript, PHP, Python, conocimientos ambientales, catastrales, jurídicos y sociales, entre otros. Por tal razón, se requiere un repaso preliminar y en el caso dado, una asesoría directa de sus antiguos profesores en las temáticas requeridas o a plantear, dado que el curso no contempla dentro del programa repetir estos cursos.

Evaluación: El curso tiene secciones teóricas y prácticas. Las dos serán evaluadas independientemente, con dos aspectos adicionales: a) controles de lectura e investigaciones complementarias, y b) talleres prácticos de aplicaciones conceptuales sobre el desarrollo y manejo de información espacial con una herramienta de SIG y lo más relacionado con su proyecto de curso. Desde el punto de vista de la práctica, cada etapa del desarrollo del proyecto tendrá una valoración en la calificación según se acuerde, para finalmente sumar el 65% del valor del curso.

La forma de evaluación del curso es la siguiente:

1 parcial teórico o teórico-práctico de valor del 10%. (Incluye los conocimientos de análisis espacial)
Proyecto de formulación, diseño e implementación de un SIG por un valor del 65%
Quises, controles de lectura, exposiciones, informes de prácticas e investigaciones con un valor del 25%

Habilitaciones: El curso por ser de carácter práctico en todo su desarrollo **NO ES HABILITABLE**.

4. CONTENIDO DEL PROGRAMA

Unidad 1.

Tema: Historia de la Geomática, Evolución y nuevos paradigmas. TGS y enfoque sistémico de la realidad

Tarea: Seleccionar un tema para trabajar el proyecto de la clase. Fundamentos en programación lenguajes de marcado.

Lectura: - Repasar los conocimientos adquiridos en el curso de "Fundamentos de SIG", para reforzar el procedimiento a seguir.

- Libro de Pressman, 1990. en levantamiento de requerimientos.

Refuerzo: Tomar los cursos didácticos de HTML, CSS, JavaScript y PHP en:

<http://www.w3schools.com/>. Se dispone de las 3 primeras semanas para nivelar conocimientos.

Unidad 2.

Tema: Planteamiento del problema para atender con una solución de SIG.

Se debe hacer la evaluación del tema seleccionado desde el punto de vista de si la solución a proponer es directamente relacionada con una variable espacial. Identificar con que entidad puede realizar el trabajo y planificar visita a las entidades para venderles la idea, promocionar el ejercicio y para que adopten la actividad.

Inicio de un proyecto de servicio Web. Fundamentos de Geoserver.

Lectura: Libro de Pressman, 1990 en levantamiento de Análisis de requerimientos y Diseño de un Sistema. Prácticas y consultas de varios sitios Web.

Unidad 3.

Tema: Diseño de un sistema.

Fundamentos conceptuales sobre el diseño de un sistema y de un SIG. Modelo conceptual, Modelo Lógico, Selección de la estructura del Sistema y de los datos, Modelo de Datos, Modelo Cartográfico. Controles de optimización del sistema en el diseño y de la consistencia tanto del sistema como de la base de datos.

Tarea: Elaboración de Diseño del Sistema en todas sus etapas. Consolidación de la base de datos en Postgres. Generación de servicios de información, tanto en Geoserver como ArcGIS Online.

Unidad 4.

Tema: Fase de implementación del sistema.

Planificación estratégica para la implementación. Aplicación del modelo lógico. Evaluación de las etapas planificada por productos. Modularidad del sistema. Planificación del prototipo o piloto. Diseño de información de prueba. Diseño de pruebas del sistema. Planificación de la implementación general y alimentación del sistema.

Tarea: Implementación del sistema.

Unidad 5.

Prueba del Sistema. Evaluación de resultados. Identificación de nuevas necesidades dentro del sistema para su análisis e implementación dentro de la etapa de Mantenimiento. Construcción de un documento final memorias del Sistema, manual de usuario, glosario, ayudas y solución de problemas.

Tarea: Prueba del sistema, diseño de la prueba, evaluación de resultados y entrega de informe documento final.

Unidad 6.

Tema: Configuración de equipos, servidores y construcción de documentos web para servicios e implementación del Proyecto en un sitio Web para el Cliente.

Se realizarán varias prácticas transversales a lo largo del curso para que los estudiantes desde el inicio del curso avancen y adelanten la programación de documentos para los servicios Web que ofrecerán en el proyecto.

Las temáticas a trabajar en el proyecto de curso son diversas y requieren un análisis crítico en su selección, sin exceder las complejidades adoptadas en este tipo de proyectos a nivel de curso. Este ejercicio se realizará con la ayuda del profesor. Las temáticas de análisis espacial contemplan análisis de ge estadística, estadística espacio-temporal, probabilidad de ocurrencias de eventos, clasificación de tierras, certidumbre y confianza de los datos.

5. BIBLIOGRAFÍA

El soporte literario para dicha actividad se adopta de los cursos preliminares (SIG básico, MDT), complementado con los apoyos a las particularidades de las temáticas de desarrollo seleccionadas, en donde la mayoría de la documentación se debe buscar en las entidades competentes de acuerdo al tema (IGAC, Catastro Bogotá, Catastro Cali, EMCali, Planeación Municipal, EPSA, ENSIRVA, CVC, CIDEIM, CIAT, CORPOICA, CINARA, EIDENAR, Catastro, Alcaldía, entre otros).

ARONOFF, Stan (1995). *Geographic Information System. A management Perspective* Ed WLD Publication. Ottawa-Canadá.

COWEN, D (1987). "GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? *Proceedings GIS'87. St Francisco Second anual international conference, Exhibits and Work shops on Gis*, San Francisco.

BOCCO, Gerardo (1998). Naturaleza y sociedad. Escalas de espacio y tiempo. Revista ciencias 51 julio –septiembre de 1998.

BRUCE E. David (1996). GIS: A visual Approach. Ed. OnWord Press. USA.

BURROUGH, P.A. y Boddington, A (1992): The UK Regional Research Laboratory Initiative 1987-1991. *International Journal of Geographical Information Systems*.

COMAS David, RUIZ Ernest (1994). Fundamentos de los sistemas de información geográfica. Ed. Ariel. Barcelona

CHAPARRO MENDIVELSO Jeffer. (2002). El trabajo del Geógrafo y las nuevas tecnologías

CHUVIECO Emilio.(2000). Teledetección ambiental. Ed. Rialf. S.A. Madrid..

DoE (Departamento f the Environment) (1987): Handling Geographic Information. *Report of the committee of enquiry chaired by Lord Chorley, Her Majesty's Stationery Office, Londres, 2a. Ed. 1998.*

DURANGO VERTEL Jairo, HERAZO R. Josefa, CUDRIS Lider, VILLALBA Doris.(1996) Programas de Geografía y Ciencias Ambientales-PROGEAM. Montería.

GOULD, Michael, GUTIERREZ PUEBLA, Javier (1994). SIG: Sistemas de Información Geográfica. Ed. Síntesis. Madrid.

GOODCHILD, David, MARK M, EGENHOFER MAX J. And KEMP Karen K. Information and analisis. Santa Barbara. C.A. Buffalo NY and Orono M.E. Usa. *Paper prepared for the proceedings of the Joint European Conference and Exhibition on Geographical Information, held in Viena, Austria, April 16-18, 1997.*

GOODCHILD, M, y KEMP, K (1990b): NCGIA Core Curriculum, NCGIA Publications, California.

KENOM K. K, GOOLDCHILD, M.F y DODSON, R.F (1992): Teaching GIS in geography. The Professional Geographer, 44, 2, pp. 181 – 191.

LANGLEY Paul A, GOODCHILD Michael, MAGUIRRE David (2001). Geographic Information Systems and Science. Ed. Jhon Wiley y Sons, Ltda. New York.

MAGURRE, D,J, (1991): "An Overview and Definition of GIS" en Maguire, D.J., Goodchild, M.F. Rhind, D.W. (Coords), *Geographycal Information Systems: Principles and Applications, Longman, London.*"

MAGUIRE, D.J., BATTY, M., and GOODCHILD, M,F., 2005. GIS, Spatial Analysis and Modeling. Editors, ESRI Press, Redlands, California.