

Uso de sistemas de información geográfica como objeto de aprendizaje en las carreras de Ingeniería

Dr. Ing. Rodríguez, Leandro*; Ing. Luna, Sergio; Ing. Armiento, Fabián

**Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
Ruta 4. (Ex Camino de Cintura) KM.2. Lomas de Zamora. Irodriguez@ingenieria.unlz.edu.ar*

RESUMEN.

Esta línea de investigación se posiciona dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, en el curso de Diseño de Experimentos a través de la utilización de entornos virtuales para la enseñanza de análisis estadístico donde las variables se encuentran vinculadas a coordenadas geográficas.

El presente trabajo tiene por objeto describir el proceso de enseñanza – aprendizaje a través del cual los alumnos adquieren las herramientas y métodos geoestadísticos necesarios para la manipulación de variables referidas a una determinada ubicación geográfica, permitiendo la confección de modelos de mapas isorrítmicos, a través de un muestreo de resistividades dentro del campus universitario.

Se tomó como caso de estudio un terreno localizado dentro de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, el cual a través de un relevamiento en campo y mediante la aplicación del método Kriging Ordinario, se logra obtener como resultado final los mapas isorrítmicos del terreno en cuestión creados mediante la utilización del software Arcmap.

Palabras Claves: Geoestadística – Arcmap – Kriging – Objetos de aprendizaje

ABSTRACT

This line of research is positioned within the Faculty of Engineering of the National University of Lomas de Zamora, in the course of Design of Experiments through the use of virtual environments for the teaching of statistical analysis where the variables are linked to coordinates geographical.

The purpose of this paper is to describe the teaching-learning process through which students acquire the geostatistical tools and methods necessary for the manipulation of variables related to a specific geographical location, allowing the creation of models of isorhythmic maps, through a sampling of resistivities within the university campus.

As a case study, a land located within the National University of Lomas de Zamora was taken, which through a field survey and through the application of the Ordinary Kriging method, is obtained as a final result the isorhythmic maps of the land in question created by using the Arcmap software.

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la Información y comunicación (TIC's) tienen un impacto muy importante en el ámbito educativo, creando nuevos desafíos en lo que a la creación y desarrollo de material didáctico se refiere, ya que una misma disciplina, por medio de distintos métodos de aprendizaje, puede ser abordada de distintas maneras. En este sentido, según Tesler [1] "...es la correcta explotación de los medios tecnológicos y cómo aprender a utilizarlos con el máximo provecho...". Hodgins señala que un Objeto de Aprendizaje es cualquier material digital que pueda ser diseñado y producido para ser empleado en diferentes situaciones pedagógicas [2].

Según Chan y González [3] y siguiendo la línea de pensamiento abordada desde el punto de vista pedagógico: "...el rasgo principal de un objeto de aprendizaje sería su 'integralidad', es decir, la posibilidad de presentar un objetivo de aprendizaje con elementos requeridos para lograrlo...". Siendo un objeto de aprendizaje, además, una "interfaz" que conecta un sujeto con el objeto real, se torna del mismo modo en una visión cognitivo – mediacional, por lo tanto, no existe una sola teoría, enfoque, metodología o modelo, con lo cual no existe una sola postura acerca de cómo "integrar" un objeto de aprendizaje.

En este sentido, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora cuenta con licencias del software ArcMap, el cual ofrece una herramienta ideal para el desarrollo de objetos de aprendizaje modernos, con el cual se pueden generar:

- Nuevas capacidades y saberes a través de un medio digital.
- Lograr un aprendizaje con fines educativos que representen mejoras sustanciales en el ámbito académico.
- Articulaciones transversales con otras áreas de la Facultad de Ingeniería.
- Resoluciones de problemas prácticos de la realidad con fines educativos y profesionalizantes.
- Lograr la "reusabilidad", integrando esquemas conceptuales, estableciendo conexiones mentales que favorezcan el entendimiento de la realidad a partir de una modelización.
- Identificación de necesidades del alumnado y de docentes.
- Actualización de conocimientos.

2. ANTECEDENTES.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, en su carácter de casa de altos estudios de índole técnico, posee laboratorios adecuados a las materias dictadas, lo cual favorece ampliamente la creación de objetos de aprendizaje. Desde este punto de vista, junto con las TIC's en desarrollo, se aúnan ambas en una herramienta muy importante para impartir conocimientos, no sólo en lo referido al contenido de las cátedras, sino también en nuevos desafíos tanto para los alumnos como para los docentes.

En este sentido, además, se buscará incrementar los índices de graduación y disminuir la alta desviación entre la duración real y teórica de los estudios, según lo indicado por Oscar M. Pascal [4], analizando también los impactos derivados de la implementación de los proyectos y explorar potenciales en los objetos de aprendizaje para la implantación de procesos de enseñanza y aprendizaje por competencias.

3. MATERIALES UTILIZADOS.

Para la realización de la experiencia, se utilizarán las instalaciones de la FI-UNLZ y parte del campus universitario, que consta de un terreno de 100m x 100m.

La utilidad principal de un sistema de información geográfica radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real, a partir de las bases de datos digitales. Estos modelos se los puede utilizar en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o una acción antrópica produce sobre un determinado escenario en una época específica [5].

Al inicio, esta herramienta se utilizó para manejar la información de análisis de suelo, para desarrollar mapas de dosis variables de fertilización y aplicación de cal agrícola. Luego, se usó SIG para manejar estudios más generales del suelo, datos de producción y otra información de manejo y administración agrícola. Sin embargo, el poder del GIS va más allá del desarrollo de mapas que muestran la variabilidad del suelo o del rendimiento.

El instrumento seleccionado para la recolección de datos es un resistivímetro Megabras MTD 20KWe (telurímetro y voltímetro digital de 3 ½ dígitos), N° serie: MM 9201 H con un rango de resistencias (20-200-200) Ω y 20 k Ω . Para el posicionamiento de los datos se utilizó un equipo GPS diferencial Marca Trimble, modelo PRO XRT con corrección en tiempo real provista por la firma Omnistar, logrando alcanzar precisiones menores a 30cm en la geolocalización de cada una de las muestras recolectadas.

El almacenamiento de las muestras se realizó con un colector de datos marca Trimble, modelo NOMAD 900G. Los dispositivos de mano GPS integrados de la serie Trimble Nomad 900G son diseñados para un rendimiento superior en entornos difíciles, siendo compatibles con todas las aplicaciones de software de Trimble Mapping & GIS, y cuentan con varias configuraciones para que el usuario pueda elegir según el tipo de trabajo que requiera.

Para registrar y administrar los datos GIS dentro de la PDA se utilizó el software Terrasync. Este software es muy potente y permite registrar datos de posición y características para luego ser introducidos dentro de bases de datos GIS de forma rápida y eficaz.

El software Trimble GPS Pathfinder Office es un paquete de herramientas de posprocesamiento GNSS potente y fácil de usar que incorpora tecnología de corrección diferencial Trimble DeltaPhase diseñada para desarrollar información de sistemas SIG uniforme, confiable y precisa a partir de los datos GNSS capturados en el campo.

ArcMap es la aplicación central utilizada en ArcGIS. ArcMap es el lugar donde visualiza y exploran las bases de datos GIS del área de estudio, donde se asignan símbolos y donde se crea los diseños de los mapas para imprimir o publicar. Es la aplicación que utiliza para crear y editar base de datos. ArcMap representa la información geográfica como una colección de capas y otros elementos en un mapa. Agrupa cientos de herramientas para realizar análisis espaciales. Estas herramientas permiten convertir datos en información y automatizar muchas de las tareas de GIS.

4. METODO.

Como ejemplo propuesto se lleva adelante un estudio geofísico de resistividad eléctrica del suelo.

Se tomarán un total de 100 muestras, sobre la superficie de 100 x 100 metros, a partir de las cuadrículas generadas, utilizando el método de las 4 puntas de Wenner.

La ubicación en cada punto de muestreo fue realizada mediante un geoposicionador GPS Trimble PRO-XRT con sistema de corrección en tiempo real Omnistar XP, lo que permitió tener un error en la posición de la muestra menor a 30 cm.

5. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Para el análisis de los datos se utilizaron los laboratorios disponibles en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Una vez que los datos se encuentran disponibles, se inicia el análisis exploratorio para identificar, entender y buscar tendencias en los mismos, con este análisis se describió cualitativa y cuantitativamente los datos. Representando los datos en figuras y diagramas buscando identificar observaciones atípicas “outliers”, calcular los estadísticos descriptivos, identificar las poblaciones bajo estudio e identificar la distribución de probabilidad.

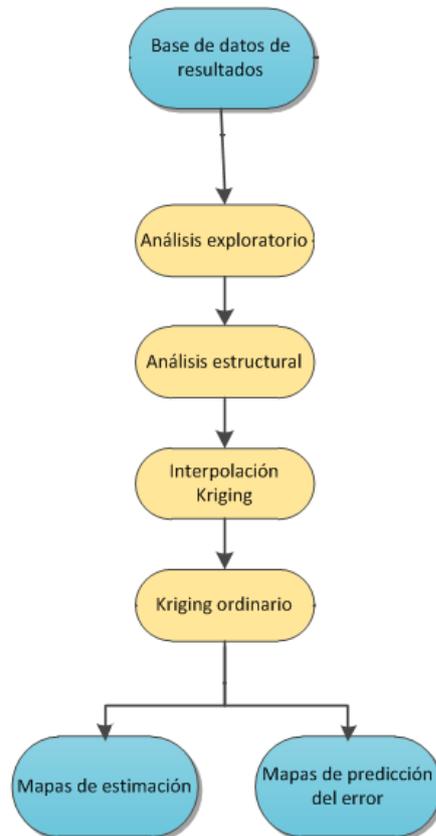


Figura 1. Procedimiento de análisis de datos – Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizado el análisis exploratorio de los datos, se procederá a realizar el análisis estructural de estos mediante la técnica geoestadística Kriging Ordinario.

La herramienta empleada para realizar un análisis geoestadístico será el ArcMap, con la extensión “Geoostatistical Analyst”. Esta extensión provee de una variedad de herramientas para la exploración de datos espaciales, identificación de datos anómalos, predicciones óptimas, evaluación de predicciones dudosas y creación de superficies. Este módulo utiliza puntos de las muestras tomadas en diferentes localizaciones y crea una superficie continua [6].

6. RESULTADOS ESPERADOS.

Se busca lograr un salto de calidad en cuanto a la enseñanza a través de objetos de aprendizaje, debido a la capacidad de llevar adelante un estudio de campo analizado posteriormente por herramientas geoestadísticas, procesando una determinada cantidad de datos y estableciendo distintas relaciones entre una problemática real y una interpolación de datos en un entorno virtual. Buscando que sea aplicado y extrapolado a distintas investigaciones dentro de esta casa de altos estudios.

7. CONCLUSIONES.

Se puede concluir que el uso de los sistemas de información geográfica tienen un muy buen potencial no solo en el curso de posgrado en ingeniería, sino también en el diseño de experimentos, en simulación bajo una cantidad importante de variables y en los cursos de grado, debido a la amplitud de herramientas que tiene el software utilizado para casi todas las ramas de la ingeniería.

Por otro lado, significa una actualización de conocimientos tanto para docentes como para alumnos, siendo extensiva la utilización no solo al ámbito pedagógico, sino también a áreas de investigación científica.

7. REFERENCIAS.

- [1] L. Tesler, “Networked Computing in the 1990’s, The computer in the 21, 1998.
 [2] H. Hodgins, «The future of learning objects,» 11 08 2002. [En línea]. Available: <http://dc.engconfintl.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=etechnologies>. [Último acceso: 24 03 2017].

- [3] M. Chan y S. González, «Aspectos pedagógicos de Iso Objetos de Aprendizaje,» UDG Virtual - Universidad Autónoma de México, México, 2007.
- [4] O. M. Pascal, «Las tic's y su contribución al proceso de enseñanza y aprendizaje en carreras de Ingeniería: evaluación de experiencias en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora,» Rosario, 2011.
- [5] G. Ortiz, ««Qué son los Sistemas de Información Geográfica. Tipos de SIG y,» 08 12 2002. [En línea]. Available: <http://recursos.gabrielortiz.com>. [Último acceso: 18 10 2016].
- [6] J. Llopis, Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio (4ª edición), España: Club Universitario, 2009.

IMPORTANTE

Los trabajos se presentarán siguiendo estas instrucciones, en archivo **Documento de Texto** (Word) sin marcas de revisión. Se deberán enviar según se indique en el mail oficial de aceptación del mismo.

Ante cualquier duda respecto a Evaluaciones de trabajos consultar a:
evaluaciones.coini2020@gmail.com