

# La enseñanza de la geografía (SIG) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, periodo 2013-2016

Álvarez-Garay, Benjamín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Sistemas de Información Geográfica / Escuela Ciencias Exactas y Naturales / Universidad Estatal a Distancia  
Mercedes, Montes de Oca / San José / Costa Rica  
balvarez@uned.ac.cr

## RESUMEN

La enseñanza de la geografía en la Universidad Estatal a Distancia (UNED) es una actividad permanente y apoyada por la Cátedra de Sistemas de Información Geográfica y el Laboratorio de Investigación e Innovación Tecnológica (LIIT). Se desarrollan asignaturas (plan de licenciatura), cursos (para estudiantes y funcionarios), talleres y charlas (para instituciones públicas y privadas). Además, se ha conformado una Infraestructura de Datos Espaciales institucional para capacitaciones.

Brindar herramientas básicas para el manejo adecuado de un receptor de señal satelital, uso de un programa SIG, construcción de datos espacial, geo-referenciación de información, así como la introducción al análisis espacial y opciones para la presentación de documentos, informes y trabajos de investigación. Es un proyecto de extensión universitaria, que apoya la enseñanza de la geografía. Utiliza estrategias como i) plataformas virtuales, ii) video-tutoriales, iii) tutorías presenciales, iv) blog especializado y utiliza herramientas como i) programa SIG, ii) cartografía, iii) trabajo de campo y iv) casos de estudio. Se recomienda lectura en geografía. En la oferta académica formal se tiene la asignatura Geomática y Cartografía Digital, y Sistemas de Información Geográfica y Agromática, disponibles de forma cuatrimestral. La oferta académica no formal posee el curso sobre SIG de forma semestral, y los talleres y charlas, para instituciones específicas. La participación activa de estudiantes y funcionarios en la temática de geografía y SIG ha generado que tanto las asignaturas, cursos y talleres se presenten de forma continua e implementando técnicas diferentes de evaluación.

Palabras clave: **Educación a distancia, enseñanza, SIG, GPS, UNED.**

## ABSTRACT

*The teaching of geography at the Universidad Estatal a Distancia (UNED) is a permanent activity and supported by the Department of Geographic Information Systems and the Laboratory of Research and Technological Innovation (LIIT). Courses are developed (bachelor's degree plan), courses (for students and staff), workshops and talk educational talks (for public and private institutions). In addition, an institutional Spatial Data Infrastructure has been formed for training.*

*Provide basic tools for the proper management of a satellite signal receiver, use of a GIS program, spatial data construction, geo-referencing of information, as well as introduction to spatial analysis and options for presentation of documents, reports and work investigation. It is a university extension project, as it supports the teaching of geography. It uses strategies such as i) virtual platforms, ii) video tutorials, iii) face-to-face tutorials, iv) specialized blog and uses tools such as i) GIS program, ii) cartography, iii) field work and iv) case studies. In addition, reading in geography is recommended. In the formal academic offer has the subject Geomatics and Digital Mapping, and Geographic and Agromatic Information Systems, available on a quarterly basis. The non-formal academic offer has the semester GIS course, and the workshops and talk educational, for specific institutions. The active participation of students and staff in geography and GIS has led to both courses, courses and workshops being presented on a continuous basis and implementing different assessment techniques.*

**Keywords:** *Distance education, Teaching, GIS, GPS, UNED.*

## I. INTRODUCCIÓN

En la Universidad Estatal a Distancia (UNED), la enseñanza de la geografía se presenta desde los años noventa y el uso de los sistemas de información geográfica a finales de la década del 2000. Con la creación de la Cátedra Sistemas de Información Geográfica (año 2014) se implementan materias en educación formal (asignaturas), que se imparten en dos programas de estudio (Manejo de Recursos Naturales e Ingeniería Agronómica) y en educación no formal (cursos, talleres y charlas), los cuales se ofrecen a estudiantes y funcionarios universitarios y de instituciones públicas (Álvarez-Garay & Córdoba-Gamboa, 2015).

Las asignaturas (Geomática y Cartografía Digital para Manejo de Recursos Naturales, y Sistemas de Información Geográfica y Agromática para Ingeniería Agronómica), están insertos en los planes de estudios de ambos programas a nivel de licenciatura y tienen como finalidad, brindar a los estudiantes herramientas de gestión espacial y la representación de datos de sus áreas de estudio.

Los cursos, talleres y charlas, pretenden desarrollar en las personas participantes conocimientos y fundamentos básicos de los SIG y geo-referencia de datos en el campo, aplicados al quehacer propio de cada institución.

Para el desarrollo de estas actividades, la geografía y los SIG son una herramienta fundamental en la educación ya que permiten la adaptación y continuidad del aprendizaje, introducen nuevas formas de pensamiento y permiten la construcción del aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a diferentes disciplinas (Álvarez-Garay & Álvarez-Castro, 2012).

En la UNED, el proceso pedagógico para la enseñanza de la geografía, está basado en el uso de herramientas interactivas y que promuevan la participación del estudiante, es así como el uso de videos, blogs y prácticas en red son necesarias para despertar en el estudiante su carácter investigativo y promueva una enseñanza participativa y moderna (Santiago-Rivera, 2013; UNED, 2016).

Este proceso de enseñanza se desarrolla bajo el modelo de educación a distancia, el cual, toma los aspectos básicos de la enseñanza y de la educación tradicional (presencial), como mediación pedagógica y los transforma en el acompañamiento, promoción y aprendizaje de una forma no presencial, es decir, el docente o como es llamado en este tipo de educación, el tutor, provee técnicas, guías y herramientas necesarias para que el estudiantado pueda aprender y entender lo que se expone en el curso, sin la presencia de una persona que dirija la clase o lección (Alfonso-Sánchez, 2003).

La educación a distancia, se apoya en recursos no tradicionales (tutoría presencial, quices, presentación en aula, entre otros), para la ejecución de sus objetivos y metas, tomando como base, aquellos recursos que fomenten la interacción de las estudiantes, sin que ellos estén presentes, tanto en tiempo como en espacio; es así como el uso de una plataforma electrónica, desarrollo de foros, uso de unidades didácticas multimediales, videos, desarrollo de blogs, entre otros recursos, son necesarios e importantes en la enseñanza a distancia (CNIIE, 2013).

Por su parte la educación tradicional (presencial), se presenta como un curso en donde los estudiantes, aprenden conceptos, desarrollaban actividades académicas (exámenes, quices) y dedican horas aprendiendo a utilizar un programa especializado en sistemas de información geográfica. Este proceso era repetido (varias veces a la semana) y en algunos casos, los estudiantes tenían poca motivación para seguir cursando la materia (Hernández & Ordoqui, 2009).

Este documento plantea brindar las herramientas básicas para el manejo adecuado de un programa SIG, receptor de señal satelital, construcción de datos espacial, geo-referenciación de información, así como la introducción al análisis espacial y opciones para la presentación de documentos, informes y trabajos de investigación.

Se pretende también que la geografía y los SIG ayuden a la comprensión de cambios importantes en el espacio, tanto en su composición y estructura. Como también explicar que el modelo análogo de los SIG (enseñanza basada en las cartas topográficas realizadas a mano y del saber popular), el modelo digital (utilización de programas especializados para la construcción de geográfica y cartografía) y el modelo automatizado (vinculación de la geografía a las nuevas tendencias de la tecnología, redes e información colaborativa) son parte de un proceso que se debe entender y estudiar para aplicarlos a las diferentes ciencias o disciplinas (Buzai, 2012).

## II. MÉTODO

Este es un proyecto de extensión, ya que trata de dar las pautas básicas para el manejo y uso básico de un sistema de información geográfica (SIG), y levantamiento de información espacial, mediante receptores de posicionamiento global (GPS).

Para ello, en la Universidad Estatal a Distancia se tienen dos tipos de ofertas académicas i) formal y ii) no formal (ver figura 1).

La primera oferta se refiere a las asignaturas Geomática y Cartografía Digital, código 03281, que se imparte en el pro-

grama Manejo de Recursos Naturales (MARENA) para los tres cuatrimestres del año a nivel de licenciatura y Sistemas de Información Geográfica y Agromática, que se presenta para el programa de Ingeniería Agronómica, para el nivel de licenciatura, solamente en el tercer cuatrimestre.

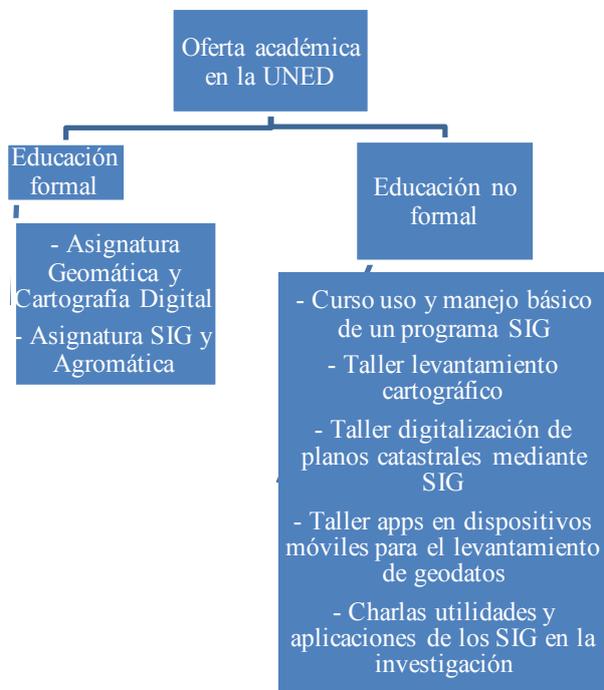


Figura 1: Oferta académica de la enseñanza de la geografía (SIG) en la UNED

Fuente: Benjamín Álvarez Garay, 2017

El desarrollo de estas asignaturas, se apoyan en estrategias de enseñanza donde se presentan clases magistrales, clases virtuales, videotutoriales y trabajo de campo (ver figura 2).

La segunda oferta corresponde al curso uso y manejo básico de un programa en sistema de información geográfica, al taller levantamiento cartográfico mediante el uso de receptor de señal satelital (GPS), el taller digitalización de planos catastrales mediante sistemas de información geográfica, el taller aplicaciones (apps) en dispositivos móviles para el levantamiento de geodatos y la charla sobre las utilidades y aplicaciones de los SIG en la investigación.

Para esta oferta académica (no formal), el curso se ofrece dos veces al año (de forma semestral), los talleres una vez al año y la charla de acuerdo con la demanda de las personas que lo solicitan (generalmente dos veces al año).

Estos dos tipos de ofertas académicas se apoyan en estrategias de enseñanza, las cuales ayudan a una mejor comprensión de la temática geográfica (ver figura 2).

Las cuatro estrategias de enseñanza se presentan en las asignaturas y curso SIG. Para el caso de los talleres, se utilizan las estrategias clases magistrales y videotutoriales.

Estas estrategias de enseñanzas están apoyadas por herramientas de enseñanza, las cuales facilitan la comprensión y desarrollo del aprendizaje de los SIG en la UNED (ver figura 3).

En todas las ofertas académicas los programas en SIG son el eje transversal, seguido de los videotutoriales, ya que ayudan a comprender y apoyar los geoprocesos realizados, por su par-

te los receptores GPS se utilizan en las asignaturas y en el taller de levantamiento cartográfico.

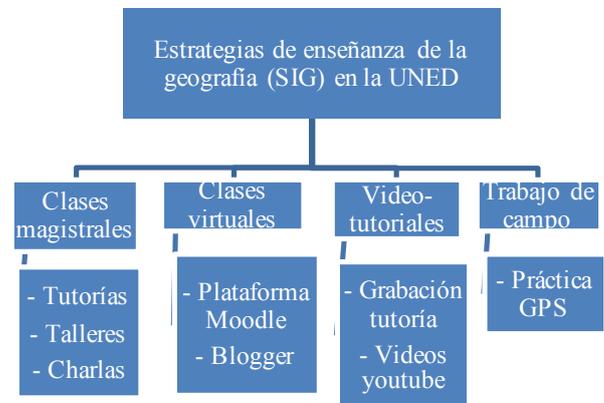


Figura 2: Estrategias de enseñanza de la geografía (SIG) en las ofertas académicas.

Fuente: Benjamín Álvarez Garay, 2017.

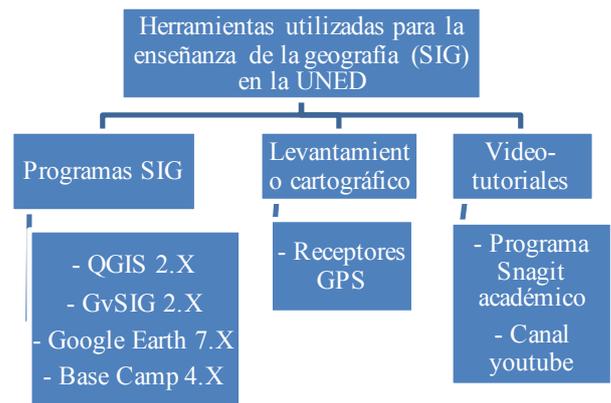


Figura 3: Herramientas utilizadas para la enseñanza de la geografía (SIG) en la UNED.

Fuente: Benjamín Álvarez Garay, 2017.

### III. RESULTADOS

La enseñanza de los SIG en la UNED está en crecimiento, pues desde 2013 al 2016, se han capacitado 287 estudiantes, 44 funcionarios de la UNED y 72 funcionarios de instituciones públicas (Ministerio de Salud, Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Ministerio de Hacienda). Este proceso de enseñanza es esencial, ya que genera conciencia de la importancia de los SIG y las ciencias geográficas en el desarrollo de proyectos, investigaciones y formación personal y académica.

A nivel global, se trata de que la enseñanza de la geografía y los SIG, tengan una estructura definida y que sea alimentada con las necesidades que plantean las personas que ingresan a las asignaturas, cursos y talleres.

Se detalla a continuación los resultados que la UNED y en la Cátedra de Sistemas de Información Geográfica ha venido desarrollando en la temática de SIG, además del uso de las estrategias y herramientas utilizadas.

## 1. ASIGNATURAS

Las asignaturas corresponden a las materias que poseen una evaluación sumativa y evaluativa de un programa de estudio, las cuales poseen una nota final y forman parte de una currícula universitaria (UNED, 2012).

La asignatura Geomática y Cartográfica digital, código 03281 forma parte del Programa Manejo de Recursos Naturales y se ubica en el primer bloque de licenciatura y tiene como objetivo la aplicación de un paquete de Sistemas de Información Geográfica, para la creación y manejo de bases de datos, gestión de fotografías aéreas e información ráster, descarga de datos GPS, para la elaboración de modelos espaciales, reportes tabulares y cartográficos. Posee 3 créditos, 135 horas de desarrollo y se imparte 3 cuatrimestres al año.



Figura 4: Portada de la orientación académica de Geomática y Cartografía Digital.

Fuente: Cátedra Sistemas de Información Geográfica, 2016.



Figura 5: Trabajo de campo de la asignatura SIG y Agromática. Guácimo, Limón, 2013.

Fuente: Cátedra Sistemas de Información Geográfica, 2013

Por su parte la asignatura Sistemas de Información Geográfica y Agromática, código 3133, forma parte del programa Ingeniería Agronómica y tiene como objetivo introducir a los y las estudiantes en el concepto y utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en lo que respecta a captura, procesamiento, análisis y presentación de información en el campo de la agronomía, así como de contribuir en el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas de los elemen-

tos básicos del uso de la agromática y sus aplicaciones potenciales en los sistemas de producción agropecuaria. Posee 3 créditos, 135 horas de desarrollo y se imparte en el tercer cuatrimestre de cada año.

De acuerdo con los datos proporcionados por la unidad de Registro de la UNED, se tiene que desde el 2013 hasta el 2016, 148 estudiantes cursaron estas asignaturas, donde 139 aprobaron y 9 la reprobaron (ver cuadro 1).

### CUADRO 1.

CANTIDAD DE ESTUDIANTES APROBADOS Y REPROBADOS EN LAS ASIGNATURAS 03281 Y 03133

AÑO	APROBADOS	REPROBADOS	TOTAL
2013	3	0	3
2014	30	3	33
2015	40	1	41
2016	66	5	71
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>9</b>	<b>148</b>

Fuente: Unidad de Registro, UNED, 2017.

Para ambas asignaturas se desarrollan las siguientes actividades de evaluación:

i) Laboratorios: se ofrecen tres laboratorios o tutorías presenciales, donde los estudiantes tienen un espacio de contacto con el profesor, para aclarar dudas y desarrollar actividades y prácticas. Los laboratorios también presentan espacios virtuales donde se desarrollan prácticas en casa y en el lugar de trabajo.

ii) Trabajo de campo: se ofrece una tutoría en la cual realizan un trabajo de campo. Consiste en desarrollar una práctica con un receptor de señal satelital (GPS), donde los estudiantes desarrollan las habilidades aprendidas en los laboratorios, practican técnicas de recolección de geodatos y aplican las metodologías explicadas en clase.

iii) Plataforma tecnológica: cada asignatura ofrece una plataforma tecnológica (plataforma virtual Moodle 3.x), en donde el estudiante aclara sus dudas, resuelve ejercicios académicos y entrega prácticas y trabajos evaluados. Además, es el medio en donde los estudiantes pueden consultar y descargar las tutorías grabadas.

iv) Material multimedia: corresponden a los materiales de apoyo y guía a los estudiantes. Se dispone de un blog especializado en teorías sobre información geográfica (<http://inecumene.blogspot.com/>), videos sobre uso de SIG (<https://www.youtube.com/user/bamauriel/videos>) y el libro digital "Sistemas de Información Geográfica", desarrollado por el señor Victor Olaya, año 2014. Este libro sirve para conocer la teoría SIG de una forma general.

v) Programas especializados: los programas utilizados en las asignaturas corresponden al programa geográfico Quantum Gis 2.x (Qgis), Google Earth 7.x y Base Camp 4.x. Con estos programas se desarrollan las prácticas en las tutorías o laboratorios.

La totalidad de los estudiantes que cursan esta asignatura, deben aplicar alguna técnica SIG en su trabajo final de graduación, ya sea desarrollando un mapa temático o aplicando una metodología para la recolección de geodatos en el campo, de esta forma se evalúa la utilidad de las asignaturas en los programas de estudio.

Además estas asignaturas sirven como una herramienta base para que se puedan aplicar en el desarrollo del programa de licenciatura, ya sea en la construcción de cartografía de sus trabajos de investigación o trabajos de campo.

2. CURSO SOBRE SIG

El curso no posee una evaluación formal, ni tampoco forma parte de un plan de estudios o currícula, corresponde principalmente a un curso de actualización personal y profesional donde el estudiante y el profesional deciden si quieren aprender a utilizar un programa SIG y así aplicarlo en su quehacer profesional (UNED, 2012).

Al igual que las asignaturas, el curso sobre SIG, se apoya en el desarrollo de videos de las clases presenciales, uso del blog especializado en SIG para fortalecer el conocimiento y gestión de los programas utilizados.



Figura 6: Desarrollo del curso SIG a funcionarios del SINAC. Carara, Puntarenas, 2014.

Fuente: Cátedra Sistemas de Información Geográfica, 2014

Para el desarrollo de este curso, se ha estructurado en módulos, por tanto, el estudiante y el profesional deciden cuales módulos cursar y cuales desarrollar de forma exhaustiva. Los módulos del taller corresponden a:

- i) Conceptos básicos en SIG e introducción a programa SIG: se desarrolla de forma presencial y comprende, todo el componente teórico sobre los SIG, antecedentes e influencia en la actualidad. Posee una duración de 4 horas presenciales.
- ii) Creación, gestión y digitalización de archivos vectoriales y manipulación de tablas alfanuméricas (geodatos): Se desarrolla de forma presencial y prácticas virtuales. Se enfoca principalmente en la creación de datos vectoriales y construcción de datos en la tabla de atributos. Posee una duración de 8 horas presenciales y 6 horas virtuales.
- iii) Levantamiento cartográfico mediante Receptor de Señal Satelital: Se desarrolla un trabajo de campo, la persona debe gestionar un receptor de señal satelital (GPS) y recolectar datos de campo, mediante la función de “waypoint” y “tracklog”. Posee una duración de 8 horas presenciales.
- iv) Introducción al uso de la herramienta vectorial: Se desarrolla de forma presencial y prácticas virtuales. Se practican las funciones de herramienta de análisis, herramienta de investigación, herramientas de geometría y geoprocamiento básico (unir, cortar, pegar, disolver y buffer). Posee una duración de 4 horas presenciales y 4 horas virtuales.
- v) Introducción al uso de la herramienta ráster: Se desarrolla de forma presencial y prácticas virtuales). Se genera la creación de modelos de elevación, análisis espacial, recorte y extracción de información rasterizada. Posee una duración de 4 horas presenciales y 4 horas virtuales.

La información de participación al curso sobre SIG, para los años 2013 al 2016, se muestra a continuación:

CUADRO 2.

CANTIDAD DE ESTUDIANTES Y FUNCIONARIOS QUE HAN LLEVADO EL CURSO SIG

AÑO	ESTUDIANTES	FUNCIONARIOS UNED	INSTITUCIONES PÚBLICAS	TOTAL
2013	36	1	0	37
2014	46	1	2	49
2015	37	19	42	98
2016	20	23	20	63
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>44</b>	<b>64</b>	<b>247</b>

Fuente: Cátedra Sistemas de Información Geográfica, 2017.

En el cuadro 2 se puede observar que 247 personas lo han cursado, de los cuales 139 son estudiantes (nivel de bachillerato universitario), 44 funcionarios de la UNED y 64 funcionarios de instituciones públicas.

Para el caso de los funcionarios de la UNED, ellos solicitaron el curso a la Cátedra Sistemas de Información Geográfica, ya que querían aplicar alguna técnica SIG en los proyectos de extensión e investigación que estaban desarrollando con la universidad. Similares objetivos poseen los funcionarios de instituciones públicas como Ministerio de Salud, Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Ministerio de Hacienda.

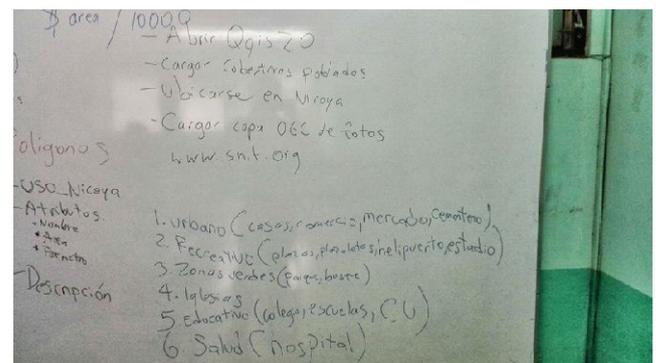


Figura 7: Práctica de digitalización en el curso SIG. Nicoya, Guanacaste, 2013.

Fuente: Cátedra Sistemas de Información Geográfica, 2013.

Los funcionarios del Ministerio de Salud tomaron como base el curso para crear una Infraestructura de Bases de Datos Espaciales (IDE) en salud, primera en Costa Rica y con ello poner a disposición de la población costarricense los datos más relevantes en materia de salud. Para el caso de los funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, el curso les sirvió para desarrollar metodologías propias para el levantamiento de geodatos en materia de recursos naturales y áreas de protección; por su parte los funcionarios del Ministerio de Hacienda están apostando por la creación de un laboratorio en SIG, para luego generar una IDE en materia de tributos para Costa Rica.

Se puede concluir que el curso SIG, es una herramienta adecuada para aquellas personas que no poseen tiempo para cursar una carrera universitaria, sin embargo, en su quehacer profesional, ocupan una herramienta espacial para facilitar el análisis de datos y presentación de información.

3. TALLERES

El taller es una estrategia de enseñanza que busca introducir a las personas la importancia del uso de una aplicación SIG a una actividad en específico. Para ello se han ejecutado tres

talleres: i) levantamiento cartográfico mediante receptor de señal satelital, ii) digitalización de planos catastrales mediante el uso de un sistema de información geográfica y iii) aplicaciones (apps) en dispositivos móviles para el levantamiento de geodatos (UNED, 2012).

El taller sobre levantamiento cartográfico se da en conjunto con el curso SIG y lo que pretende es obtener datos con el receptor de señal satelital (GPS), para la descarga de información, almacenamiento y análisis de la misma, y con ello la creación de archivos y coberturas vectoriales para la elaboración de cartografía temática.



Figura 8. Práctica de GPS en el taller levantamiento cartográfico. Liberia, Guanacaste, 2015.  
Fuente: Proyecto Geovisión, 2015.

Se imparte de forma presencial y tiene una duración de 8 horas. Se realiza una presentación sobre el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS, siglas en inglés) y sus redes, seguidamente se da un espacio para gestionar un receptor GPS, las funciones y capacidades que posee, se realiza un trabajo de campo, donde las personas recolectan geodatos de puntos y líneas, y se finaliza el taller exportando esa información a un programa SIG y la elaboración de un mapa temático.

La utilidad de este taller se centra en que las personas puedan aplicar una metodología de recolección de datos en el campo, por ejemplo, georreferenciar fincas y lotes de los cuales no existe un plano o mapa y se requiere representar para su aprovechamiento, como también la definición de rutas para senderos de carácter turístico.

El taller digitalización de planos catastrales mediante el uso de un sistema de información geográfica, se imparte una vez al año y posee una duración de 12 horas.

El objetivo de este taller es que las personas aprendan como trasladar la información de un plano catastral a un sistema de información geográfica, para ello, la persona debe llevar un plano catastral, seguidamente se le entrega una hoja Excel, la cual posee los datos de transformaciones de azimut y coordenadas, y se finaliza con la exportación de los datos del Excel a un SIG para la conformación del plano catastral a escala, visto en un mapa.

Este taller es solicitado por empresas pertenecientes a la ganadería y agricultura, ya que constantemente ellos requieren definir zonas o mapas de siembra, como también zonas de amortiguamiento y zonas de conservación.

Por último, el taller aplicaciones (apps) en dispositivos móviles para el levantamiento de geodatos, se imparte una vez al año y posee una duración de 8 horas. Tiene como objetivo darles herramientas de ubicación en dispositivos móviles para la ubicación y toma de datos en el campo.

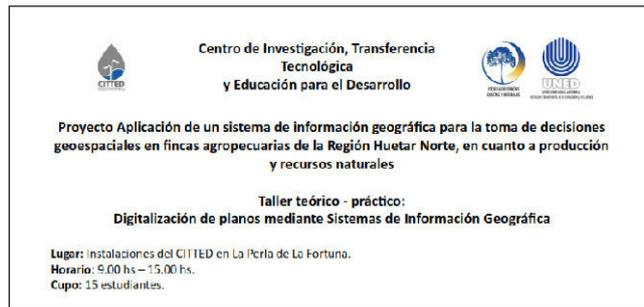


Figura 9. Convocatoria para el taller digitalización de planos catastrales mediante SIG.

Fuente: Proyecto SIG en fincas agropecuarias, 2016.

Se inicia con una presentación sobre la teoría de cartografía; que es una aplicación móvil, sobre que dispositivos se pueden instalar y cuales apps de ubicación son recomendadas para la recolección de geodatos en el campo.



Figura 10. Inicio del taller apps para dispositivos móviles. Cañas, Guanacaste, 2015.

Fuente: Laboratorio de Investigación e Innovación Tecnológica, 2015.

Seguidamente se realiza un trabajo de campo con las aplicaciones instaladas (celular o tableta) y se finaliza con la descarga de los geodatos y la conformación de un mapa.

Para estos tres talleres se utilizan las siguientes estrategias de enseñanza:

**Tutoría presencial:** se asigna un espacio, donde las personas asistan. Se explica cómo se procederá a trabajar durante el día, además de la entrega de materiales y enlaces de consultas concernientes al taller y a programas especializados.

**Tutoría virtual:** es el espacio disponible que tiene las personas para que puedan desarrollar lo visto del taller en su casa o lugar de trabajo. Se desarrollan una serie de prácticas y actividades, que son ejecutadas en la tutoría virtual y se refuerzan con otros ejemplos.

**Observación:** una de las técnicas utilizadas, para conocer el grado de avance de las personas, respecto al nuevo conocimiento que están adquiriendo. Con esta técnica se observa el grado de avance de cada participante en el taller. Es fundamental, ya que gracias a la observación se analizan, cuáles son los temas de interés por parte de los participantes y cuales temáticas son las que se deben reforzar.

Este tipo de tecnología es muy utilizada por parte de los estudiantes tesarios, ya que al no contar con un receptor GPS pueden utilizar sus teléfonos inteligentes para la toma de datos en el campo. A nivel general el 50% de las personas realizan este taller, aplican metodología de toma de geodatos con apps móviles.

#### 4. CHARLAS

La charla es una conferencia de corta duración (entre 30 minutos hasta dos horas), en donde se expone un tema en específico que es de interés de las personas presentes. Para el caso de la enseñanza de la geográfica en la UNED, se han desarrollado dos charlas sobre las utilidades y aplicaciones de los SIG en la investigación universitaria.

La primera charla se desarrolló en el año 2015, en el marco del día SIG (GIS Day) y tenía como finalidad exponer la importancia de los SIG en el quehacer universitario, qué técnicas se podían utilizar y qué productos se podrían obtener con la aplicación de SIG en proyectos.



Figura 11. Charla sobre la utilidad de los SIG en el marco del GIS Day, 2015. Campus Central-UNED.

Fuente: Laboratorio de Investigación e Innovación Tecnológica, 2015.

La segunda charla se desarrolló en el año 2016, en el marco del día del teletrabajo y tenía como objetivo desarrollar un análisis de las personas teletrabajadoras en la UNED, para la propuesta de rutas y medios adecuados para su desplazamiento.

Ambas charlas fueron solicitadas por las personas organizadoras de los eventos, con el fin de exponer a la comunidad universitaria como la geografía y los SIG pueden ayudar a solucionar temáticas específicas, además de promocionar el uso de los SIG en los diferentes proyectos universitarios y vinculación con extensión e investigación.



Figura 12. Expositores de la conferencia: "Día del teletrabajo de la UNED". Campus Central-UNED, 2016.

Fuente: Programa Teletrabajo UNED, 2016.

La participación en estos espacios fue de profesionales en diversos campos, así como estudiantes universitarios que buscaban diferentes metodologías para el análisis de la información que estaban desarrollando y querían presentarlas de forma más amena.

#### IV. CONCLUSIONES

El uso de programas SIG bajo la política de código abierto, ha facilitado el desarrollo de las asignaturas, talleres y cursos, pues tanto estudiantes como funcionarios, pueden invertir sus recursos en tiempo y herramientas para sus proyectos de investigación.

El profesor-tutor, ha ido incorporando las observaciones que han realizado los estudiantes y funcionarios, como un mecanismo de autoevaluación, esto se ve reflejado en la profundidad de los módulos y complejidad de las prácticas.

Tanto la modalidad virtual como presencial tienen sus facetas positivas y negativas, sin embargo, ambas pretenden enseñar y dar utilidad a una herramienta que es fundamental en cualquier área de estudio y un mecanismo para la aclaración de dudas.

Los materiales multimediales son fundamentales en este proceso, ya que mantienen al estudiante a la expectativa de aprender algo novedoso y sobre todo con la guía virtual del profesor-tutor. Este tipo de materiales son esenciales en la educación a distancia, pues permiten una interacción virtual entre el estudiante, las herramientas SIG y el profesor-tutor.

Las prácticas desarrolladas de forma virtual y las guías de estudio que cada estudiante resuelve son apoyadas con el contacto directo con el profesor-tutor, en al menos una sesión, esta para la evacuación de dudas, orientación a los estudiantes y exploración de nuevas herramientas y técnicas en SIG.

El desarrollo de las asignaturas, talleres y charlas en temática de geografía y SIG se gestiona a través de la Cátedra de Sistemas de Información Geográfica, administrada por la Carrera de Manejo de Recursos Naturales, Escuela Ciencias Exactas y Naturales.

Los módulos y prácticas propuestos tanto en las asignaturas y talleres, pretenden ser autodidactas, ya que la mayoría de las personas le dedican el tiempo necesario y buscan información complementaria para aprender un programa geográfico. Sin embargo, los estudiantes si recalcan la importancia de tener un contacto directo con el tutor, puesto que le da confianza y seguridad a la hora de ejecutar las funciones propias del programa, esto sin duda alguna, es el plus que ofrece la enseñanza de los SIG bajo la modalidad presencial, es decir, un contacto directo con el tutor el cual ayuda y orienta sobre los procesos a desarrollar.

El curso SIG ha sido fundamental en la capacitación de estudiantes y personal de la UNED e instituciones en la temática de geografía, cartografía y SIG, además ha generado conciencia en el uso y desarrollo de programas SIG en proyectos de educación e investigación.

La metodología utilizada en el taller es adecuada para el aprendizaje de programas SIG, pues promueve el carácter investigativo de cada persona, además que el estudiante puede desarrollar su propia cartografía, combinar información espacial, modelar geodatos y generar un análisis espacial de una porción del espacio.

La convocatoria a charlas es adecuada, ya que se coordina de previo con la Cátedra sobre la fecha y el espacio que se dispone, además de la temática que se quiere desarrollar.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero quiero agradecer a Dios y mi familia por darme las fuerzas, motivación y energía para que este trabajo continúe ejecutándose.

Agradecer al señor Luis Eduardo Montero Castro, director de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales y al señor Héctor Brenes Sotos, Encargado del Programa Manejo de Recursos Naturales, que gracias a su apoyo, se tiene el espacio y los recursos para este proyecto esté vigente y sea parte del trabajo de la Cátedra.

Un especial agradecimiento al señor Leonel Córdoba Gamboa, profesor de las asignaturas, colega y gran amigo. A lo largo de este tiempo, hemos podido consolidar asignaturas, cursos y talleres de calidad que son aprovechados por estudiantes, profesionales de la universidad e instituciones.

Agradecer también a los señores Carlos Andrés Campos Vargas, Roberto Vargas Masís y Andrés Segura Castillo, del Laboratorio de Investigación e Innovación Tecnológica, que, gracias a su apoyo, los talleres y charlas tiene el reconocimiento a nivel universitario.

Muchas gracias a los compañeros y compañeras de trabajo, que de alguna u otra forma han apoyado esta iniciativa. A los estudiantes y participantes de las asignaturas, cursos, talleres y charlas, muchas gracias por la dedicación y participación. Gracias.

## **REFERENCIAS**

Alfonso-Sánchez, I. (2003). La educación a distancia. *ACIMED*, 11(1), 3-4.

Álvarez-Garay, B., & Córdoba-Gamboa, L. (2015). La geo-alfabetización en la Universidad Estatal a Distancia: trabajo con funcionarios y estudiantes. In XV Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (pp. 16-23). Valparaíso, Chile.

Álvarez-Garay, E., & Álvarez-Castro, M. J. (2012). Manejo de las relaciones humanas entre el personal docente y administrativo del Liceo La Palmera , Circuito 04 , Sede Regional San Carlos durante el segundo semestre de año 2012. Universidad Santa Lucía.

Buzai, G. D. (2012). Geografía y sistemas de información geográfica evolución teórico-metodológica hacia campos emergentes. *Revista Geográfica de América Central*, 2(48E), 15-67.

CNIIE. (2013). Enseñanza tradicional versus enseñanza por competencias. Recuperado de <http://blog.educalab.es/cniie/2013/04/21/ensenanza-tradicional-versus-ensenanza-por-competencias/>

Hernández, F. M., & Ordoqui, J. M. (2009). La geografía como campo científico , educativo y de acción . Los desafíos y compromisos en el siglo XXI. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 10(1), 11-40.

Santiago-Rivera, J. A. (2013). La geografía escolar y la formación en docencia de la geografía y ciencias de la tierra. *Uni-Pluri/versidad*, 13(1), 27-35.

UNED. (2012). Reglamento general estudiantil. San José, Costa Rica.

UNED. (2016). Consideraciones para el diseño y oferta de asignaturas en línea. San José, Costa Rica.