



Capacitación en Geomática para el personal del sector público en Venezuela

Geomatic training for public sector staff in Venezuela

Freddy Flores Araque*, **Fani Araque Rojas****,
María Entrena Pineda***, **Rosa Aguilar de Archila******

*Fundación Instituto de Ingeniería para Investigación y Desarrollo Tecnológico.
Centro de Procesamiento Digital de Imágenes (CPDI).
Instituto Geográfico de Venezuela "Simón Bolívar".
Caracas, Venezuela*

Recibido: noviembre 2013 / Aceptado: diciembre 2013

1. Resumen

En el año 2005 la Fundación Instituto de Ingeniería para Investigación y Desarrollo Tecnológico (FIIIDT) a través del Centro de Procesamiento Digital de Imágenes (CPDI), implementa un programa de formación en el área de Geomática, usando software libre como componente clave. El objetivo principal ha sido capacitar al personal técnico profesional de la Administración Pública Nacional en el procesamiento y análisis de imágenes satelitales, sistemas globales de navegación por satélite (GNSS), cartografía digital y Sistemas de Información Geográfica; aplicado a gestión ambiental, urbana y de riesgos, seguridad alimentaria, explora-

* Geógrafo (ULA). Especialista en Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo (UCV). PEII Nivel I. Profesional de Investigación y Desarrollo Tecnológico V. E-mail: freddyf@fii.gob.ve

** Geógrafo (ULA). Especialista en Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica, Mención Forestal y Ecología (IIRS-India). Profesional de Investigación y Desarrollo Tecnológico I. E-mail: fania@fii.gob.ve

*** Lic. en Geografía (UCV). Profesional de Investigación y Desarrollo Tecnológico I. E-mail: mariaae@fii.gob.ve

**** Ing. en Informática (UCLA). Magister en Ciencias de la Computación (USB). Instituto Geográfico de Venezuela "Simón Bolívar". Caracas, Venezuela. E-mail: rosamaguilar@gmail.com

ción de minerales, ordenamiento del territorio, planificación, seguridad y defensa, entre otras. Este proceso de construcción de capacidades ha permitido a los usuarios acceder al conocimiento de procesos y herramientas tecnológicas para dar respuesta a las demandas en los campos de investigación, educación y gestión territorial que contribuya con el desarrollo y protección ambiental del país. Debido al impacto que ha tenido éste programa de entrenamiento, el CPDI ha dictado desde entonces, un aproximado de 155 cursos, preparando a más de 1300 profesionales y técnicos, provenientes de instituciones públicas, academia y centros de investigación. Adicionalmente, en los últimos 3 años se ha cooperado con el Estado Plurinacional de Bolivia para la formación técnica especializada de funcionarios bolivianos.

Palabras clave: Geomática, Capacitación, Gestión del Territorio, Nuevas Tecnologías.

Abstract

In 2005 the Engineering Institute Foundation for Research and Technological Development (FIIIDT) through the Center for Digital Image Processing (CPDI), implemented a training program in the area of Geomatics, using free software as a key component. The main objective was to train professional technical staff of the National Public Administration in the processing and analysis of satellite images, global navigation satellite systems (GNSS), digital mapping and geographic information systems; applied to environmental, urban and risk, food security, mineral exploration, land use planning, planning, security and defense, including management. This capacity building process has enabled users to access the knowledge of processes and technological tools to meet the demands in the fields of research, education and land management that contributes to the development and environmental protection in the country. Because of the impact it has had this training program, the CPDI has issued since then, approximately 155 courses, preparing more than 1,300 professionals and technicians from public institutions, academia and research centers. Additionally, in the past 3 years it has cooperated with the Plurinational State of Bolivia for specialized technical training of Bolivian government employees.

Keywords: Geomatics, Training, Land Management, New Technologies.

1. Introducción

El presente trabajo intenta mostrar los alcances y resultados de las diferentes actividades que ha ejecutado el Centro de Procesamiento Digital de Imágenes (CPDI) de la Fundación Instituto de Ingeniería para Investigación y Desarrollo Tecnológico (FIIIDT) en el área de formación y capacitación en Geomática.

Aunque el CPDI había realizado actividades de capacitación y transferencia tecnológica en el marco de proyectos específicos y oferta de cursos ocasionales, es durante el año 2005 cuando se inicia el programa de formación masiva de funcionarios públicos en Geomática. La cual tuvo sus antecedente en la creación de la “Comisión Presidencial Venezolana para el Uso Pacífico del Espacio”, al proponer la implementación de una política de formación y capacitación de talento humano en el área de observación de la Tierra, para apoyar el desarrollo y la seguridad integral de la nación, basado en el uso de la tecnología satelital con fines pacíficos y según lo establecido en la Constitución Nacional.

En este contexto, se crea también la Sub-Comisión Técnica / observación Físico Territorial, que tenía entre sus objetivos principales, el desarrollar dentro de la Administración Pública Nacional (APN), una base de conocimientos técnicos que permitieran el uso masivo de las imágenes de satélite captadas por la Estación de Recepción Satelital (ERS) del Centro Venezolano de Percepción Remota (CVPR) (en proceso de consolidación).

Iniciativa que tuvo como marco la implantación de una política de formación y capacitación de profesionales y técnicos de la APN, para cumplir con el objetivo de “Proveer a funcionarios públicos con competencias en el área de la observación físico territorial, de una capacitación básica en Geomática”.

La responsabilidad de planificación y ejecución del programa de capacitación estuvo a cargo de la FIIIDT-CPDI y del Instituto Geográfico de Venezuela “Simón Bolívar” (IGVSB). Igualmente se contó con el apoyo de las instituciones: IGVSB y sus oficinas regionales, CONATEL, PDVSA (Caracas, Barinas, Maturín), Fundacite (Lara, Aragua, Barinas, Mérida), CVG EDELCA, algunas de las cuales sirvieron de sedes para llevar a cabo el desarrollo de la actividad.

2. Contenido teórico-práctico del curso

En el marco de esta actividad se desarrolló, el contenido teórico -práctico, presentaciones y los datos necesarios para la capacitación. Igualmente se desarrolló un tutorial interactivo sobre temas introductorios a

la Geomática (FIIIDT-IGVSB, 2007). El contenido de la capacitación básica en Geomática, estuvo y ha estado enmarcada en los siguientes temas (FIIIDT, 2006):

MODULO INTRODUCTORIO

(Conceptos básicos y aplicaciones relacionadas con las siguientes áreas):

Teledetección

Cartografía digital y GPS

SIG

MODULO I: INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCIÓN

Bases Físicas

Sensores

Imagen Digital y su estructura

Correcciones y Reproyección

Visualización

Interpretación Visual

Clasificación e índices

MODULO II: CARTOGRAFÍA DIGITAL Y GNSS

Cartografía

Sistemas Globales de Navegación por Satélite

MODULO III: INTRODUCCIÓN A LOS SIG

Definición

Componentes (Hardware, Software, Humano)

Diseño, desarrollo, implantación y mantenimiento de SIG

Modelo de Datos (Raster y Vector)

Funciones (captura, edición, análisis y presentación)

Ejemplos y Aplicaciones

MODULO IV: SOFTWARE DE GEOMÁTICA -SPRING

El Sistema SPRING

Visualización y consulta de datos en el SPRING

Operaciones básicas en el SPRING

Salida cartográfica

Procesamiento Digital de Imágenes (PDI)

Luego de éste compromiso, el CPDI asumió la responsabilidad de continuar con la actividad de capacitación, como un proyecto interno; que luego se unió en cooperación, la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE), continuando capacitando a centenares de profesionales y técnicos.

En los últimos cinco años, se ha venido desarrollando diferentes cursos de entrenamiento, los cuales han dado paso a un programa estructurado de formación especializada. Como un paso adicional, se ha iniciado el desarrollo de estos cursos en plataformas de aprendizaje en línea con el objetivo de aprovechar todas las bondades del aprendizaje a distancia y de las tecnologías de información y comunicación.

3. Desarrollo de la capacitación

Durante los primeros años (2005-2006), se realizaron 14 cursos presenciales dictados en el país a solicitud del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Dichos cursos fueron impartidos en diferentes ciudades de la siguiente forma: Siete (7) en la ciudad de Caracas y los siete (7) restantes en las ciudades de Maracay, Barquisimeto, Maracaibo, Mérida, Barinas, Maturín.

En los catorce (14) cursos impartidos, se obtuvo una formación y capacitación de 276 personas, entre técnicos y profesionales de la administración pública con competencia en la observación del territorio. La calificación de la actividad, se muestra en la Figura 1.

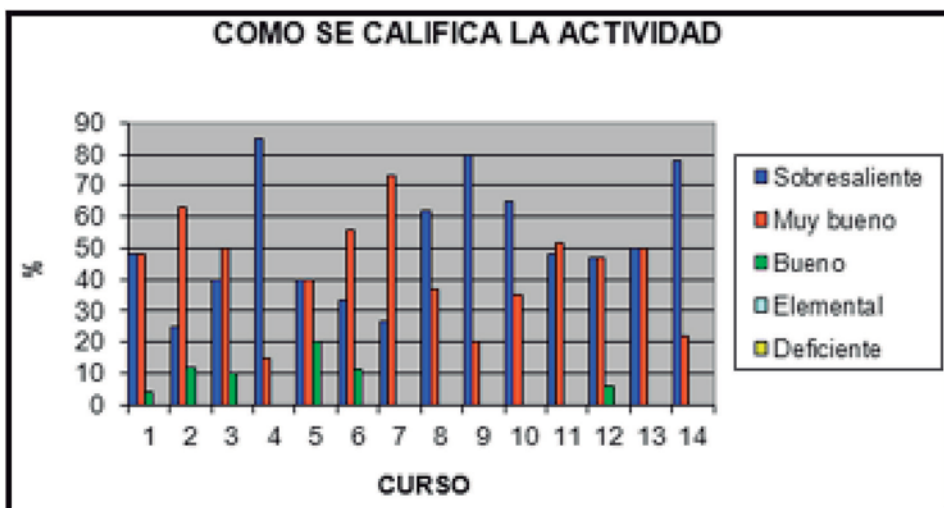


Fig. 1. Evaluación de los cursos. Años 2005-2006

Fuente: Registros FIIIDT-CPDI.

Posteriormente, la FII-CPDI continuó con la responsabilidad, se continuaron impartiendo cursos tanto en Caracas como en el interior del país. A partir del año 2007, la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE) se incorporó a la actividad bajo una figura de cooperación inte-

rinstitucional, participando en la logística, convocatorias y como parte de los instructores de los cursos introductorios a la Geomática. En la Tabla 1, se muestra la cantidad de participantes para los últimos años, totalizando más de un mil trescientos funcionarios entrenados.

Tabla 1. N° de participantes por año

Año	Participantes
2005	65
2006	210
2007 - 2008	285
2009	135
2010	194
2011	170
2012	133
2013	157
Total	1349

Fuente: Registros FIIIDT-CPDI, 2013.

Durante el año 2012 se realizaron seis (6) cursos Introductorio a la Geomática, además dos (2) de Análisis de Imágenes de Radar y dos (2) de Análisis de Imágenes Hiperespectrales; capacitando a más de 80 funcionarios profesionales y técnicos. Así mismo, durante el primer semestre del año 2013 se continuó con esta labor celebrándose varios cursos para diferentes instituciones.

Por otra parte, en el marco del “Programa específico de trabajo entre el Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación de la República Bolivariana de Venezuela y el Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia para la realización conjunta de actividades de investigación y capacitación en el área de observación y modelación físico-territorial” se han impartido cursos de formación básica y avanzada en geomática. Así, en el año 2011 se dictaron cuatro (4) cursos en Bolivia, dos (2) en la ciudad de La Paz y dos (2) en Cochabamba, esto contabilizó un total de 35 funcionarios bolivianos entrenados. Durante los años 2012 y 2013, se continuo con esta actividad, contribuyendo con el entrenamiento de funcionarios, tanto a nivel básico como avanzado, en los cuales han participado más de ciento cincuenta (150) profesionales y técnicos. Cabe destacar que durante el año 2013 se inició un módulo dirigido a la preparación de instructores.

Durante los últimos dos años, se ha procedido a la actualización de los contenidos, se han revisado el diseño didáctico de los cursos e incorporación de nuevas temáticas. Como resultado, el programa de formación, se ha estructurado en tres niveles: básico, intermedio y aplicaciones.

En el nivel básico se tiene el curso Introductorio a la Geomática (PB-001), que es la entrada al programa y tiene como objetivo enseñar los fundamentos de la percepción remota, sistemas globales de navegación satelital y sistemas de información geográfica.

En el nivel Intermedio, se tienen los siguientes cursos:

- PI-001. Fundamentos de Procesamiento Digital de Imágenes Satelitales.
- PI-002. Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica.
- PI-003. Interpretación de Imágenes de Satélites Ópticos.
- PI-004. Elaboración de Salidas Cartográficas.
- PI-005. Sistemas de Posicionamiento Avanzado por Satélite (GNSS).
- PI-006. Nociones de Cartografía.

El nivel Aplicaciones incluye los siguientes cursos:

- PA-001. Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental.
- PA-002. Modelos Ambientales basados en Sistemas de Información Geográfica.
- PA-003. Análisis de Riesgo Natural con Sistemas de Información Geográfica.
- PA-004. Generación de Cuencas Hidrográficas.
- PA-005. Análisis Morfométrico de Cuencas.
- PA-006. Análisis de imágenes hiperespectrales orientado a la actividad minera y petrolera.
- PA-007. Fundamentos Teóricos y Análisis de imágenes de Radar.
- PA-008. Diseño de Bases de Datos.
- PA-009. Geología y Geomorfología con imágenes de satélite.
- PA-010. Uso de la Tierra y Cobertura Natural con imágenes de satélite.
- PA-011. Fotogrametría y Lidar.
- PA-012. Generación de Modelos Digitales de Elevación a través de pares estereoscópicos.

Adicionalmente, para efectos de planificación se publica en la página web de los cursos: (<http://cursoscpdi.fii.gob.ve>), fechas estimadas de dictado y fechas de inscripción.

La página Web, ha sido desarrollada totalmente en software libre utilizando php, cakephp, css y html y ha servido como medio de divulgación del programa. En este sitio también se publica recursos técnicos (manuales, tutoriales), de libre distribución, que son de interés para la comunidad relacionada con la geomática.

También, en el contexto de una capacitación interna, se ha publicado un curso en modalidad b-learning (Bartolome, 1994), en el cual se mezcla el uso de recursos virtuales y físicos. Que ha permitido explorar la combinación de materiales basados en la tecnología y sesiones cara a cara para lograr una enseñanza eficaz. La respuesta de los participantes ha resultado positiva, por ello es una alternativa a considerar en futuras actividades de formación.

En este mismo sentido, debido al gran interés que ha despertado el curso Introductorio a la Geomática, ya se ha iniciado su adaptación a la modalidad de aprendizaje a distancia. Todos los módulos han sido publicados satisfactoriamente en la plataforma "Moodle", Moodle, 2009, y está en fase de revisión final para ponerlo a disposición del público.

Adicionalmente, la creciente disponibilidad de programas de SIG, procesamiento digital de imágenes (PDI) y análisis espacial con licencias open source, creative common o similares (Decreto 3.390); permiten acceder a estas tecnologías sin tener que pagar altos costos de licencias y por ende los cursos resultan accesibles en términos económicos.

4. Conclusiones

En Venezuela no abundan las opciones de formación especializada en el área de Geomática. La FIIIDT ha venido desarrollando un trabajo arduo y constante en este sentido, sin embargo se requiere aumentar los esfuerzos para alcanzar a un mayor número de participantes y cubrir todo el territorio nacional, y lograr así el impacto que se quiere, que consiste en la integración transversal de la información geográfica en las actividades cotidianas de planificación y gestión.

El aprendizaje a distancia es sin duda una herramienta aprovechable en este sentido por las conocidas bondades de la misma en cuanto a flexibilidad, facilidad de acceso, compatibilidad de actividades, reducción de costos y seguimiento, entre otras.

Con la puesta en marcha del satélite VRSS-1 Francisco de Miranda, se hace aún más importante la formación técnica de profesionales que sean capaces de aprovechar las bondades de la teledetección para la gestión territorial.

Referencias bibliográficas

- BARTOLOMÉ PINA, (1994). Sistemas Multimedia en Educación. Disponible en: http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/98_multimedia.
- CAKEPHP. Framework para el desarrollo aplicaciones web escrito en PHP. Disponible en: <http://cakephp.org>.
- CCS. CASCADINGSTYLE SHEETS. Disponible en : <http://www.w3.org/Style/CSS>.
- DECRETO N° 3.390 (2004): Publicado en la Gaceta oficial N° 38.095 de fecha 28/12/2004. Disponible en: <http://sencamer.gob.ve/files/webfm/Documentos/Software%20Libre/decreto3390.pdf>.
- FUNDACIÓN INSTITUTO DE INGENIERÍA - Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Tutorial de Introducción a la Geomática. Caracas, 2007.
- FUNDACIÓN INSTITUTO DE INGENIERÍA. Informe Cursos Introducción a la Geomática. Caracas, 2006
- HTML. HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE. Disponible en: www.w3.org/html.
- MOODLE (2009). Moodle.org: open-source community-based tools for learning. Disponible en: <http://moodle.org/>.
- PHP. HYPERTEXT PRE-PROCESSOR. Disponible en: <http://php.net>.

GEOENSEÑANZA



Universidad de Los Andes-Táchira, Venezuela
 Coordinación de Estudios de Postgrado
 Maestría en Educación, Mención Enseñanza de la Geografía
 Consejo de Desarrollo, Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT)

Volumen 15 2010 (2)
 julio - diciembre

Contenido / Contents

Editorial

- Educación, enseñanza, gestión, y formación elementos esenciales en el proceso de aprendizaje**
Education, teaching, management, and training essential elements in the learning process 145 - 146
 Heriberto Gómez

Artículos

- Nueva ruralidad, educación ambiental y enseñanza de la geografía**
New rurality, environmental education and teaching of geography 147 - 165
 José Armando Santiago Rivera
- La triada gestión-aprendizaje-formación en los liceos bolivarianos como espacios complejos**
The triad management-learning-training in the bolivarian high schools as complex spaces 167 - 180
 Azael E. Contreras Ch. y Nuby L. Molina Y.
- Uso de instrumentos electrónicos basados en hipermapas para la enseñanza de la geomorfología local y regional**
Using electronic instruments based on hypermaps for teaching local and regional geomorphology 181 - 193
 Emiro A. Coronado C., Danielle Andara y Verónica Briceño
- Necesidades de formación en el área de agroecología: un imperativo en el siglo XXI**
Training needs in the area agroecology: an imperative in the XXI century 195 - 219
 Samuel López y Yolanda Becerra
- Los humedales altoandinos como elementos para el desarrollo sostenible del estado tachira**
High andean wetlands as elements for sustainable development of state tachira 221 - 244
 José Ali Moncada Rangel, Nila Pellegrini, Jesús Aranguren y Carlos Lugo

Notas y documentos

- Educación universitaria venezolana: la universidad que se tiene, la universidad que se quiere**
Venezuelan university education: university you have, the university wants 245 - 253
 Heriberto Gómez

Reseñas

- Fundación empresas polar (2010)**
 Colección geovenezuela y apéndice cartográfico 255 - 257