

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Soluciones Informáticas
Recibido: 28/01/2020 | Aceptado: 15/05/2020 | Publicado: 01/07/2020

Orientaciones metodológicas para el tratamiento del sistema de información geográfica y el GNSS en el III perfeccionamiento del sistema educativo cubano

Methodological guidelines for the treatment of the geo-graphic information system and GNSS in the III perfecting of the cuban educational system

Josbel Gómez Torres¹, Leosmel Zayas Castillo², Yorlien Velázquez Herrera³

¹ Departamento Docente, Facultad de Ingeniería y Ciencias Empresariales, Universidad de Artemisa, Artemisa, Cuba.
Josbelg@uart.edu.cu

² Departamento Docente, Facultad de Ingeniería y Ciencias Empresariales, Universidad de Artemisa, Artemisa, Cuba.
leosmel@uart.edu.cu

³ Departamento Docente, Facultad de Ingeniería y Ciencias Empresariales, Universidad de Artemisa, Artemisa, Cuba.
yorlien@uart.edu.cu

* Autor para correspondencia: josbelg@uart.edu.cu

Resumen

Actualmente muchos son los alcances del Sistema de Información Geográfica (SIG) y el Sistema de Posicionamiento Global Satelital (GNSS) y consecuentemente diversas son las disciplinas que los han incorporado a su enseñanza. Sin embargo, un estudio reciente de la Comisión de Geografía para planes y programas de estudio del Instituto Cubano de Ciencias Pedagógicas de Cuba en el marco del III perfeccionamiento de la escuela cubana, comprobó mediante la aplicación de instrumentos, encuestas y entrevistas, la necesidad de incorporar estos temas en el currículo, programa, libro de texto y orientaciones metodológicas de la geografía en la educación preuniversitaria. El presente trabajo tiene el propósito de brindar a los docentes que imparten la Geografía en la enseñanza preuniversitaria, las orientaciones metodológicas necesarias para el tratamiento del SIG y el GNSS, ante la carencia de una preparación adecuada, para asumir estos nuevos cambios. Los resultados preliminares durante la primera etapa de aplicación de estos nuevos

planes y programas de estudio de-muestran una gran aceptación por parte de los docentes que están involucrados en el experimento.

Palabras clave: Sistema de Información Geográfica, Enseñanza de la Geografía, Sistema de Posicionamiento Global, Orientaciones Metodológicas.

Abstract

At present many are reach them of Geographic Information Systems (SIG) and the Global Positioning System (GNNS) and logically various they are the disciplines than have incorporated them to his teaching. However, a recent study of Geographic's Commission for plans and programs of study of Pedagogical Sciences Cuban Institute in the frame of the third perfecting of the school, he checked intervening the application of instruments, opinion polls and interviews, the need to incorporate these themes in the curriculum, program, book of text and methodological orientations of geography in pre-university education. The present work has the purpose to toast to the teachers that the Geography in pre-university teaching, the methodological orientations necessary for the geographic treatment of SIG and GNNS, in front of the scarcity of an adequate preparation to assume these new changes. The worked out preliminaries during the first stage of application of these new plans and programs of study demonstrate a great acceptance for part of the teachers that are involved in the experiment.

Keywords: *Geographic Information Systems, Teaching of Geography, Global Positioning System, Methodological Orientations.*

Introducción

La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en la comprensión del espacio geográfico a cualquier escala, es uno de los tantos puntos de partida para incentivar el uso de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) y la exploración de nuevos conceptos desde la educación básica hasta el universitaria.

En la actualidad, al diagnosticar la enseñanza de la Geografía en la escuela, comprobamos que esta, pareciera ser una disciplina envejecida, alejada de la realidad en relación con el abordaje de los conocimientos sobre SIG y GPS. Y es que hoy la presencia de estos contenidos, tanto teóricos como prácticos, se han hecho imprescindible en los programas de estudio de muchas escuelas en el mundo, por la importancia que tiene en relación con la confección de

mapas, los recursos de aprendizaje que se encuentran en la web, los diversos atlas interactivos y el desarrollo de proyectos de desarrollo local.

Teniendo en cuenta lo anterior descrito, y considerando a su vez, que el sistema educativo cubano se encuentra inmerso en su III perfeccionamiento, el Ministerio de Educación de Cuba, junto con el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas y la empresa GEOCUBA, han logrado integrarse para el conocimiento, comprensión y utilización de los sistemas de Información Geográfica al sistema educativo nuestro, cumpliendo con el principio de la pedagogía y didáctica cubana, relacionado con el carácter científico de la enseñanza, que expresa “el contenido docente debe encontrarse en completa correspondencia con lo más avanzado de la ciencia contemporánea” [1]

Sin embargo, no basta con impartir estos conocimientos en las clases de Geografía en la educación preuniversitaria. Al profesor le hace falta preparación y orientación para enfrentar esta tarea. Un estudio realizado durante el curso 2017-2018 arrojó que los docentes que impartirán Geografía General con estos nuevos cambios, no están preparados en el conocimiento, ni en lo didáctico y metodológico para enfrentar la enseñanza-aprendizaje de estos contenidos.

El presente trabajo tiene el propósito de brindar a los docentes que imparten la Geografía en la enseñanza preuniversitaria, las orientaciones didáctico-metodológicas necesarias para el tratamiento del SIG y el GNNS, ante la carencia de una preparación adecuada para asumir estos nuevos cambios en los planes y programas de estudio.

Materiales y métodos

Durante la etapa del 2016 al 2018 se llevó a cabo por el Ministerio de Educación y la Comisión de Geografía para planes y programas de estudio del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba en el marco del III perfeccionamiento de la escuela cubana, un estudio profundo en los planes y programas de estudio de la disciplina Geografía que se implementan en la actualidad.

La aplicación de métodos científicos, entrevistas, encuestas, revisión de documentos y visitas a clases, permitieron comprobar insuficiencias en relación con la presencia de los contenidos de SIG y GNNS en los libros de texto, así como la poca preparación de los profesores de Geografía inmersos en el experimento. Ante esta situación, se realizaron diversas acciones encaminadas a lograr limar las asperezas encontradas. Se desarrollaron 13 encuentros metodológicos con los metodólogos municipales que atienden las ciencias naturales en las provincias involucradas en el experimento; 8 talleres con los autores de libros de texto y programas de estudio; 6 encuentros con instituciones como la empresa GeoCuba, para la elaboración de Atlas, mapas planisferios para la escuela; así como la enciclopedia EduMap 10.

Uno de los resultados obtenidos de esta integración y que con beneplácito fue recibida por los docentes de Geografía y Cartografía fue la incorporación de los contenidos relacionados con el SIG y GNNS en el programa de Geografía General de décimo grado, así como, las orientaciones metodológicas correspondientes para su enseñanza – aprendizaje recibidas en las clases metodológicas desarrolladas, las cuales queremos compartir en este trabajo.

Orientaciones metodológicas para el tratamiento del sistema de información geográfica y el GNNS por los profesores inmersos en el III perfeccionamiento

Para el docente que imparte esta asignatura es importante la caracterización del sistema de información geográfica, a partir de las potencialidades que brindan como herramientas fundamentales para el análisis y expresión cartográfica. Este contenido que se introduce resulta importantísimo para el desarrollo de la Geografía y la Cartografía. Es significativo para el educando que interprete la definición de SIG que aparece en el libro de texto, explique cuáles son sus principales funciones e identifique cuales son los principales componentes de este sistema. Es de vital importancia caracterizar sus dos modelos representativos (rasters y vectorial), así como, las potencialidades de su aplicación en la toma de decisiones en el desarrollo territorial de un país. Aquí es importante que el docente utilice varios medios de enseñanza como son: láminas, mapas digitales, Edumap 10 y materiales audiovisuales que muestren su aplicación práctica.

Una sugerencia importante que le damos al docente es explicar cómo se refleja la realidad en los dos modelos. Para ello el docente tiene que aprovechar la figura 1.16 que aparece en el libro de texto de décimo grado. Este esquema se puede representar por el docente en el pizarrón, o llevarlo en una lámina, para que el educando interiorice como se hacen los mapas actuales.

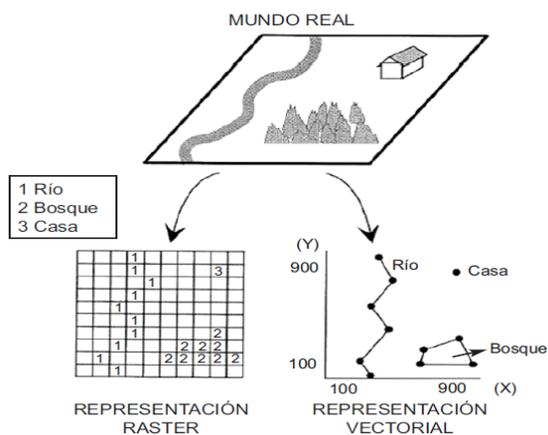


Fig. 1.16 Los modelos raster y vectorial de representación.

Figura 1: Modelos de representación esquematizados en la figura 1.16 del libro Geografía General, de décimo grado.

El docente al introducir este tema debe explicar que el sistema de información geográfica ha revolucionado la confección de mapas (de la cartografía analógica a la cartografía digital) y el estudio de los objetos, fenómenos y procesos geográficos que se dan en la actualidad, mediante sus potencialidades como herramienta tecnológica y para la investigación científica. De esta manera los contenidos desarrollados en la unidad contribuyen a la formación integral del educando en relación con los componentes, la educación científica y tecnológica, la educación politécnica, laboral económica y profesional.

Por su parte, al desarrollar el NAVSTAR-GPS (Global Positioning System), debe explicarse detalladamente los tres conjuntos de componentes denominados segmentos (espacial, control, usuario), como se conectan los satélites que lo componen y el GNSS a partir de la Trilateración Satelital, así como ejemplificar cuales son las principales aplicaciones en la actualidad.

Se sugiere para desarrollar estos temas la utilización de varios métodos de enseñanza-aprendizaje, en los que se encuentran: el método explicativo ilustrativo, el trabajo con esquemas, laminas y figuras. También se puede desarrollar un trabajo práctico o seminario donde los educandos se apropien de habilidades investigativas y tecnológicas y profundicen en el contenido desarrollado.

Para el docente es importante apoyarse en el aprendizaje móvil (m-learning) y explotar las aplicaciones informáticas que aparecen en los teléfonos inteligentes de sus educandos o los recursos de multimedia existentes, láminas de satélites, instrumentos GPS, entre otros.

Como parte del experimento se desarrollaron varias clases metodológicas para orientar a los docentes como se podría impartir estos nuevos contenidos en el la geografía de décimo grado. A continuación, les presentamos como guía para el docente, consideraciones generales tomadas de estas clases, la cual fue impartida por el profesor Josbel Gómez Torres de la Universidad de Artemisa, y que fue de gran utilidad en la orientación didáctica metodológica para el desarrollo de este contenido.

La clase se desarrolló en el IPU Eduardo García Lavandero del municipio de Artemisa, y contó con la presencia de 11 metodólogos, 4 profesores de la Universidad y 13 docentes del territorio que imparten Geografía.

Consideraciones generales tomadas del desarrollo de la clase metodológica.

Como explicamos anteriormente, es importante que el educando identifique cuales son los principales componentes del sistema de información geográfica, sus modelos representativos (rasters y vectorial), así como, las potencialidades de su aplicación en la toma de decisiones en el desarrollo territorial de un país. Aquí es importante la utilización del profesor de varios medios de enseñanza aprendizaje como son: láminas, mapas digitales, diferentes materiales audiovisuales que muestren su aplicación práctica.

En primer lugar, el docente debe recordar a sus educandos antes de dar una definición sobre Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés) que estos son, ante todo, una tecnología desarrollada a raíz de la necesidad de disponer de forma rápida de datos cartográficos y alfanuméricos, en el marco de la llamada sociedad de la información.

Al hablarle de la historia del SIG, el docente explicara que es una tecnología que aunque ya tiene más de 50 años desde que nació en Canadá en 1960, es novedosa y asenso Por otro, se gana velocidad y exactitud en los procesos de cálculo, por la aplicación de depurados algoritmos al tratamiento de las bases temáticas y a la geometría de los objetos, a la par que los resultados se generalizan en documentos de nuevo estilo, como las técnicas de hipermedia y realidad virtual. Todo ello, permitiendo realizar mapas digitales más coherentes y precisos.

Una conclusión importante es que los SIG han surgido como una tecnología muy poderosa ya que permiten a los geógrafos integrar sus datos y métodos tradicionales de análisis geográfico, realizar mapas, modelos, consultas y análisis de grandes cantidades de información todos ellos apoyados en una base de datos alfanumérica y referenciada geográficamente.

Para apoyar esta parte histórica (origen del SIG) el docente debe apoyarse en mapas digitales, en fragmentos audiovisuales, aplicaciones móviles y láminas donde se observe la utilización de los SIG.

Para definir ¿Qué es un SIG? , el docente utilizara el procedimiento de la vía inductiva. Se les presenta el concepto y se la va explicando, con la ayuda del esquema que representa sus componentes en el pizarrón

Se define al Sistema de Información Geográfica como el sistema integrado que utiliza tecnología de manejo de información geográfica formada por equipos electrónicos (hardware) programados adecuadamente (software) que permiten manejar una serie de datos espaciales (información geográfica) y realizar análisis complejos (procedimientos) con éstos siguiendo los criterios impuestos por el equipo especializado

(personal) con el fin de resolver problemas complejos de planificación, gestión y toma de decisiones apoyándose en la Cartografía, es decir, en la creación de mapas digitales y su análisis espacial.



Figura 2: Componentes de un Sistema de Información Geográfica

Una vez explicado y definido el concepto de sistema de información geográfica con ayuda del esquema que aparecen el libro de texto en la página 22, para el educando tiene que quedar bien claro que un SIG está compuesto por cinco elementos fundamentales que son: Hardware (ordenadores y periféricos), Software (programas), Datos (información geográfica georeferenciada), Recursos Humanos (personal) y los Procedimientos (manejo)

El docente puede utilizar esta explicación para demostrar cómo funciona un SIG. Para ello puede realizar el siguiente esquema en el pizarrón junto con sus educandos (Figura 3) apoyándose en la siguiente explicación.

Un SIG está diseñado para aceptar datos de una gran variedad de fuentes, ya sean mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite, datos GPS o estadísticas. Así, algunos de los programas SIG permiten escanear los datos externos: la persona que trabaja con el ordenador coloca una fotografía en el escáner; el ordenador lee la información que contiene; el SIG convierte todos los datos geográficos en un código digital que se halla dispuesto en su base de datos, y es programado para que procese la información y obtener así las imágenes o la información que se necesita.

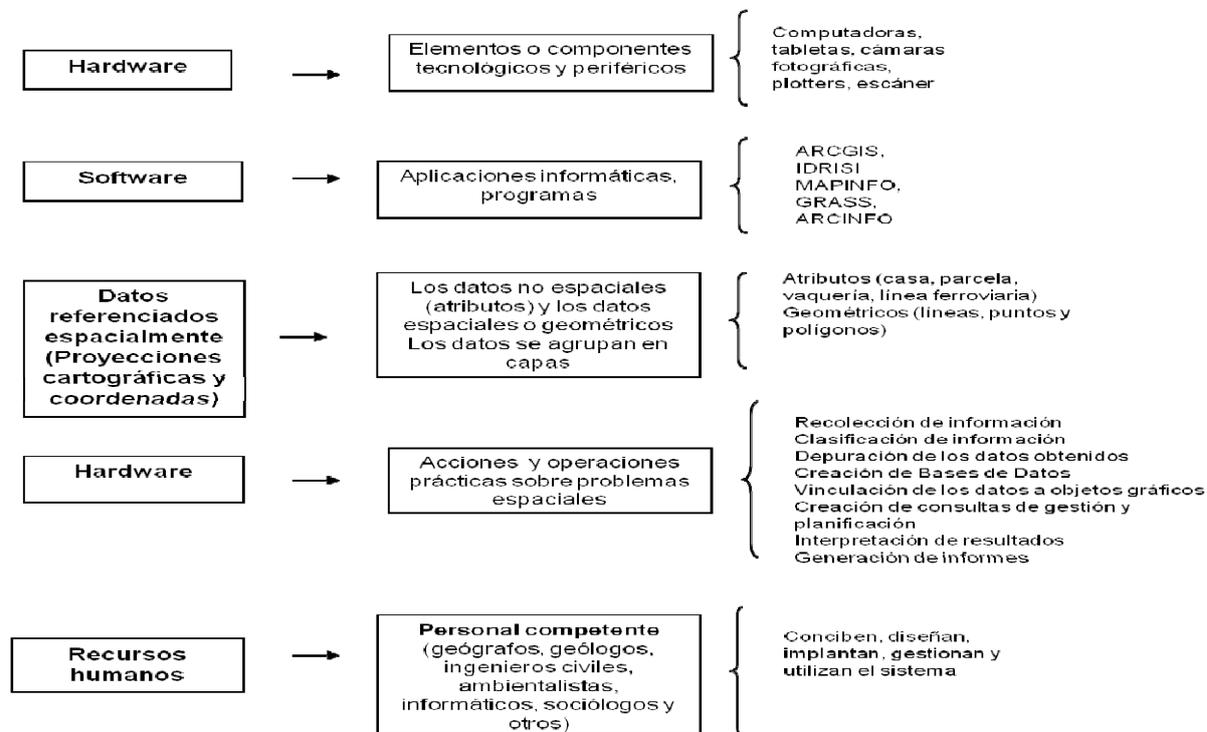


Figura 3: Resumen de los componentes del SIG. Elaboración propia del autor.

Muchas bases de datos de los SIG consisten en conjuntos de datos que se agrupan en capas. Cada capa representa un determinado tipo de información geográfica. Por ejemplo, una capa puede incluir información sobre las calles de un espacio urbano, otra sobre los suelos de esa área, mientras que una tercera puede contener los datos sobre la altitud del terreno.

Los SIG pueden combinar esas capas en una sola imagen, mostrando como las calles, los suelos y la altitud están relacionados entre sí; de este modo, los ingenieros pueden, por ejemplo, a partir de esa imagen, determinar si una parte concreta de una calle podría llegar a derrumbarse. Una base de datos de un SIG (la mayor parte son relacionales y en la actualidad se están incorporando las orientadas a objetos) puede incluir un gran número de capas. Además, se pueden generar imágenes de un área en dos o tres dimensiones, representando elementos naturales como colinas o ríos, junto a elementos artificiales como carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos o estaciones de metro.

Con respecto a las aplicaciones de los sistemas de información geográfica, el docente debe ejemplificar con láminas, publicaciones sobre el tema en los periódicos, mapas digitales y ejemplos de la vida práctica como lo es Google Earth, Atlas Encarta y otros recursos multimedia de CINESOFT o GeoCuba. Este es un contenido que se puede resolver desde el trabajo investigativo.

Con ayuda de la técnica didáctica, lluvia de ideas, le pedimos a nuestros educandos que ejemplifiquen según el conocimiento que ellos tienen, las aplicaciones de los SIG. Una conclusión del docente puede ser la que se muestra a continuación.

Las aplicaciones de un SIG son amplias y continúan aumentando: sirve para la elaboración de mapas (temáticos, modelos tridimensionales.) y composiciones cartográficas al añadir gráficos y tablas enlazados con los mapas; crea mapas activos (hot-linking) con posibilidades infinitas para los multimedia (vídeo, fotos, animaciones.) y la web; posibilita la generación de escenarios y realidad virtual, dibujos en perspectiva realista, vuelos virtuales, 3D, etc. ; ofrece información para decidir una localización óptima o el mejor emplazamiento de una antena de telefonía móvil o de una presa; ayuda en la realización de estudios de mercado (geomarketing) y en el planeamiento estratégico para mejorar los servicios de las empresas; se utiliza en el trazado de rutas o routing (comerciales, de emergencia en el caso de policía y bomberos, red de alcantarillado, etc.); permite crear inventarios de recursos naturales y humanos (catastros), la investigación de los cambios producidos en el medio ambiente, la cartografía de usos del suelo y la prevención de incendios forestales, etc.

En resumen, entre los principales campos de aplicación de los SIG encontramos:

- Inventario y gestión de recursos naturales
- Defensa Civil
- Aplicaciones militares
- Geología y minería
- Catastro
- Planificación urbana (inventario y mantenimiento de infraestructuras)
- Navegación aérea y marítima
- Construcciones civiles y marítimas
- Transporte (sistemas de apoyo a la producción)

- Ordenamiento ecológico de los territorios
- Gestión de instalaciones

Otros de los aspectos importantes a la hora de desarrollar este contenido es lo referente a los dos modelos de representación de los datos o tipos de SIG. Para esto el docente debe utilizar el recurso de dibujo para mostrar en el pizarrón estos modelos. El modelo raster y el modelo vectorial. Aquí el docente debe describir como se representan los datos en cada modelo, apoyándose en el esquema que aparece en la figura 4.

Figura 4.

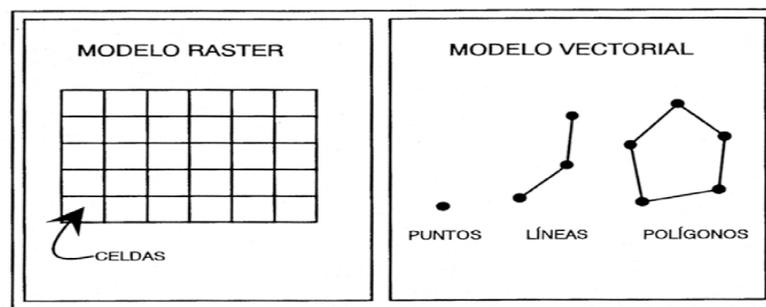


Figura 4.: Las dos formas de representar objetos espaciales

Importante para el docente poder explicar el funcionamiento de ambos modelos. En la representación de los elementos del mundo real en el modelo raster se realiza de la siguiente forma:(ejemplificarlo con el esquema de la figura 4)

- Un elemento puntual = un píxel
- Un elemento lineal = una secuencia de píxeles
- Un elemento poligonal = una agrupación de píxeles

En el modelo vectorial, las entidades geográficas se representan mediante una serie de segmentos llamados vectores, donde: el **punto** es un objeto espacial sin dimensión, que dispone de una localización en el espacio, pero sin longitud ni amplitud. Se representan con un punto elementos con una dimensión despreciable.

La **línea** es un objeto espacial de una sola dimensión, por disponer de longitud pero no de amplitud. Se define a partir de una secuencia de puntos.

Por su parte el **polígono**, es un objeto espacial de dos dimensiones, pues dispone tanto de longitud como de amplitud. Se define a partir de una secuencia de líneas que se cierra.

De la trilogía de elementos propios de la representación vectorial, el polígono es el que se utiliza de forma más frecuente y territorialmente más extensa, pues muchos fenómenos geográficos y territoriales se han de representar mediante polígonos.

Por su parte, al desarrollar el Sistema GPS (Global Positioning System), debe explicarse de forma detallada los tres conjuntos de componentes denominados segmentos (espacial, control, usuario), como se conectan los satélites que lo componen y el GNSS a partir de la Trilateración Satelital, y ejemplificar cuales son las principales aplicaciones en la actualidad.

Aquí el profesor puede apoyarse en las aplicaciones informáticas que aparecen en los teléfonos inteligentes de sus educandos, multimedia, láminas de satélites, entre otros.

Este es un contenido que el educando se ha apropiado de la práctica, pues es de mucha utilidad y gran aplicación en todos los sentidos, además es un contenido que se difunde mucho entre los jóvenes. Esto debe ser aprovechado por el docente con gran maestría.

Partir de su definición es lo esencial, el docente debe aprovechar esos conocimientos para de forma deductiva llegar a definir que es el GNSS.

¿Qué son los sistemas globales de navegación por satélites (GNSS) - NAVSTAR-GPS?

El sistema de posicionamiento global, es un sistema mundial de navegación compuesto por una constelación de satélites artificiales llamados NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging), cuya órbita sobre la Tierra se conoce con precisión y captadas y decodificadas por receptores ubicados en los puntos cuya posición se desea determinar.

El docente le explicará a su educandos que este sistema fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos el año 1973 con un uso restringido hasta el año 1993, donde se declara totalmente operable para el uso civil y se ha convertido desde entonces, en la herramienta de posicionamiento por excelencia en los planes mundiales de la radionavegación por su versatilidad y bajo costo.

Un aspecto importante es que desde su surgimiento, los Estados Unidos de Norte América lo han empleado en la carrera armamentista, en acciones de espionaje, por sus potencialidades en la localización de objetivos estratégicos. Ejemplo de ello en la actualidad son los cohetes auto dirigidos, los Drones, entre otros.

Para poder explicar el funcionamiento del GPS es necesario utilizar las figuras que aparecen en el libro de texto, así comprenderán mejor sus componentes y la triangulación de sus satélites como elemento esencial en la posición geográfica que queremos localizar.

Por tanto, como se dijo anteriormente, las imágenes de satélites y las aplicaciones móviles son un elemento fundamental para el desarrollo de este contenido dentro de la clase.

Veamos la figura 5 y las explicaciones correspondientes que deben comprender los educandos

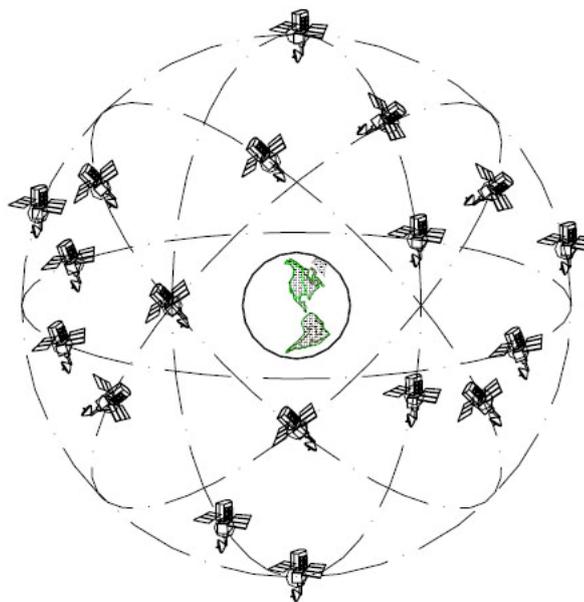


Figura 5.: Representación gráfica del sistema de satélites artificiales en órbita NAVSTAR

El GNSS funciona mediante una red de 24 satélites (21 operativos y 3 de respaldo) en órbita a 20.200 km sobre el globo terráqueo, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar una posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como

mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del Sistema de Posicionamiento y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite. Por "triangulación" los tres satélites calculan la posición en que el GPS se encuentra.

La triangulación en el caso del Sistema de Posicionamiento Global se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenada reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites.

Al explicar la triangulación satelital, el docente puede aprovechar materiales audiovisuales, preguntas de reflexión, partes de películas donde se evidencie su uso, así como, láminas, figuras y esquemas que aparecen en muchas de la bibliografía que aparecen sobre este tema.

El profesor mediante el método explicativo ilustrativo desarrollará este contenido y aplicara mediante el *M-learning* (aprendizaje móvil) una actividad práctica la posición satelital donde se encuentra su escuela.

Para explicar las principales aplicaciones del GPS, sugerimos el debate en el aula con los educandos para el intercambio de experiencias lo que enriquecerá el contenido desarrollado.

Un resumen de este contenido en las libretas de los educandos puede quedar de la siguiente manera:

Debido al constante desarrollo del GPS, día a día se incrementa la aplicación de los mismos, principalmente a sistemas de navegación, Topografía, Cartografía, Geodesia, Sistema de Información Geográfica (SIG), Mercado de Recreo (deportes de montaña, náutica, expediciones de todo tipo, etc.), patrones de tiempo y sistemas de sincronización, además de las aplicaciones militares y espaciales, entre otras.

Resultados y discusión

Los resultados preliminares durante la primera etapa de aplicación de estos nuevos planes y programas de estudio demuestran una gran aceptación por parte de los docentes que están involucrados en el experimento.

Durante los meses de Marzo a Junio se realizaron talleres de preparación con los 27 docentes de Geografía seleccionados en el III perfeccionamiento para llevar a cabo los nuevos cambios en los programas y planes de estudio, lo que contempla la inclusión del SIG y GNNS.

Los 27 docentes de Geografía que se han preparado en los contenidos relacionados con SIG en argumentan la importancia que tiene estos documentos creados, los que ha facilitado una mejor comprensión en el desarrollo de los contenidos por parte de sus educandos.

Se realizó un test de satisfacción sobre la preparación a los docentes donde los resultados obtenidos demuestran que más del 97% de los docentes quedaron satisfechos con las actividades realizadas como se muestra en la figura # 6.

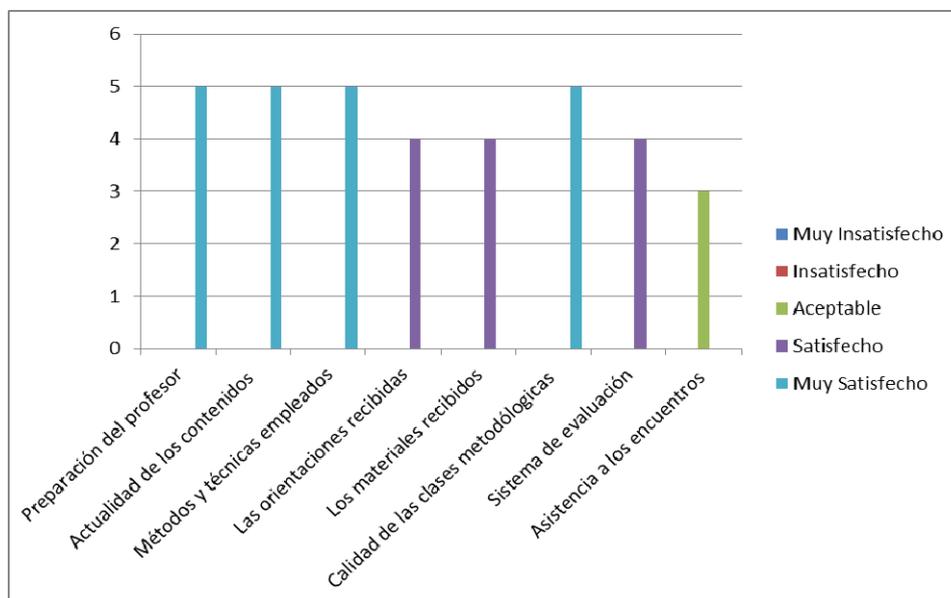


Figura 6: Niveles de satisfacción de las actividades desarrolladas

Conclusiones

La integración de los contenidos “Sistemas de Información Geográfica y GPS “a la asignatura Geografía General en el preuniversitario, constituye fuente de conocimiento esencial en el aprendizaje geográfico.

Los profesores de Geografía inmersos en el III perfeccionamiento de la escuela cubana han sido orientados metodológicamente para lograr desarrollar los contenidos del SIG y el GPS, ante la carencia de una preparación adecuada, para asumir estos nuevos cambios.

En la actualidad es necesario potenciar desde la secundaria básica hasta la universitaria la presencia de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación Geográfica, potenciando el uso eficaz de los Sistemas de Información Geográfica, como herramientas que permiten a los educandos crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, analizar mapas y presentar sus resultados.

Agradecimientos

Agradecemos a: La Comisión de Geografía para planes y programas de estudio pertenecientes al Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba , al Departamento de investigación y proyectos de la empresa Geocuba y a la Comisión Nacional de la carrera Geografía por sus valiosos aportes al trabajo realizado y a su visión alentadora de integración de estos conocimientos al sistema educativo cubano.

Referencias

1. Ministerio de Educación de Cuba.: Pedagogía, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2012. 320 pág.
2. Almaguer Sánchez y coautores: Geografía General (provisional) Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2017.89 pág.
3. Flores Rodríguez, VG:” Los Sistemas De Información Geográfica (SIG) en la enseñanza de la geografía desde nivel básico hasta universitario. Una nueva experiencia educativa en México”, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Vol.12.No12.2007, Ciudad de México, pp12 -18.
4. Cecilia Zappettini.M, Karina Zilio.C, Jorgelina Lértora.L, Carut, C, Marcela Car.N:” Los sistemas de información geográfica -SIG- en la enseñanza de la geografía”, TIEMPO Y ESPACIO, Vol. 21. AÑO 18, ,2008. Pág. 94 – 112
5. Gómez Torres, J.: "Concepción didáctica de trabajo con el mapa como método para el desarrollo de la Educación Ambiental", Tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, Ciudad de La Habana, 2015.