ISSN Versión Impresa 1816-0719 ISSN Versión en línea 1994-9073 ISSN Versión CD ROM 1994-9081

The Biologist (Lima), 2025, vol. 23 (2), 307-315

The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

THE APPLICATION OF GEOMATICS IN THE TEACHING OF GEOGRAPHY IN TENTH GRADE

LA APLICACIÓN DE LA GEOMÁTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA EN 10MO GRADO

Jennifer Espín-Curbelo[1], Oliday Aguilar-Espinosa[1], Rafal Armiñana-García[1*] & José Iannacone[2,3]

[1] Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba. Email: espinjennifer02@gmail.com / oaguilar@uclv.cu / rarminana@uclv.cu
[2] Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú.
[3] Laboratorio de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Grupo de Investigación "One Health". Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. E-mail: joseiannacone@gmail.com
* Corresponding author: rarminana@uclv.cu

Jennifer Espín-Curbelo: http://orcid:.0009-0005-5360-0207
Oliday Aguilar-Espinosa: https://orcid:0000-0001-8341-8637
Rafael Armiñana-García: https://orcid.org/0000-0003-2655-7002
José Iannacone: https://orcid.org/0000-0003-3699-4732

ABSTRACT

This research addresses the relevance of the transformation of the Cuban education system, within the framework of the Third Improvement of the National Education System, with a focus on the incorporation of Geomatics into tenth-grade geography teaching. The objective was to propose activities that enhance the application of Geomatics to improve spatial learning and contribute to sustainable development. The sample consisted of 24 students from the "Osvaldo Herrera" Pre-University in Santa Clara, Cuba, selected for presenting difficulties in spatial interpretation. Methods such as document review, classroom observation, and interviews were employed, applying methodological triangulation to ensure validity. The results show that the students showed interest and basic knowledge, although with deficiencies in cartographic skills and teamwork. The designed activities fostered cognitive development, motivation, and spatial analysis skills, contributing to meaningful learning and strengthening civic values. The discussion highlights that geomatics facilitates the management of geospatial data, promotes environmental awareness, and fosters essential skills for territorial management. It is concluded that integrating geospatial technologies into geographic education is vital for training future professionals who are aware and competent, contributing to contemporary social and environmental challenges.

Keywords: Geomatics – geography – geographic information systems – teaching

Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [https:// creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: https://doi.org/10.62430/rtb20252322062

RESUMEN

Esta investigación aborda la relevancia de la transformación del sistema educativo cubano, en el marco del III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, con un enfoque en la incorporación de la Geomática en la enseñanza de la Geografía en décimo grado. El objetivo fue proponer actividades que potencien la aplicación de la Geomática para mejorar el aprendizaje espacial y contribuir al desarrollo sostenible. La muestra estuvo compuesta por 24 estudiantes del Preuniversitario «Osvaldo Herrera» en Santa Clara, Cuba, seleccionados por presentar dificultades en la interpretación espacial. Se emplearon métodos como revisión documental, observación a clases y entrevistas, aplicando triangulación metodológica para garantizar la validez. Los resultados evidencian que los estudiantes mostraron interés y conocimientos básicos, aunque con deficiencias en habilidades cartográficas y trabajo en equipo. Las actividades diseñadas fomentaron el desarrollo cognitivo, la motivación y habilidades de análisis espacial, contribuyendo al aprendizaje significativo y fortaleciendo valores ciudadanos. La destaca en la discusión que la geomática facilita el manejo de datos geoespaciales, promueve conciencia ambiental y favorece competencias esenciales para la gestión territorial. Se concluye que integrar tecnologías geoespaciales en la educación geográfica es vital para formar futuros profesionales conscientes y competentes, aportando a los desafíos sociales y ambientales contemporáneos.

Palabras clave: Enseñanza – geografía – geomática – sistemas de información geográfica

INTRODUCCIÓN

El panorama mundial contemporáneo, caracterizado por la compleja dinámica de los procesos de orden socio-económico, político-social, ético-moral, medio ambientales; reclama que es imprescindible considerar el perfeccionamiento de los sistemas educativos, a fin de adecuarlos a las exigencias y condiciones que hoy se le plantean a la educación en el contexto de dicha complejidad (Aguilar-Espinosa, 2023).

En esta dirección, se realiza el proceso de transformación del sistema educativo en Cuba, en el contexto del III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, que constituye un propósito de trabajo sistemático y progresivo dirigido a elevar la calidad de la educación, toma en cuenta los adelantos científico-tecnológicos para poner al hombre a nivel de su tiempo y considera la Educación para el Desarrollo Sostenible (Aguilar-Espinosa, 2023).

Los aspectos descritos, obligan a pensar sobre qué bases hay que diseñar la formación del hombre para que viva en los actuales escenarios. En consonancia, se ha priorizado la formación de las nuevas generaciones a partir de las necesidades ingentes de la sociedad y para garantizar el alcance social de potencialidades imprescindibles para el desarrollo del país, en todos los niveles educativos, incluyendo el nivel medio superior (Aguilar-Espinosa, 2023).

En este nivel, como parte de las transformaciones de la educación Preuniversitaria, debe tomar en consideración las ideas rectoras para la enseñanza de la Geografía las que han de favorecer el potencial de cada estudiante, el enfoque de sostenibilidad, al estudiar los espacios geográficos y la protección y conservación del medio ambiente y su influencia en la formación integral, al actualizar de manera constante la evolución política, económico y social de un mundo cada vez más complejo y desigual. Así mismo, la visión integradora y de síntesis de la Geografía, considerando la concepción actual del ecosistema Hombre-Tierra como objeto de estudio (Ministerio de Educación, MINED, 2023).

A lo anterior puede añadirse que esta concepción se concreta en el espacio geográfico, que es el marco fundamental para la investigación geográfica, ya que permite interpretar y comprender la herencia histórica, natural, social, cultural, ambiental y económica que se manifiesta en la configuración tangible del territorio y su paisaje (Miralbés-Bedera & Higueras-Arnal, 2017). Por ello, es esencial incorporar tecnologías y sistemas de información geográfica (SIG) para facilitar el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades espaciales, y la apropiación de conocimientos, lo que contribuye a mejorar tanto la enseñanza de la Geografía General en 10mo grado como la comprensión del espacio geográfico (Nieto-Masot *et al.*, 2023).

En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) comprenden un conjunto amplio de herramientas y servicios electrónicos diseñados para la recopilación, almacenamiento y transmisión de información, facilitando así la comunicación y el

acceso a datos en múltiples formatos, fundamentales en los procesos educativos y sociales actuales (Samaniego, 2023). La incorporación de las tecnologías geográficas en el aula, como softwares interactivos y herramientas digitales, es fundamental para motivar a los estudiantes e incentivarlos a desarrollar habilidades de análisis y síntesis espacial actualizadas, lo que contribuye a aprender de manera significativa y contextualizada (Flores-Rodríguez & Alcalá, 2023).

En correspondencia, se precisa la Geomática como una disciplina que integra y aplicaciones tecnologías de la información y la comunicación para la gestión de información geográfica (Escandón-Panchana *et al.*, 2025; Retscher, 2025). Comprende procesos de captura, procesamiento, análisis, interpretación, almacenamiento y difusión de datos digitales geoespaciales, y se aplica en campos como la ingeniería, planificación y gestión territorial. Esta área combina diversas ciencias y tecnologías para la representación precisa y el análisis del espacio geográfico mediante el uso de sensores, satélites, sistemas de información geográfica y teledetección (Retscher, 2025).

Además, se considera una ciencia que integra diversas disciplinas y tecnologías para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de datos geoespaciales. Comprende técnicas como la topografía, cartografía, geodesia, fotogrametría y teledetección, enfocándose en la gestión y representación de la información espacial de la superficie terrestre. Esta disciplina juega un papel fundamental en la administración y planificación territorial, facilitando la toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2023; Retscher, 2025).

En este orden, la disponibilidad y el acceso a información geoespacial precisa y actualizada es crucial para la toma de decisiones económicas, sociales y ambientales, constituyendo una herramienta indispensable para el desarrollo sostenible y la gestión territorial en la actualidad (Orellana-Puente *et al.*, 2022).

Después de analizar estas ideas, se asume la Geomática como un área del conocimiento que aborda problemas de captura de datos, codificación, almacenamiento, análisis, recuperación, síntesis y diseminación de datos e información geográfica (Retscher, 2025). Estos datos espaciales provienen del análisis y de mediciones hechas con diversas técnicas empleadas en disciplinas tales como: la geodesia y la topografía, la cartografía, la teledetección o percepción remota, la fotogrametría, la geoestadística o análisis espacial, los Sistemas de Posicionamiento Global y los Sistemas de Información Global (Araque-Rojas *et al.*, 2014).

Se puede añadir, además que la Geomática, al combinarse con las tecnologías de la información y la comunicación, posibilita una representación detallada y comprensible del entorno físico. Esto brinda oportunidades inéditas para interpretar el espacio a diferentes escalas, favoreciendo una gestión territorial más efectiva. La adopción de nuevas tecnologías por parte de la comunidad científica y la sociedad en general es crucial para promover una mayor conciencia y compromiso hacia el desarrollo sostenible (GeomáticaES, 2018; Retscher, 2025).

A nivel mundial, la Geomática educativa presenta diferentes portales que ofrece información actualizada de los diferentes satélites de teledetección. El cual permite seguir la trayectoria de cada satélite de observación de la Tierra, así como escoger distintos puntos de vista en 3D de su órbita, y orientando la perspectiva de visualización del satélite. El desplazamiento de cada satélite se puede observar a diferentes velocidades e incluso en tiempo real, este recurso educativo actualiza los materiales curriculares de introducción a la teledetección (Bajaña, 2019).

En las últimas décadas, se ha visto un crecimiento exponencial en el uso de las tecnologías para el propósito de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los estudiantes utilizan la tecnología en su diario vivir dentro y fuera de los salones de clases. Se están convirtiendo en un elemento clave en los sistemas educativos actuales (Marte-Espinal, 2018). Al respecto Meléndez-Rodríguez (2023), señala que la integración de tecnologías geomáticas en la enseñanza de la Geografía promete mejoras significativas en los procesos de aprendizaje. La inclusión de estas herramientas tecnológicas permite innovar en la educación, facilitando la comprensión geoespacial y fomentando actitudes tecnológicas en los estudiantes.

Es preciso destacar, que la integración de tecnologías como mapas digitales, imágenes satelitales y medios audiovisuales en la enseñanza de la Geografía promueve la participación activa de los estudiantes, el desarrollo de capacidades de pensamiento espacial y la búsqueda de soluciones a los problemas derivados de la interacción humana con el entorno (Ley Leyva, 2020).

Por tal motivo, se hace necesario la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación para garantizar la motivación e interés de los estudiantes siendo un problema no resuelto en este nivel. Además, muestran insuficiencia en la aplicación de los conocimientos geográficos a diferentes espacios, en el desarrollo de habilidades cartográficas, habilidades de estudio y en el fortalecimiento de cualidades de la personalidad en correspondencia con el

desarrollo sostenible. A lo cual la aplicación de la Geomática puede contribuir (Retscher, 2025).

La enseñanza de la Geografía en décimo grado es continuidad del ciclo de profundización, a los estudios realizados en el nivel Primario y en la Secundaria Básica. Este programa mantiene el enfoque integrador de la Geografía que caracteriza a esta ciencia en la actualidad, considera las complejas relaciones que se establecen en el ecosistema Hombre -Tierra que permite el logro de una educación geográfica para el desarrollo sostenible (Ministerio de Educación, MINED, 2023).

Se precisa en este mismo documento que: el propósito de la asignatura Geografía General consiste en que los estudiantes profundicen, amplíen, sistematicen y consoliden los contenidos recibidos en los niveles educativos anteriores, teniendo como premisa el avance actual y perspectivo de la Geografía, consolida las habilidades adquiridas en los grados precedentes para el fortalecimiento de la concepción científica del mundo, su preparación política, la vida en sociedad, el amor a su país, la educación estética y para la salud y la comunicación, es por ello que la asignatura ocupa un lugar importante dentro del plan de estudio de la educación general, al proporcionar conocimientos profundos y actuales del Universo, la Tierra y el espacio geográfico (MINED, 2023).

Esta asignatura contribuye plenamente con el encargo social, respecto a la transmisión de conocimientos, habilidades generales y específicas, hábitos y convicciones, necesarias para su activa participación en la construcción de la sociedad. Se considera la Geografía como ciencia de integración. Se favorece la enseñanza científica actualizada, en correspondencia con las nuevas necesidades que el país demanda en la preparación de sus futuros ciudadanos, con una incidencia comunitaria más activa y responsable ante el medio ambiente para reforzar en las nuevas generaciones la necesidad del desarrollo sostenible; que sea capaz de desenvolverse como ciudadano consciente de las situaciones concretas de su vida cotidiana (MINED, 2023).

Las consideraciones anteriores posibilitan que los estudiantes se preparen para actuar de forma sostenible en la valoración y constatación práctica de los componentes en su país natal, a partir de los conocimientos sobre el planeta Tierra, las relaciones del hombre con su entorno, el uso racional de los recursos naturales, el estudio de las condiciones económicas, sociales y políticas de la humanidad (MINED, 2023).

La enseñanza de la Geografía se basa en criterios de carácter pedagógico, que consideran los principios fundamentales como son: la localización, distribución, generalización, actividad, causalidad y conexión, los que fortalecerán las habilidades fundamentales de carácter intelectual tales como: observar, describir, identificar, argumentar, comparar, definir, ejemplificar, explicar y valorar, entre otras. De igual forma contribuye a desarrollar habilidades específicas tales como: ubicar, localizar, leer mapas, calcular distancias e interpretar, que se manifiestan en la ejecución de múltiples acciones y operaciones del proceso de enseñanza (MINED, 2023).

Se refiere además que los métodos y procedimientos de trabajo que utiliza el profesor, son aquellos que potencien la actividad cognoscitiva y creadora, destacándose, la elaboración conjunta, la exposición problémica, el método heurístico e investigativo, la búsqueda parcial y el trabajo independiente, así como el trabajo con tablas, gráficos y el mapa geográfico con énfasis en la lectura de mapas a diferentes niveles específicamente, la aplicación y generalización de los objetos, hechos, fenómenos y procesos representados (MINED, 2023).

Esta investigación aborda la relevancia de la transformación del sistema educativo cubano, en el marco del III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, con un enfoque en la incorporación de la Geomática en la enseñanza de la Geografía en décimo grado. El objetivo fue proponer actividades que potencien la aplicación de la Geomática para mejorar el aprendizaje espacial y contribuir al desarrollo sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a vías de hecho en el Pre-Universitario "Osvaldo Herrera", en la ciudad Santa Clara, Villa Clara, Cuba (figura 1).

La muestra del estudio constituye 24 estudiantes del 10mo grado del Preuniversitario «Osvaldo Herrera» de Santa Clara, Villa Clara, Cuba, por encontrarse en el centro de la ciudad de Santa Clara y presentar insuficiencias en la interpretación de los diferentes espacios geográficos y a diferentes escalas de análisis.

Con el propósito de recopilar información sobre la aplicación de la Geomática en la enseñanza de la Geografía en décimo grado en el Preuniversitario «Osvaldo Herrera», se aplicaron diferentes métodos de recopilación de información como revisión de documentos, observación a clases y entrevista a los estudiantes. Lo que permitió determinar las siguientes regularidades mediante la triangulación metodológica:



Figura 1. Izquierda. Mapa con la ubicación geográfica del Preuniversitario «Osvaldo Herrera».
Fuente: tomado de Google Maps.
Derecha. Foto satelital con la ubicación del Preuniversitario Osvaldo Herrera.
Fuente: tomado de Google Maps.

Potencialidades

- Los documentos rectores establecen la política a seguir para la aplicación de la Geomática en la enseñanza de la Geografía en décimo grado.
- Muestran interés y motivación por la asignatura.
- Presentan conocimientos sobre los conceptos generales de la asignatura.

Debilidades

- Insuficiente dominio de conocimientos sobre la determinación de las regularidades geográficas y las relaciones causales entre los componentes del espacio geográfico.
- Poca claridad en los conocimientos sensoriales y empíricos relacionados con la percepción, observación e interpretación de espacios geográficos de forma integral, así como en las habilidades para ello.
- Escaso desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con el trabajo con las representaciones cartográficas.
- Deficientes cualidades de la personalidad dirigidas al trabajo en equipo.

Estas regularidades evidencian la necesidad de proponer actividades que contribuyan a la aplicación de la Geomática en las clases de Geografía 10mo grado, potenciando el estudio integral de los espacios geográficos y a diferentes escalas de análisis geográficos, fortaleciendo habilidades y cualidades acordes con el desarrollo sostenible.

Aspectos éticos: Los autores afirman cumplir todos los rubros éticos nacionales e internacionales.

RESULTADOS

La investigación se realizó a lo largo del curso académico 2023-2024. Se emplearon actividades dirigidas a los estudiantes de 10mo grado para contribuir al análisis del espacio geográfico como escenario fundamental para la enseñanza de la geografía con la aplicación de la Geomática a partir de los sistemas de información geográfica y los medios tecnológicos, con el propósito de contribuir a la educación para el desarrollo sostenible y al III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación.

Las actividades propuestas presentan las siguientes características:

1. Se planean, a través de acciones que se despliegan para abordar, integrar y consolidar contenidos de la Geografía de décimo grado.
3. Están diseñadas esencialmente para la aplicación de la Geomática en la enseñanza de la Geografía.

4. Presuponen el desarrollo de conocimientos, habilidades y cualidades en los estudiantes.
7. Responden al desarrollo del proceso de enseñanza en los estudiantes de décimo grado.
8. Las actividades se estructuran en: Tema, objetivo, introducción, desarrollo y conclusiones
9. Se aplican en las clases de Geografía décimo grado, en la unidad del programa para la cual fue concebida cada una.
10. Pueden ser empleadas en cualquier parte de la clase o con diferentes propósitos: motivación, consolidación o evaluación.

Se realizaron 10 actividades dirigidas hacia esta finalidad, estructurada en: tema, objetivo, introducción, desarrollo y conclusiones, como muestra los siguientes ejemplos:

1. Tema: Los sistemas de información geográfico una expresión del desarrollo tecnológico.

Objetivo: Caracterizar los sistemas de información geográficos y sus componentes mediante el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones contribuyendo a resolver los problemas de la vida cotidiana.

Introducción

Observar el siguiente video relacionado con los SIG y su importancia.

Debatir con los estudiantes teniendo en cuenta:

- Definición.
- Características.
- Ejemplos.
- Aplicaciones.
- Importancia

Desarrollo

Se divide el grupo en dos equipos. Se orienta a un equipo trabajar con Google Maps y al otro equipo con Google Earth y responder:

¿ Qué elementos contiene cada uno?

¿ Qué posibilidades les brinda?

¿ Qué importancia presenta para el estudio de la geografía?

¿ Qué problemas de la vida cotidiana los ayudaría a resolver? Ponga un ejemplo.

Selecciona un espacio geográfico significativo del planeta y caracterícelo teniendo en cuenta: características físicas, económicas, sociales y ambientales.

Valore la importancia de este espacio geográfico a partir del estudio realizado. Proponga acciones para contribuir a su cuidado y protección.

Conclusiones

- Revisión colectiva de las actividades.
- Valoración de los conocimientos adquiridos, las habilidades desarrolladas, así como los resultados del trabajo en equipos.
- Se le otorga un criterio de evaluación cualitativo __Bien __Regular __Mal

Se seleccionan los mejores equipos y estudiantes durante la actividad.

Se proponen metas para mejorar las dificultades en esta actividad.

2. Tema: Las esferas de la envoltura geográfica

Objetivo: Caracterizar las esferas de la envoltura geográfica teniendo en cuenta la interacción con el ecosistema Hombre-Tierra mediante el empleo de Google Maps contribuyendo a una concepción científica del mundo.

Introducción

Observa la siguiente imagen satelital sobre el Valle de Viñales y responde:

¿ Qué componentes de la envoltura geográfica percibes?

¿ A qué esfera pertenecen los componentes observados?

¿ |Qué relación existe entre los componentes naturales y sociales de este espacio geográfico y entre las esferas observadas?

Desarrollo

Se divide el aula en 5 equipos y se distribuye 5 espacios geográficos, considerados Patrimonio de la Humanidad:

Equipo 1: La selva del Amazonas

Equipo 2: Las cataratas de la Victoria

Equipo 3: Los molinos de viento en Holanda

Equipo 4: La gran barrera de corales de Australia

Equipo 5: La Muralla China

Consulta Google Maps y realiza un recorrido por este espacio que te permita caracterizarlo teniendo en cuenta:

- Situación geográfica
- Características de la naturaleza
- Características socioeconómicas y medioambientales
- Esfera de la envoltura geográfica que se pueden observar
- Relación que se establece entre los componentesde este espacio geográfico
- Importancia de este espacio geográfico

Conclusiones

- Revisión colectiva de las actividades
- Valorar los contrastes entre los diferentes espacios geográficos estudiados en cuanto a: localización, distribución, conexión, causalidad y generalización.
- Valoración de los conocimientos adquiridos, las habilidades desarrolladas, así como los resultados del trabajo en equipos.
- Se le otorga un criterio de evaluación cualitativo __Bien __Regular __Mal

Se seleccionan los mejores equipos y estudiantes durante la actividad.

Se proponen metas para mejorar las dificultades en esta actividad.

DISCUSIÓN

Con la realización de las actividades se constató mediante la observación que la Geomática contribuye a la formación integral de los estudiantes y por tanto con el fin de la enseñanza. Al respecto se coincide con Pacino (2017) al referir que contribuye a la localización de puntos sobre la superficie, al desarrollo sostenible, a la explotación de los recursos, a la construcción de obras de ingeniería, al cuidado del medio ambiente, a la determinación, ubicación y medición en un plano según las leyes que la norman. Comparte tareas, técnicas, información y conocimientos, integra y coopera en la optimización de los recursos y esfuerzos. Potencia el desarrollo de capacidades y competencias de los futuros egresados.

Además, se considera que las tecnologías geoespaciales han demostrado un gran potencial para enseñar Geografía, facilitando el análisis real del espacio geográfico mediante datos georreferenciados y promoviendo aprendizajes complejos y activos en los estudiantes a través de la exploración e interpretación de datos espaciales y permite que relacionen procesos naturales con las formas del relieve de manera práctica y realista (Navarrete, 2015).

De igual manera, los estudiantes de 10mo grado desarrollaron habilidades generales y específicas coincidiendo con Pacino (2017), quien relacionó con manejar datos topográficos, urbanísticos y catastrales, información sobre los sistemas sobre los servicios principales y fotografías aéreas, lo que permite un análisis esencial en la toma de decisiones. Además de levantamientos hidrográficos necesarios para determinar y medir profundidad, anchura y el curso de las corrientes o la ubicación y profundidad de los pozos. Lo que contribuye a desarrollar habilidades investigativas, digitales y de búsqueda de información.

A esto se puede añadir que, las TIC permiten a los estudiantes a acceder y manejar información digital que mejora su comprensión y conocimiento del espacio geográfico, superando los métodos tradicionales para adaptarse a los nuevos paradigmas educativos (Flores-Rodríguez & Alcalá, 2023).

La efectividad de esta propuesta ha sido considerable, por la contribución a la formación profesional pues aborda diferentes profesiones, que constituyen una prioridad para la formación de los estudiantes de 10mo grado como son: agricultura, minería, arqueología, arquitectura, ingeniería, en el ejército, en la medicina (Pacino, 2017). Además, en este contexto, la propuesta contribuye a aprender el conocimiento y saber dónde encontrar la información adecuada para la solución de problemas determinados. Asimismo, los estudiantes han podido percibir la importancia y trascendencia para el aprendizaje, así como para adquirir una experiencia de investigación desde la cooperación, solidaridad, altruismo y la motivación. Estos resultados evidencian la contribución de las actividades a la formación de los estudiantes de 10mo grado, propiciando un aprendizaje interdisciplinar y fortaleciendo la adquisición de habilidades, valores y cualidades en estrecha armonía con los conocimientos, aprovechando las potencialidades del espacio geográfico cercano y lejano, de forma virtual, para promover la conciencia ambiental o la capacidad de vincular conocimientos abstractos e independientes a una realidad tangible e interrelacionada. Pues, el dominio de las tecnologías geomáticas permite a los

estudiantes desarrollar una conciencia ambiental crítica y un entendimiento profundo del entorno físico, lo cual es esencial para formar ciudadanos responsables capaces de enfrentarse a los retos globales mediante una gestión territorial adecuada (Gómez & Álvarez, 2021).

Al respecto, la propuesta potenció el fortalecimiento de valores como: responsabilidad, altruismo, solidaridad, ser crítico y autocrítico, honesto y sincero, amor a la naturaleza, a sí mismo, a los demás, sentido de pertenencia e identidad, humanismo, dignidad, perseverancia, laboriosidad y justicia. Se promovió La Educación por la Paz, al vivir en armonía y equilibrio con el resto de los elementos que se encuentran en el entorno; la independencia cognitiva, la curiosidad permanente por los contenidos geográficos, la motivación e interés por el estudio y el perfeccionamiento de su aprendizaje, el desarrollo de la imaginación y la creatividad.

En este orden, la propuesta de actividades con la aplicación de la Geomática fomenta el desarrollo de habilidades, valores y actitudes vinculadas a la responsabilidad social, lo que es fundamental para que los individuos puedan contribuir significativamente al progreso social. Estas promueven el compromiso ciudadano y la responsabilidad con el entorno, aspectos que son esenciales para el desarrollo sostenible y la cooperación colectiva en la sociedad actual (Meléndez-Rodríguez, 2023).

En correspondencia, es evidente la necesidad de la aplicación de la Geomática en la enseñanza de la Geografía al contribuir a la responsabilidad social (Íñiguez-Berrozpe *et al*., 2023), al expresar que la responsabilidad social es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, al promover valores y actitudes que los preparan para contribuir activamente en la solución de problemas sociales y al desarrollo sostenible de sus comunidades. Su inclusión en los procesos formativos fomenta el compromiso con la equidad, la justicia social y el respeto a los derechos humanos, consolidándose como un eje central en la formación académica y ciudadana.

La tarea principal del profesor es poner en práctica los mejores y más novedosos métodos y medios de enseñanza. Sin embargo, con esta investigación se pudo constatar la inexistencia de la aplicación de algunos de estos métodos y medios, específicamente la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica. Es por ello que la propuesta de actividades contribuye a la aplicación de la Geomática en la enseñanza de la geografía en 10mo grado, los cuales reflejan resultados positivos, ya que elevan la calidad de la formación de los estudiantes de pre-universitario, logrando además una mayor participación y aprendizaje durante el proceso.

Authors contribution: CREdiT (Contributor Roles Taxonomy)

JEC = Jennifer Espín-Curbelo OAE = Oliday Aguilar-Espinosa

RAG = Rafael Armiñana-García

JI = José Iannacone

Conceptualization: JEC, OAE, RAG

Data curation: JEC, OAE, RAG

Formal Analysis: JEC, OAE, RAG

Funding acquisition: JEC, OAE, RAG, JI

Investigation: JEC, OAE, RAG, JI

Methodology: JEC, OAE, RAG

Project administration: RAG, JI

Resources: RAG, JI

Software: JEC, OAE, RAG, JI

Supervision: RAG, JI

Validation: JEC, OAE, RAG

Visualization: JEC, OAE, RAG

Writing-original draft: JEC, OAE, RAG

Writing-review & editing: JEC, OAE, RAG, JI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar-Espinosa, O. (2023). *Los itinerarios didácticos en la formación del profesor de las Escuelas Pedagógicas*. [Tesis doctoral. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas. Villa Clara, Cuba.

Araque-Rojas, F., Flores Araque, F., Sá Rodríguez, J., Entrena Pineda, M., & RebolledoWueffer, R. (2014). Manual de capacitación básica en Geomática para las comunidades organizadas. *Centro de Procesamiento Digital de Imágenes - Fundación Instituto de Ingeniería*. https://www.studocu.com/latam/document/universidad-autonoma-de-santo-domingo/geografia-universal-i/2014-manual-geomtica/16058593 .

Bajaña, J.X. (2019). La geomática como herramienta para el autoaprendizaje en estudiantes de bachillerato. *Revista de tecnologías de la informática y las telecomunicaciones, 33*, 45-50.

Escandón-Panchana, P., Herrera-Franco, G., Jaya-Montalvo, M., & Martínez-Cuevas, S. (2025). Geomatic tools used in the management of agricultural activities: a systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, *27*, 15275–15309.

Flores-Rodríguez, C., & Alcalá, M. (2023). Tecnologías digitales y aprendizaje significativo en la enseñanza de la Geografía. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa, 16*, 45-63.

GeomáticaES. (2018). Qué es la Geomática. https://geomaticaes.com/web/que-es-la-geomatica/

Gómez, A., & Álvarez, L. (2021). Conciencia ambiental y educación geoespacial: formación para la sostenibilidad. *Educación y Sociedad*, *45*, 275-292.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2023). Administración geomática. https://antiguo.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/administracion-geomatica

Íñiguez-Berrozpe, T., Coma-Roselló, T., Elboj-Saso, C., Romero-Martín, S., Vallés, MA, Laguna-Hernández, M., & Cáncer-Lizaga, P. (2023). Educación y responsabilidad social. Formando docentes socialmente comprometidos a partir del análisis de un centro educativo. *Revista Educación y Desarrollo*, *21*, 133-150.

Ley Leyva, N.V. (2020). La tecnología educativa para la enseñanza de la Geografía. *Revista Conrado, 16*, 1-17.

Marte-Espinal, R. (2018). Uso de las tecnologías en la educación. *Revista Atlante*. https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/03/tecnologias-educacion.html

Meléndez-Rodríguez, VG (2023). *La inclusión de la Geomática en la enseñanza de la Geografía: Una nueva experiencia en el sistema educativo Mexicano* [Ponencia]. Congreso de Educación, Universidad de Guanajuato. https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v17/doc/0151.pdf

Ministerio de Educación, (MINED), (2023). *Programa de Geografía General, 10mo grado, pre-universitario*. Material digital.

Miralbés-Bedera, R., & Higueras-Arnal, A. (2017). Reflexiones sobre el espacio geográfico. *Geográficalia, 30*, 283–294.

Navarrete, R. (2015). La enseñanza-aprendizaje de la geomática: un caso de éxito. *Revista de Ingeniería Geográfica*, *22*, 56-69.

Nieto-Masot, P., Fernández, M., & González, J. (2023). Aplicación de Tecnologías de la Información Geográfica en la enseñanza de la geografía en educación secundaria. *Revista de Innovación Educativa en Geografía, 4*, 1719-1735.

Orellana-Puente, F., Torres, L., & Mendoza, P. (2022). Información geoespacial para la gestión territorial y desarrollo sostenible. *Revista Latinoamericana de Geografía Aplicada, 8*, 33-49.

Pacino, M.C. (2017). La ciencia Geomática presente y futuro. *Revista argentina de ingeniería, 10,* 37-41.

Retscher, G. (2025). Exploring the intersection of artificial intelligence and higher education: opportunities and challenges in the context of geomatics education. *Applied Geomaticst, 17,* 49–61.

Samaniego, J.P. (2023). La integración de las TIC en los procesos educativos: desafíos y oportunidades. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa, 5*, 3703-3715.

Received August 10, 2025.

Accepted December 5, 2025.