



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN DOCENCIA
UNIVERSITARIA**

**Geomática y aprendizaje tecnológico de estudiantes de Ingeniería
Civil en una universidad nacional, 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Docencia Universitaria**

AUTOR:

Guerrero Ramón, Benjamín (ORCID: 0000-0003-2269-590X)

ASESOR:

Dr. Quinteros Gómez, Yakov (ORCID: 0000-0003-2049-5971)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas en el Nivel Superior

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

El trabajo de investigación está dedicado a mi Madre quien me ha inspirado perseverancia y fortaleza.

A mi esposa e hijo quienes me apoyaron en todo el proceso de la investigación

Agradecimientos

A la universidad Nacional mayor de San Marcos (EPIC), por el apoyo al permitirnos aplicar los instrumentos de la presente investigación.

Al Dr. Yakov Mario Quinteros Gómez, por su profesionalismo y buen criterio para guiarnos en la culminación de la presente investigación.

A los tutores por su dedicación que dieron lo mejor de sí para la culminación de la presente tesis de maestría.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.2. Variables y operacionalización.....	29
3.3. Población, muestra y muestreo.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	32
3.5. Procedimientos	34
3.6. Método de análisis de datos	34
3.7. Aspectos éticos.....	36
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS.....	64

Índice de tablas

Tabla 1.	Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman	36
Tabla 2.	La distribución de frecuencia y porcentaje del GNSS, de estudiantes de Ingeniería civil en una universidad nacional 2021	37
Tabla 3.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de fotogrametría digital de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021	38
Tabla 4.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de teledetección de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021	39
Tabla 5.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de la variable geomática de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021	40
Tabla 6.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de la dimensión conceptual de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021	41
Tabla 7.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de la dimensión procedimental de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021	42
Tabla 8.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de la dimensión actitudinal de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021	43
Tabla 9.	Distribución de la frecuencia y porcentaje de la variable aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021	44
Tabla 10.	Relación entre geomática y aprendizaje tecnológico	45
Tabla 11.	Relación de GNSS entre la dimensión conceptual	46
Tabla 12.	Relación de fotogrametría digital entre la dimensión procedimental	47
Tabla 13.	Relación de teledetección entre la dimensión actitudinal.....	48

Índice de figuras

Figura 1. La distribución de porcentajes del GNSS, de estudiantes de Ingeniería Civil en una Universidad Nacional, 2021.	37
Figura 2. La distribución de porcentaje de FOTOD, en estudiantes de Ingeniería Civil en una Universidad Nacional, 2021	38
Figura 3. Distribución de porcentajes de teledetección de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021	39
Figura 4. Distribución de porcentajes de geomática de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021	40
Figura 5. Distribución de porcentajes de la dimensión conceptual de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021	41
Figura 6. Distribución del porcentaje de la dimensión procedimental de estudiantes de Ingeniería civil de una universidad nacional 2021	42
Figura 7. Distribución del porcentaje de la dimensión actitudinal de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021	43
Figura 8. Distribución de porcentajes de la variable aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021	44

Resumen

En la presente investigación se propone la implementación del tema geomática y su relación con el aprendizaje tecnológico en las escuelas profesionales de ingeniería civil de universidades nacionales. Se trata de una investigación aplicada con diseño no experimental y correlacional. Los instrumentos utilizados fueron adaptados de las diferentes investigaciones existentes en el medio, el cual me permitió elaborar los instrumentos utilizados en la presente. Se contó con la validación de 3 jueces expertos; la muestra estuvo conformada por 70 alumnos de ingeniería civil de los últimos ciclos y se realizó un muestreo por conveniencia. Los datos generales fueron analizados con el programa SPSS Statistics versión 27 y las figuras fueron creados con el programa Excel versión 2016. Se aplicaron estadística descriptiva e inferencial y prueba de hipótesis para ambas variables y sus dimensiones respectivas. Se encontró una buena relación entre geomática y aprendizaje tecnológico (< 0.05), existiendo relación entre ambas variables. Se identificó que no existe relación entre la dimensión Teledetección y la dimensión actitudinal, por el resultado obtenido ($0.649 > 0.005$), lo cual debe ser tomado en cuenta. Además, como resultado de la prueba de Alpha de Cronbach se obtuvo una confiabilidad de 0.956, esto demostró que todos los componentes del proyecto son confiables.

Palabras clave: Geomática, Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), Fotogrametría digital, Teledetección, Conceptual, Procedimental, Actitudinal

Abstract

This research proposes the implementation of the geomatics theme and its relationship with technological learning in professional schools of civil engineering of national universities. It is an applied research with a non-experimental and correctional design. The instruments used were adapted from the different existing researches in the environment, which allowed me to elaborate the instruments used in the present study. Three expert judges validated the instruments; the sample consisted of 70 civil engineering students of the last cycles and a convenience sampling was carried out. The general data were analyzed with SPSS Statistics version 27 and the figures were created with Excel version 2016. Descriptive statistics and hypothesis testing were applied for both variables and their respective dimensions. A significant relationship was found between geomatics and technological learning (< 0.05), there being a relationship between both variables. It was identified that there is no relationship between the Remote Sensing dimension and the attitudinal dimension, due to the result obtained ($0.649 > 0.005$), which should be taken into account.

Keywords: Geomatics, Global Navigation Satellite System (GNSS), Digital Photogrammetry, Remote Sensing, Conceptual, Procedural, Attitudinal

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad en un mundo globalizado en donde la evolución y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es constante, aparece el término denominado geomática, con amplia difusión a nivel mundial como integrador de tecnologías geomáticas como son el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), Fotogrametría Digital (Dron), Teledetección y Sistema de Información Geográfico (GIS) entre otros. Tecnologías que proveen de información geoespacial (datos) y que sirven para la elaboración de mapas, planos y cartas topográficas, cartográficas de cualquier parte de la superficie terrestre (Dubuisson,1969)

En el contexto global el uso de las tecnologías geomáticas está liderado por los Estados Unidos, siendo los productores, compradores y usuarios, seguidos por los países de Canadá, Francia, Inglaterra, Holanda y Europa, en donde el uso de la tecnología geomática es intenso en las diferentes actividades ingenieriles; cabe señalar, que las universidades norteamericanas, europeas y algunos países en Sudamérica, siguen a ritmo acelerado los cambios impuestos por el desarrollo tecnológico, cambiando los procesos y métodos de enseñanza y aprendizaje tecnológico, en los diferentes carreras de ingeniería (Condal,2015)

En el Perú, ninguna universidad nacional o privada ha considerado dentro de la malla curricular la Geomática como parte de la formación académica, esto crea un vacío en la formación académico de los involucrados; agregado a ésta la falta de equipos de tecnología geomática y docentes altamente capacitados a nivel teórico y práctico; los estudiantes interesados en la adquisición de conocimientos de tecnologías geomáticas; se ven obligados a capacitarse en instituciones particulares ajenos a las universidades de acuerdo a su interés; en la actualidad ya existen antecedentes de su aplicación de la geomática en profesionales de la ingeniería civil; como es el caso de control y supervisión de obras viales (Gonzales y Llacta, 2018) y asuntos de gestión pública regional (Arbey,2019).

El aprendizaje tecnológico de la geomática, es primordial para el estudiante de Ingeniería civil; porque le permite adquirir conocimiento teórico práctico, fortalece las competencias y el desarrollo de las habilidades en el uso y manejo de los datos

geoespaciales provenientes de las tecnologías geomáticas, motivo por el cual deben ser abordado por docentes y alumnos de las diferentes universidades nacionales, esto implica que la enseñanza y aprendizaje de las tecnologías geomáticas deben ser también prioridad y, formar parte de las políticas educacionales en ciencia y tecnología (Garzón & Ibarra, 2013).

La carrera Ingeniería Civil es la carrera que tiene mayor demanda en las universidades nacionales, y en el campo laboral; de ahí su importancia en la enseñanza y aprendizaje de las tecnologías Geomáticas.

Durante estos últimos años existe un significativo desarrollo de las tecnologías geomáticas y la automatización de los instrumentos geomáticos, como son la topografía, cartografía, GNSS, Fotogrametría digital, Teledetección, entre otros. Los países como Argentina, Chile, Colombia, México y Venezuela, vienen implementando el tema Geomático como un curso dentro de las carreras de ingeniería de las universidades nacionales, adaptándose a los nuevos avances de la ciencia y tecnología que produciéndose a nivel global (CP-IDEA, 2013)

En tal sentido el problema de la investigación se formula de la siguiente manera ¿Cuál es la relación entre la geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021? De la misma manera los problemas específicos ¿Cuáles la relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021?, ¿Cuál es la relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021 ?, ¿Cuál es la relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021?.

La presente investigación se efectúa con el propósito de mejorar el aprendizaje de la geomática en estudiantes de Ingeniería Civil, con la finalidad de mejorar el nivel de sus conocimientos, competencias, habilidades y de la importancia de las aplicaciones que tienen en las actividades ingenieriles. El acelerado desarrollo de las tecnologías a traído como consecuencia cambios en la educación superior a nivel

universitaria; incidiendo en el uso de la geomática como instrumento de aplicación en el desarrollo de la formación académica.

El aprendizaje de las ciencias geomáticas, permitirá la mejorar el perfil del egresado y esta manera competir en el mercado laboral. En la actualidad cualquier actividad ingenieril, tiene sus bases en las diferentes herramientas geomáticas, lo que permitirá en nuestro caso de investigación; desarrollarse de forma eficiente y ser competitivos.

La investigación desarrollada resulta viable, porque contamos con la autorización de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Además, los participantes han llenado la ficha de consentimiento informado.

Por lo expuesto planteamos el objetivo general: Determinar la relación entre geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes en ingeniería civil en una Universidad Nacional, 2021. Como también los objetivos específicos: Determinar la relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional, 2021, Determinar la relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021, Determinar la relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021. Además, la propuesta de la hipótesis general para la presente investigación:

Existe relación entre geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional, 2021. De aquí se desprende las hipótesis específicas: Existe relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional, 2021, Existe relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021, Existe relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Casanova (2008) menciona que la revolución tecnológica ha generado nuevos conocimientos y avances en la ciencia y la tecnología. Esto ha generado cambios en la educación en las universidades y las nuevas formas de aprendizaje y enseñanza, y uso continuo de las tecnologías en las investigaciones. La formación universitaria tiene que ser competencial y tomar en cuenta la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad. Esta forma de la educación universitaria mejorara el perfil del egresado. Por lo general en los países de América Latina no existe una relación entre la educación y mercado laboral, de ahí su importancia en el aprendizaje de las nuevas tecnologías. Esto crea la necesidad de incorporar nuevas tecnologías en la enseñanza – aprendizaje, que permita mejorar el perfil del egresado con el fin de cubrir el mercado laboral. La unión de las ciencias geográficas la informática, y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha permitido la integración de técnicas y proceso metodológicos de la captura, almacenamiento y análisis de la información debidamente georreferenciada.

Esta integración ha permitido el origen de una nueva disciplina llamada Geomática, que integra técnicas como la Precepción Remota, Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), Topografía, Sistema de Información Geográfica (SIG) y la Fotogrametría; herramientas que permitirán medir y describir la superficie terrestre en toda su magnitud. Durante la formación integral el estudiante, el aprendizaje en el uso de las tecnologías geomáticas ha de ser continuo, donde el estudiante adquiera conocimientos genéricos y específicos y desarrolle un conjunto de habilidades, que le permita mejorar el perfil del egreso.

Tapia y Silva (2014) sostiene que el desarrollo ciencias de la Tecnología Información y Comunicación (TIC) de la informáticas está permitiendo el manejo de inmensas cantidades de información provenientes de estas nuevas tecnologías, considerando a la geomática como uno de estos instrumentos que integra varias disciplinas, que poseen técnicas y métodos propios en la captura, almacenamiento y análisis de la información espacial , que permiten resolver y dar soluciones integrales a problemas ingenieriles. Durante el proceso de la investigación de problema del agua en México, los investigadores decidieron la utilización de la tecnología geomática

denominada Sistema de Información Geográfica (SIG), como instrumento de análisis cartográfico y datos geoespaciales, tecnología que le permita capturar, almacenar y analizar los datos geoespaciales provenientes del campo.

La investigación se inició con análisis de la base cartográfica del país de México, proporcionado por el Sistema de Información Geográfico (SIG), identificando el problema hídrico en todo el país, con el objetivo de elaborar el modelamiento del problema y la toma de decisiones. Uno de los problemas acuíferos de México es la sobreexplotación del agua, lo que ha generado el exceso y en algunos casos los escasos de este recurso; agregado a esto el problema del cambio climático. Para el análisis y resolución del problema hídrico se utilizó el Sistema de Información Geográfico, que permitió el análisis de la eficiencia en el uso del agua e identificar las variables hidrológicas de aprovechamiento, sellamiento y superficies impermeables. Para el análisis se utilizaron las capas geográficas y el modelo digital de elevación e imágenes de satélites, esto permitió a los investigadores desarrollar los estudios, tales como evapotranspiración, suelos, desertificación, humedad de suelos, cultivos, superficie irrigada, cultivada etc.

El resultado de estas investigaciones, evito la migración y el abandono de las tierras. La aplicación de la tecnología de la geomática en la solución del problema hídrico en el país de México ha sido de gran importancia, en la identificación de la información y los estudios correspondientes, para la toma de decisiones y soluciones adecuadas.

Ponvert *et al.* (2012) menciona que en la actualidad no se puede prescindir de las tecnologías geomáticas, cuando se tiene que obtener información de datos geoespaciales respecto a la tierra. En la actualidad hay la tendencia al uso intensivo de las tecnologías geomáticas como el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), en la diferente actividad ingenieriles, más aún cuando estas tienen que ver en la actividad de la gestión agraria en sus diferentes aspectos. Uno de estos casos es el país de Cuba, en donde se viene aplicando las tecnologías geomáticas en el Catastro Agrícola a nivel de parcelas e incluida estas la gestión de riesgos y la conservación del medio ambiente. Para el cumplimiento del propósito es necesario contar con el capital humano calificados, y el conocimiento teórico práctico del uso y

manejo de las tecnológicas geomáticas en el levantamiento de la información geoespacial catastral.

Para el Levantamiento de la información geoespacial catastral de las parcelas, se ha de tener conocimiento de los conceptos catastrales como, parcela, mapa catastral, escala de mapa catastral, que permita definir correctamente los límites de las parcelas dentro del territorio nacional. Los países en general dentro de sus políticas de gobierno está la Política agraria; de ahí su importancia del Catastro Agrícola; por que provee información sobre la estructura de la tierra, como son, el uso, valor, productividad, aspectos sociales y ambientales. La información generada por el Catastro Agrícola; permitirá la planificación en el uso adecuado de la tierra.

Es necesario diferenciar el Catastro Agrario tradicional de lo moderno, entendiéndose como catastro tradicional al uso de las técnicas tradicionales, como instrumentos mecánicos; y el Catastro Agrario moderno, el uso de Tecnologías Geomáticas, como es el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), que permite obtener información geoespacial de la tierra. La utilización de la tecnología Geomática en el Catastro Agrario; como es el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), ha permitido obtener planos catastrales temáticos debidamente georreferenciados, también generación de una Base de Datos geoespaciales informatizados; de los lotes catastrados, esto permitirá elaborar normas jurídicas adecuadas de valor y uso de las tierras catastradas.

Real (2011) manifiesta que los avances de las ciencias tecnológicas han permitido la informatización de la geografía, por ende, las geotecnologías integradas en la Geomática. El LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging), es uno de los instrumentos integrados en la geomática que permite escanear la superficie terrestre en tres dimensiones en forma remota. Se puede decir que hay poca investigación respecto a esta tecnología Lidar, por lo que es de necesidad conocer su aplicación, las ventajas y desventajas, los procesos teóricos y prácticos y la fusión de los datos geoespaciales del LIDAR y las imágenes del satélite SPOT-5, que permita en forma eficiente la clasificación y uso de suelos en Chiapas, México. Esta fusión comprende, datos geoespaciales o crudos sin procesar, características y rasgos de la superficie terrestre entre otros.

Para el cumplimiento del propósito, es necesario conocer los aspectos, técnicos y los antecedentes de la tecnología LIDAR. La metodología propuesta es la integración de los datos geospaciales del LIDAR con las imágenes del satélite SPOT-5. Por tal motivo se ejecutaron cuatro pruebas en el laboratorio experimental, lográndose los resultados válidos y óptimos. La integración de la tecnología LIDAR y la Geomática, ha permitido crear nuevos modelos geospaciales, permitiendo analizar, la parte modelada a través del tiempo y espacio. Ya en el presente siglo XXI, se ha diversificado su utilización de la tecnología LIDAR, como son, empresas públicas, privadas y universidades; haciendo énfasis en la enseñanza y aprendizaje de la topografía. La automatización de la geografía y su integración con la geomática mediante el uso de la tecnología LIDAR, ha sido muy significativas en el uso y clasificación de suelos, generando nuevos conocimientos en el uso de las nuevas tecnologías aplicados al estudio de la superficie terrestre.

Salamanca (2019) menciona que uno de los problemas que existe es la no existencia de estudios sobre el control hídrico en la microcuenca del río Murca, Colombia, en donde además se va degradando la biodiversidad del área. Motivo por el cual de necesidad implementar políticas en el ordenamiento del espacio geográfico, con el objetivo de preservar la supervivencia de la flora y fauna, existentes en la microcuenca. Ante esta situación es importante recurrir a las tecnologías geomáticas, como es la técnica de la teledetección, que permitirá la observación y seguimiento de áreas de gran extensión; para una buena regulación hídrica. La regulación hídrica tiene que ver con los factores bióticos y abióticos; la pérdida de estos factores naturales deteriora los servicios de los ecosistemas, la supervivencia de la flora y fauna y afecta la vida humana.

La investigación pretende ejecutar el estudio de todas las cuencas hidrográficas de Colombia, debido a que viene siendo afectado por la expansión urbana. Ante esta situación el aporte de la geomática será de suma importancia, como es la técnica de la teledetección, que permitirá un mapa temático de toda la cuenca del río Murga. El mapa temático permitirá, proveer, las inundaciones, erosión de la tierra, los efectos de los cambios climáticos, la conservación de la flora y fauna y entender el comportamiento del ecosistema en la regulación hídrica. Por lo tanto, para la investigación se utilizará las tecnologías geomáticas, como la teledetección y el

Sistema de Información Geográfica (SIG). La geomática y sus diferentes instrumentos tecnológicos que la integran, poseen sensores que permiten la automatización de la información geoespacial, la georreferenciación, análisis de los datos.

El proceso de la investigación comprenderá, revisión de la información bibliográfica existente sobre la investigación de cuencas en el país, el procesamiento y análisis de las imágenes satelitales de la microcuenca del río murga, elaboración de los mapas temáticos y análisis de la mismas. El resultado de la aplicación de la técnica de Teledetección, se obtuvieron las imágenes satelitales, de los satélites LANSAT5 y 8, incluyendo los elementos cartográficos, de toda la cuenca del río Murca. Estas imágenes permitieron mediante procesos informáticos, elaborar índice de vegetación, índice del agua, elaborar el mapa de zonificación del servicio de ecosistema para regulación hídrica de toda la cuenca del río Murca. Se propone mejorar resoluciones de las imágenes satelitales; y la utilización actualizados del software para el proceso de las imágenes. La investigación es un aporte al estudio de los ecosistemas, la regulación hídrica, y el manejo de cuencas que permita las supervivencias de los elementos que lo componen. Por lo tanto, hace necesario políticas de estado, en el manejo de los recursos naturales, con el objetivo de preservar el medio ambiente; que es el Hábitat del hombre.

De acuerdo con Puente *et al.* (2014) mencionan, la educación superior universitario debe ser mejorada debido a la aparición de nuevas tecnologías geomáticas; y deben ser aplicadas en las diferentes universidades españolas, La inclusión del curso de geomática permitirá repotenciar las competencias y habilidades de los estudiantes, en el proceso formativo de aprendizaje de las nuevas tecnologías geomáticas. La inclusión del curso de geomática y de sus diferentes instrumentos tecnológicos implementados en la Universidad de Vigo, en las diferentes facultades; se pretende mejorar el perfil de egresado. En tal sentido se pretende mejorar el modelo de educación centrado en el aprendizaje del estudiante, haciendo que el profesor sea el orientador en la aplicación de los nuevos métodos, haciendo que el alumno se ve más involucrado en el aprendizaje.

Los Investigadores consideran que la implementación de algunas de tecnologías anteriormente considerados no han sido los adecuados, y que sus contenidos no han

estado actualizados. Por lo que inicio la reestructuración con el objetivo de mejorar las competencias de todos los graduandos de las carreras de ingeniería. Esto permitió a los estudiantes desarrollar y la mejora de sus habilidades en el proceso de aprendizaje de las nuevas tecnologías geomáticas. La geomática como integrador de las diversas disciplinas, está estrechamente relacionado con la topografía; quien se encarga de las mediciones de la superficie terrestre; mediante la planimetría y la altimetría. En tal sentido la enseñanza y aprendizaje de la geomática deberá ser considerado como un curso obligatorio dentro de las carreras de ingeniería; y ser considerado en la malla curricular.

Con la implementación de los nuevos instrumentos de la geomática, se busca que los alumnos reconozcan las cualidades de cada uno de estas tecnologías y la comprensión de los conceptos básicos, teóricos, prácticos que le permitan desarrollar los trabajos encomendados con eficiencia.

El uso de los diferentes instrumentos geomáticos, se vieron favorecidos en el levantamiento topográfico de campo, por la eficiencia en el levantamiento de la información geoespacial, obteniéndose resultados satisfactorios. Por lo tanto, su implementación del curso de geomática en las diferentes especialidades de la ingeniería de la Universidad de Vigo; han sido positivamente aceptados por la comunidad de estudiante y profesores, por los resultados relevantes que se han obtenido.

Flores (2015) manifiesta que, con la creación de la carrera de ingeniería geomática en la Universidad Guanajuato México, también han surgido nuevas necesidades de orden tecnológico; debido al creciente desarrollo de las tecnologías geomáticas, aplicadas al estudio de las ciencias de la tierra. Ante esta situación se propone hacer una revisión de la malla curricular, y que ésta le que permita a los estudiantes; que, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, hagan uso de los nuevos instrumentos tecnológicos que la geomática le ofrece como el caso de la teledetección; permitiéndoles ser insertados en el mercado laboral. La revisión de la malla curricular, estará centrada en la evaluación interna de los planes de estudios y, por el lado externo se busca hacer que lo egresados logren un perfil profesional adecuado para cubrir el mercado laboral para los que fue formado.

Para tal fin se acudió a la consulta de las instituciones y de los expertos de la geomática, a fin de tener su opinión, respecto a revisión de la malla curricular y la inclusión de una de las tecnologías geomáticas como la teledetección, logrando su aprobación, debido al uso permanente de la teledetección en los diferentes campos de actividad ingenieril, como la agricultura, minería y ordenamiento del territorio entre otros. La actualización de la malla curricular tuvo como objetivo incluir nuevos instrumentos geomáticos y actualizar los conocimientos, teóricos, prácticos de las nuevas tecnológicas geomáticas. Para la continuidad de los cambios propuestos, se ha de contar con infraestructura física adecuada, profesores debidamente capacitados, y contar con material y equipo de última generación. La enseñanza de la geomática en los países como Chile, Colombia, Brasil; están orientados hacia topografía digital, fotogrametría digital y al sistema de información geográfica (SIG), de ahí la necesidad de la enseñanza de la geomática en los diferentes programas de ingeniería en las universidades nacionales; esto permitirá contar con profesionales altamente capacitados en tecnologías geomáticas, los diversos problemas que presentan; de orden local y regional. Por lo tanto, la inclusión del curso de geomática dentro del plan curricular y su permanente evaluación, en las carreras de ingeniería, favorecen el perfil del egresado de la carrera de ingeniería civil, y por ende el desarrollo social y económico (Pinto,2013).

Pulido & Rueda (2019) sostienen que en Colombia uno de los problemas en proceso constructivo en las obras civiles, más específico en el estudio de suelos, es la utilización de equipos y métodos inadecuados en el levantamiento de los datos de las obras civiles; que lleva a la pérdida de tiempo, elevando los costos de proyecto. También manifiestan que esto ha generado riesgos en los planes y diseños de los proyectos en obras civiles. De ahí la necesidad de la aplicación de los diferentes instrumentos tecnológicos de la geomática, en algunos proyectos de obras civiles ya se han venido aplicándose la tecnología geomática como es el caso de la topografía digital, vale decir el uso de la estación total; reduciendo los riesgos, mejorando el costo y tiempo de las obras civiles; obteniéndose resultados óptimos. La utilización de la topografía digital componente de la geomática, viene teniendo gran aceptación por los ingenieros civiles, y que no debe ser exclusividad del topógrafo, por la naturaleza de los datos que proporciona para la continuidad de la ejecución de las obras civiles.

Es necesario una selección adecuada de las tecnologías geomáticas, dependiendo la particularidad de las obras como, carretera, puente túneles y grandes edificios; entre otros. Para el control vertical de las obras se recurren a los Ben March, o cotas de altitud, instalados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en todo Colombia, mediante la utilización de una estación total digital, manteniendo la información oficial. Se recomienda la implementación del curso de geomática en la Universidad Católica de Colombia, con el objetivo que estudiantes adquieran conocimientos respecto a las nuevas tecnologías geomáticas, y mejoren su perfil de egresado y tener acceso en el mercado laboral. Por lo tanto, el estudio de suelos es uno de los componentes determinantes más importantes en la construcción de grandes obras civiles; por lo que amerita su estudio con instrumentos geomáticos, que le permita obtener resultados satisfactorios, con el objetivo de cumplir con planes y programas establecidos en el proyecto de construcción (Bahamón, *et al.* 2020).

Pachas (2009) sostiene que, la aparición de nuevas tecnologías geomáticas como el GPS y la estación total; y su aplicación en la topografía están siendo modificados sustancialmente generando desconocimiento de los usuarios respecto a la calidad de la información provenientes del GPS y la estación total electrónica, esto por falta de conocimiento teórico y práctico, respecto a las tecnologías geomáticas. En la actualidad la Universidad de Los Andes de Venezuela ha adquirido un receptor GPS y estación total con la finalidad de utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en estudiantes de ingeniería que llevan el curso de topografía, esto les permitirá adquirir los conocimientos teóricos y prácticos, de captura, registro, almacenaje y proceso de los datos geoespaciales provenientes de los instrumentos geomáticos.

En la actualidad con la aparición de tecnologías geomáticas, los levantamientos topográficos de la superficie terrestre se efectúan con suma facilidad y rapidez, agregado a esta los cálculos topográficos se efectúan con software especializado en topografía, al igual que los dibujos; quedo atrás los cálculos y dibujo mecánicos. Esto ha Tenido como resultado la mejora en la captura y registro de la información geoespacial provenientes de las tecnologías geomáticas. Los Instrumentos o equipos geomáticos utilizados son los receptores GPS y estación total electrónica, cada uno de ellos tienen su particular funcionamiento; como el caso de los receptores GPS, que

reciben información de datos geospaciales de las constelaciones de satelitales artificiales, como el NAVSTAR, Glonass y el Galileo, mediante el control y monitoreo de la estación base en Colorado, Estados Unidos; a diferencia de la estación total electrónica, para efectuar el levantamiento topográfico de cualquier parte de la superficie terrestre se tiene que ingresar de coordenadas X,Y,Z, los que son procesados por un programa topográfico que se encuentra dentro de la memoria interna de la estación total electrónica (Berné, et al. 2014)

Todo levantamiento topográfico requiere de una planificación de las diversas actividades a realizar, como el trabajo de campo, el levantamiento de la información, luego la información es analizada y procesada, finalmente la elaboración del plano topográfico que se efectúa mediante una computadora que posee programas de topografía; cumpliendo de esta forma con uno del objetivo. Por lo tanto, no hay comparación en la utilización de ambas tecnologías geomáticas entre la topografía por satélite y la topografía con estación total electrónica; debido a que los resultados obtenidos son los mismos, aun teniendo en cuenta que su operacionalización sean diferentes; los resultados obtenidos son los mismo (Wolf y Ghilani, 2018)

Bahamón *et al.* (2020) sostienen que a mediados del presente siglo las tecnologías de componente geográfico han tendido un desarrollo acelerado, en teorías y métodos que han superado expectativas curriculares en estudiantes de ingeniería en Colombia. En tal sentido los currículos deberán ser mejoradas continuamente, donde la teoría y la práctica se convierta en un ejercicio continuo de adquisición y actualización de conocimientos de las nuevas tecnologías geomáticas, las geointeligencias y la identificación de los datos geospaciales. En la actualidad las instituciones gubernamentales en su mayoría utilizan tecnologías de información geográficas para la toma de decisiones en cumplimiento de sus objetivos.

La aplicación de las tecnologías integradas, requieren de docentes altamente calificados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que involucra múltiples criterios en la elaboración de modelos geográficos que ayuden a la prevención episodios de desastre entre otros. Sostienen que los datos geospaciales ubican cualquier detalle sobre la superficie terrestre, conservando sus características y permitiendo su almacenamiento y posterior utilización en la prevención de desastres. El avance y

desarrollo de las ciencias de la informática y su aplicación en las diferentes actividades del hombre están permitiendo la elaboración de mapas temáticos e interactivos en tiempo real permitiendo la prevención de desastres que pudieran suceder en un determinado lugar del territorio terrestre.

Con la utilización permanente de las tecnologías geomáticas en actividades ingenieriles, han provocado expansión de la oferta laboral de profesionales altamente calificados en el uso e interpretación de los datos geoespaciales. De ahí la necesidad de la enseñanza y aprendizaje de las tecnologías geomáticas como parte de la formación académica en estudiantes de ingeniería. La aplicación de la geomática en los procesos cartográficos, topográficos y fotogramétricos, permiten el adecuado manejo espacial de un territorio. Por lo tanto, las universidades han de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geomática como integradora de varias tecnologías geomáticas que operan bajo estándares internacionales.

Garzón & Ibarra (2013) sostiene que el presente siglo XXI es un periodo de incesante cambio tecnológico, debido al desarrollo de las nuevas tecnologías de información comunicación. El proceso de aprendizaje de estas nuevas tecnologías tiene que ser continuo y permanente con el objetivo de adquirir conocimiento teórico y práctico, desarrollando destreza, habilidades, aptitudes y competencias en los estudiantes. En la actualidad las universidades en el Perú están en un proceso de implementación de tecnologías geomáticas, como son los receptores de GPS, estaciones totales electrónicos y Drones. Las innovaciones tecnológicas en el presente siglo han generado la integración de un conjunto de técnicas y dinamizado el conocimiento y aprendiza de las nuevas herramientas tecnológica que geomática nos provee, los cuales son aplicados en la topografía.

El aprendizaje tecnológico permite conocer las características particularidades de las diferentes herramientas tecnologías, en función a aplicación que se dé, puede ser la agricultura, arqueología, minería etc. El aprendizaje tecnológico permite el desarrollo de la capacidades, habilidades y destrezas, los cuales permiten a los estudiantes obtener resultados satisfactorios, en la elaboración de planos topográficos de la superficie terrestre. Los autores manifiestan además que el proceso de aprendizaje tecnológico tiene sus etapas, que se inicia siendo desde los novicios,

quienes se iniciarán desarrollando sus competencias, para luego convertirse en expertos quienes además seguirán adquiriendo los conocimientos tecnológicos debido a la evolución constante de las tecnologías geomáticas.

Hay ciertas características que deberá cumplir el estudiante en este proceso de aprendizaje tecnológico, ser creador, innovador, disponibilidad a los cambios, aprender en equipo, y a la vez constante en la búsqueda de los objetivos globales. Respecto al perfil, el estudiante deberá mantener presente la perspectiva tecnológica y proponer la mejorar en los programas curriculares y los cambios necesarios de acuerdo al progreso tecnológico. Por lo tanto, el aprendizaje tecnológico en las universidades debe ocupar lugar preponderante y formar parte de las políticas educacionales en ciencia y tecnología e innovaciones tecnológicas desde el estado, que permita a los egresados ser competitivos en al mercado laboral.

Diaz-Jurado *et al.* (2019) manifiestan que debido al acelerado desarrollo de la tecnología de la información y comunicación, la Universidad del Quindío planifican cambiar el enfoque del curso de topografía mediante la implementación, integración y aprendizaje de las tecnologías de la geomática y, haciéndola más eficiente a la topografía, en el instante de la medición y la representación gráfica de la superficie terrestre. Esta es una de las opciones a considerar como la topografía con el aporte de la geomática pueda ser aplicado en las diferentes actividades ingenieriles como la planificación y ordenamiento el espacio entre otros.

La integración de la topografía y la geomática ha de producir cambios en el modelo de enseñanza y aprendizaje, dirigido hacia el aprendizaje del estudiante, basado en desarrollo de problemas y trabajo en equipo. El objetivo es la formación de profesionales del futuro con conocimiento de las tecnologías geomáticas que permitan el desarrollo eficiente en el trabajo en equipo y el respeto de la naturaleza y medio ambiente. En tal sentido por lo manifestado en párrafos anteriores la presentación del proyecto académico de la integración de la topografía y la geomática y el aprendizaje de las nuevas tecnologías contribuirá a mejorar el perfil del egresado y ser competitivo en el mercado laboral.

En la actualidad la carrera de la ingeniería está ligado al aprendizaje y conocimientos de las nuevas tecnologías geomáticas y su aplicación en las diferentes áreas y actividades ingenieriles; necesario y urgente que las universidades superen el distanciamiento que existen entre lo académico y el ejercicio profesional y respondan a las exigencias del mercado laboral. Por tanto, la formación académica de un estudiante de ingeniería en base a un currículo actualizado que incluya nuevas tecnologías, entonces el proceso de enseñanza y aprendizaje permitirá corregir el distanciamiento que existe entre la formación académica y el mercado laboral.

Cárdenas & Angulo (2016) manifiestan que sociedad del presente está cambiando en la forma de pensar y hacer, debido a los cambios y adquisición de los nuevos recursos tecnológicos y su incidencia en las diferentes actividades del ser humano, incluidas también el proceso de enseñanza y aprendizaje en los centros superiores de educación estatal y privada. El fin del aprendizaje tecnológico se busca la innovación y aplicación y los procesos de la formación del estudiante que faciliten el desarrollo de sus capacidades y competencias en el uso y aplicación de las nuevas tecnologías, que le permitan ser competitivos en el mercado laboral, y desarrollarse exitosamente. Ante esta óptica las universidades deben ser agentes de cambios en los conocimientos de las nuevas tecnologías y ser actores en la formación de los nuevos profesionales.

En esta perspectiva la revolución tecnológica nos está permitiendo adquirir conocimientos y comunicación de manera y acelerado y permanente a nivel global. En líneas generales el proceso de aprendizaje tecnológico deberá estar bajo esta perspectiva que permita construir la memoria tecnológica en las universidades nacionales y privadas, con el objetivo formar profesionales capacitados con compromiso social. En el caso de las universidades de Colombia, con problemas técnicos, tecnológicos en las universidades estatales se han elaborado documentos de lineamientos generales orientados a la parte administrativa, docentes y estudiantes, en donde se manifiesta la capacidad de las universidades de efectuar la implementación y adquisición de tecnologías de última generación, que permita la modernización de la educación respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje y al uso de las nuevas tecnológicas de la información de comunicación.

El aprendizaje tecnológico esta relación con la producción de tecnologías, el caso de los países desarrollados y el caso de los países en vías de desarrollo vía transferencia de tecnologías, la otra forma de aprendizaje tecnológico es de persona a persona, o vía una institución como son las universidades. Por lo tanto, existen diversas formas de este proceso aprendizaje tecnológico que es a través de aprender haciendo, en donde el alumno desarrolla sus competencias, habilidades y adaptarse al entorno tecnológico, que beneficiaran a los futuros profesionales.

Silva *et al.* (2021) sostienen que, en la actualidad debido al intenso desarrollo tecnológico respecto a los nuevos instrumentos de medición, el concepto de la topografía ha evolucionado, así como los resultados que se esperaban, alcanzando mayor cobertura. La topografía es una ciencia que está estrechamente ligado a la construcción de obras civiles garantizando la solidez y conservación de las obras en ejecución, entendiéndose que en toda ejecución de un proyecto de construcción se inicia con la aplicación de la topografía y geodesia aplicando métodos de levantamientos topográficos, replanteo y seguimiento al proceso de construcción. La enseñanza y aprendizaje de la topografía, deberá estar orientados al desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales de todo estudiante en formación, permitiéndoles adquirir los conocimientos teóricos y prácticos de los conceptos topográficos como son la planimetría, altimetría y la representación gráfica de la superficie terrestre. El aprendizaje de la topografía requiere de una práctica de campo constante, esto quiere decir que deberá aplicar todos los conocimientos adquiridos en las aulas y ejecutar los procedimientos de los levantamientos topográficos en terrenos de pequeña y gran extensión con la precisión y normas establecidas por las instituciones oficiales encargadas de la cartografía.

En razón a lo mencionado en párrafos anteriores se propuso para la mejora de las prácticas de la enseñanza y aprendizaje del curso de topografía, la utilización de un polígono patrón existente en la Universidad Holguín que permita a los estudiantes poner en práctica los conocimientos adquiridos y desarrollar sus habilidades en el uso y manejo de los instrumentos topográficos electrónicos como son, estación total electrónica, receptores GPS y drones. El principal objetivo de la propuesta es la aplicación de los conceptos teóricos y metodológicos de la topografía, como es la planimetría, altimetría, representación gráfica de la superficie terrestre, la aplicación

correcta de los instrumentos en los levantamientos topográficos, utilización adecuada de las unidades métricas. El impacto de estos procedimientos mejorará el proceso de enseñanza y aprendizaje del curso de topografía.

Agüero *et al.* (2018) manifiestan que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Universidad Pedagógica Experimental Bolívar -Venezuela, se programó y ejecuto una práctica de trabajo de campo del curso de cartografía y fotogrametría, que consistió en la aplicación una de las tecnologías geomáticas llamada Sistema Global de Navegación por satélite (GNSS) y aplicándose la técnica del método de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y el método de medición estático. La práctica tiene como objetivos introducir al estudiante en el uso de las nuevas tecnologías y las bondades que nos ofrece en los trabajos de campo mediante el uso del sistema de posicionamiento global (GPS), materialización en el terreno los puntos control de geodésico, mediante la monumentación con hitos, que permita la georreferenciación del área de la práctica y por poner a disposición de las autoridades universitarias la metodología empleada, la tecnología usada, los resultados obtenidos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de campo, y que sirvan de modelo pedagógico en el curso de cartografía y fotogrametría.

Para la ejecución de la práctica de campo se tuvo la participación de una empresa privada quienes proporcionaron los equipos satelitales del Sistema de posicionamiento global (GPS), y personal calificado en el uso de la tecnología geomática GPS, quienes participaron en la planificación, ejecución y procesamiento de los datos geoespaciales proporcionados por los equipos satelitales. La experiencia ejecutada se fundamenta en la utilización de la tecnología geomática del sistema de posicionamiento global (GPS), que permiten la ubicación de puntos sobre la superficie terrestre en tres 3D, (X, Y, Z) en coordenadas cartesianas y coordenadas geográficas con precisión submétrica. Esta experiencia de los estudiantes del curso cartografía y fotogrametría quienes estuvieron involucrados desde el inicio, debe ser tomado en cuenta como un método de aprendizaje en el uso de la tecnología satelital, como es el sistema de posicionamiento global (GPS) mediante el método estático y postproceso, que permitieron la medición y ubicación de los puntos sobre la superficie terrestre obteniéndose los datos geoespaciales provenientes de los satélites artificiales.

La última etapa consistió en el procesamiento de los datos geoespaciales mediante un software informático que estuvo a cargo de la empresa participante.

Finalmente, los objetivos propuestos se cumplieron satisfactoriamente, debido a su importancia didáctica de aprendizaje deberá servir de modelo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en uso de nuevas tecnologías geomáticas aplicadas a la cartografía, topografía y fotogrametría.

Asimismo, Cortés *et al.* (2010) sostienen que el acelerado desarrollo de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) se está masificando su uso como es el caso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) uno de los instrumentos de la geomática y que hoy en día se viene aplicando en las diferentes actividades de la vida civil. Estas constelaciones de satelitales artificiales que se encuentran en el espacio que rodean la tierra, fueron instalados por los países de Estado Unidos, Rusia, china y la Comunidad Europea, cuya administración está a cargo de cada uno de los países integrantes. Es un sistema eminentemente tecnológico que provee información de datos geodésicos de uno o varios puntos de la superficie terrestre, como son las coordenadas geográficas llamadas latitud, longitud y altitud, los países, organizaciones nacionales, privados y la comunidad científica recibe con beneplácito debido a sus múltiples aplicaciones de uso civil, como en la Agricultura, Arqueología, Minería, Petróleo, Catastros entre otros.

Es de importancia conocer el funcionamiento de los satélites artificiales en los trabajos de topografía y la precisión y errores que se presentan en las mediciones de las distancias, estos errores están tipificados como, perturbación ionosférica, meteorológicas, imprecisión en los relojes atómicos, interferencias eléctricas, error multicenda y la disponibilidad selectiva. En la actualidad la utilización de la tecnología geomática como es el Sistema Global de Posicionamiento (GPS) en los Trabajos de levantamiento topográfico tiene dos métodos, el método cinemático RTK (Real Time Kinematic) el método Estático Postproceso y el método Estático Rápido, cada uno de estos métodos y tiene objetivo fin determinado, en fin, general es la elaboración gráfica de una parte de la superficie terrestre.

Al respecto del aprendizaje tecnológico, Larbi-Apau, *et. el.* (2017) manifiestan que las universidades como Ghana vienen aprovechando el desarrollo de las ciencias y la tecnología en la educación e incorporando en el aprendizaje tecnologías como el internet y otros como medios de aprendizaje que permita mejorar la pedagogía y la investigación; dejando de lado la educación tradicional de transmisión de información, considerando al profesor como un artesano. Existe un manifiesto deseo de parte de los educandos y de los docentes de iniciar la inclusión en los planes de estudios las Tecnologías de la educación y vincularlos al aprendizaje tecnológico y enriquecer la parte teórica y práctica, que permita el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Por otro lado, se identificó que los docentes jóvenes son más proclives al uso de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), respecto a los docentes de mayor edad, por lo general existe un conocimiento básico de las tecnologías referente a la educación, lo que indica crear programas de capacitación que permita lograr cumplir con los planes educativos programados. En líneas generales la inclusión de las Tecnologías de la Comunicación y Comunicación (TIC), en los planes de estudio en las universidades de Ghana, se encuentran en la fase de formación debido a la brecha generacional de educadores, lo que sugiere elaborar programas de capacitación y actualización permanente en las nuevas tecnologías.

También Pérez, Jesús A., *et.al* (2020) mencionan que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las tecnologías deben efectuarse bajo un enfoque constructivista en donde el alumno relacione la parte teórica con los trabajos prácticos, permitiendo la manipulación de los objetos como es el caso de los instrumentos tecnológicos geomáticos y de su amplia gama de productos existentes en el medio, GPS, Dron, Estaciones Totales electrónicos, etc. El avance de las tecnologías en las distintas áreas de la ingeniería, están permitiendo a los estudiantes adquirir el conocimiento y el desarrollo de sus habilidades, enmarcados en el proceso de aprendizaje desarrollándose una cultura hacedores. Esto indica que el aprendizaje de las Tecnológicas de la Información y Comunicación (TIC), está relacionado con el creciente desarrollo de las tecnologías a nivel global y la solución de los problemas en las actividades ingenieriles. Bajo esta perspectiva los participantes han de desarrollar la creatividad, cooperación, aprendizaje, colaboración, trabajo en equipo, etc. En tal sentido las universidades han de promover el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, capaz de crear profesionales innovadores y le permita

mejorar el perfil del egresado. Para el logro de los objetivos planteados en el aprendizaje y uso de las nuevas tecnologías ha de hacerse una revisión de la malla curricular, y permitir la participación activa de los estudiantes en la mejora de los productos académicos de la malla curricular.

Además Rocha Salamanca, Luz Angela (2019) manifiesta , las universidades en Colombia desde hace varios atrás vienen incorporando en los programas de educación superior enfoques de investigación formativa, con herramientas de tecnologías geomática, basados en las ciencias de la información geográfica que permitan mejorar los procesos de aprendizaje de las diversas tecnologías geomáticas, como parte de su formación académica sino también para cubrir el mercado laboral exigente de estos tiempos; el objetivo es formar semilleros de investigadores en el pregrado en las Universidades colombianas. Esto les ha permitido generar nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje que les permita la obtención de las maestrías y doctorados. Otro de los objetivos es adquirir los conocimientos al uso y manejo relacionados a los datos geoespaciales, utilizando las tecnologías geomáticas existente en el los medios académicos. Estas experiencias de las universidades colombianas se ven reflejados en el ámbito empresarial, así como también en el ámbito de las empresas del estado. Por lo tanto, la formación de estudiantes investigadores desde las universidades colombianas aplicando las tecnologías geomáticas, ha enriquecido la actividad académica y generado la adquisición de competencias de alta aceptación en lo personal y en el mercado laboral.

También respecto al aprendizaje Santos & López (2021) manifiestan que en el presente siglo nos encontramos en cambios profundos respecto a la educación en todos los niveles y, fundamentalmente en el nivel superior universitario debido al acelerado desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su aplicación en todas las especialidades de formación académica universitaria, lo que ha producido cambios en la pedagogía de la enseñanza y aprendizaje tradicional, a la utilización de un conjunto de aplicaciones informáticos que constituyen en la actualidad una exigencia de aprender nuevas tecnologías que permitan estar capacitados en las aplicaciones el desarrollo de las profesionales. El objetivo es el perfeccionamiento de la curricula, el aprendizaje de tecnologías geomáticas que les permitan dar soluciones propias de la especialidad, logrando de esta manera una

formación académica orientada hacia la excelencia. Para el cumplimiento de lo mencionado, se tendrá que establecer el cumplimiento de los objetivos, recursos, evaluación, pero fundamentalmente los indicadores de la evaluación formativa; tanto en su inicio y su finalización; en donde deberá de existir coherencia en las actividades mencionadas para que el aprendizaje del uso de las tecnologías dé soluciones adecuadas al modelo profesional correspondiente. Por lo tanto, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación del nivel superior universitario impone que esta sea tomada como política de educación en todo el nivel, y que faciliten el aprendizaje y la adquisición de nuevos conocimientos de las tecnologías, que permitirá a los egresados de las carreras de ingeniería estar capacitados a las nuevas exigencias laborales del mercado.

Al respecto del aprendizaje tecnológico, Melo *et.al*, (2017) mencionan que las nuevas Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) en la actualidad es una necesidad en la educación superior y el aprendizaje una obligatoriedad, además sugeridos por organismos internacionales haciendo énfasis en políticas educativas y su aprendizaje en todos los niveles que será en beneficios de los educandos. Para el logro de las políticas educativas en ciencia y tecnología, habrá de hacer cambios en los modelos pedagógicos que permitan a los descendientes mejorar sus competencias pedagógicas en la enseñanza y un marco metodológico de aprendizaje de los estudiantes que también les permitan desarrollar y mejorar sus competencias. Las universidades deben de crear el entorno virtual necesario que garantice la continuidad y permanencia en el tiempo del aprendizaje de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y actualización permanente; considerando como una herramienta poderosa en la formación del estudiante. Esto indica que estudiantes formados en entornos virtuales desarrollan habilidades y un juicio crítico debido a la cantidad de información que tienen en su entorno. Por lo tanto, el aprendizaje de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación es prioridad en la educación superior y debe ser de carácter transversal y una herramienta de desarrollo personal con aporte a la sociedad en su conjunto.

Del rio *et al*. (2020) mencionan que la topografía es fundamental en la carrera de ingeniería civil y su teoría se basa en las matemáticas como la geometría, trigonometría, y definida como ciencia y arte de definir puntos relativos sobre la

superficie terrestre y cuya dimensión es la planimetría y la altimetría. El concepto de la topografía no ha variado a través de los años, pero debido al desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) se ha visto favorecido en su aplicación y mejorado las técnicas y métodos en las mediciones, con la aparición de los nuevos instrumentos topográficos como son, estación total electrónico, satélites artificiales (GPS) y drones, instrumentos que permiten mejorar la calidad de la información, reducción de tiempo laboral y reducción de los costos operacionales. A partir de la aparición de la geomática por años 80, han cambiado los procedimientos topográficos mejorando la calidad de los resultados debido a la aplicación de las nuevas tecnologías.

La aplicación de los nuevos instrumentos en los levantamientos topográficos como el GPS y el Dron, nos permitirá evaluar de las bondades que nos ofrecen cada uno de estos instrumentos, y las precisiones que muestran en los resultados de los trabajos. En tal sentido se ejecutó una práctica de mediciones topográficas en un rectángulo figura construida sobre la superficie terrestre, figura que tuvo cuatro lados, iniciándose las mediciones lado por lado, con el instrumento geomática del Dron, estación total electrónico y el método tradicional de mediciones a cinta métrica, para luego comparar los resultados obtenidos de las mediciones ejecutados por los tres métodos, en calidad y precisión de los mismos. Los resultados obtenidos de la práctica de levantamiento topográfico en mediciones de distancias ejecutados con el Dron, estación total electrónico y la clásica medición de distancias con cinta métrica.

Los errores totales de cierre cometidos en las mediciones de los lados del rectángulo fueron, Dron: 0.99m, Estación total electrónica: 1.51m y la cinta métrica: 1.88m. Los resultados obtenidos de la medición de las distancias de los lados son las ejecutados por el Dron con 0.99m de error cometido en el cierre del rectángulo. Por lo tanto, el aprendizaje y uso de las tecnologías geomáticas en las prácticas topográficas mejoran los resultados finales.

Para la construcción de la presente investigación se recurrió a la búsqueda de información y de experiencias en las aplicaciones de la geomática en las diferentes actividades ingenieriles, y a la vez la búsqueda de información del aprendizaje tecnológico en universidades nacionales e internacionales; que búsqueda que nos

permitió tener una idea global del uso de las tecnologías geomáticas, y de su aprendizaje en el proceso formativo de los estudiantes.

La variable Geomática es un término científico acuñado por Bernard Dubuisson (1969) también denominado tecnología geoespacial, que tiene como objetivo explicar el conocimiento geográfico de la tierra a través del conjunto de tecnologías geomáticas y de manera sistemática, adquirir, almacenar y procesar datos georreferenciados de cualquier parte de la superficie terrestre (Pinto,2013)

Para la dimensión de la variable geomática se utilizó como referencia un modelo de aplicación geomática que permita la optimización de la gobernabilidad de la región lima, planteando la optimización y estandarización de los productos cartográficos, que viabilice el logro de los resultados programados (Arbey,2019), dicho modelo menciona las siguientes dimensiones.

Dimension 1. Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)

Nombre genérico moderno de un sistema de constelación de satélites artificiales de una autonomía propia, que permite el posicionamiento geoespacial de puntos sobre la superficie terrestre; están constituidos por plataforma de los países de Estados Unidos (Navstar), Rusia (Glonas), China (Beidou) y los pises europeos (Galileo), Berné et al. (2014).

Dimension 2. Fotogrametría Digital

El desarrollo intenso de las tecnologías de la informática y de las tecnologías digitales ha permitido un cambio radical de la fotogrametría tradicional a la fotogrametría digital, con la obtención de imágenes digitales de la superficie terrestre desde un Dron (VANT), Hernández (2006).

Dimensión 3. Teledetección

Conocida también como percepción remota que se encarga del análisis de superficie terrestre desde los sensores remotos instalados en los satélites artificiales, que nos permite obtener imágenes digitales, para luego ser analizados procesados, que permita la representación gráfica de la superficie terrestre Chuvieco (2021)

Así mismo, el Aprendizaje tecnológico, es la correlación entre las capacidades tecnológicas y la cultura tecnológica que tiene una sociedad para desarrollar sus capacidades tecnológicas inherentes a sus actividades, y el papel que cumple la tecnología en la educación siendo esta además una disciplina pedagógica; en donde los estudiantes aprendan más y mejor las nuevas tecnologías de modo interactivo y participativo, compartiendo estas experiencias entre el maestro , alumno y la sociedad (Torres & Cobo, 2017)

En relación a la dimensión del aprendizaje tecnológico esto fue tomado de una experiencia efectuada en la Universidad Autónoma de Campeche de México, en donde se efectuó un programa de capacitación a los docente y estudiante en el uso de la tecnología de la Información y Comunicación (TIC, permitiendo la modernización el proceso de enseñanza y aprendizaje de las tecnologías en el ámbito de la educación (Moguel, et al.2009)

La variable del aprendizaje tecnológico está conformada por:

Dimensión 1: Conceptual, esta es una de las dimensiones que forma parte de la formación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje tecnológico porque está ligado al conocimiento teórico, y el conocimiento de los componentes de las tecnologías geomáticas y sus aplicaciones, al respecto Moguel y Alonso (2009) mencionan que el conocimiento teórico de los instrumentos tecnológicos, estimula la creatividad desarrollo de la parte cognitiva de los estudiantes en el uso y manejo de instrumentos geomáticos.

Dimensión 2: Procedimental, esta dimensión procedimental es muy importante porque se trata de los procedimientos de uso y manejo los instrumentos tecnológicos y la aplicación las teorías aprendidas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. al respecto Moguel y Alonso (2009) mencionan que aplicación de los conceptos teóricos llevados a la practicas fortalecen las habilidades blandas y duras, permitiéndolos adquirir competencias en el uso de los instrumentos geomáticos.

Dimensión 3: Actitudinal, es otra de las dimensiones que forma parte de la formación académica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las tecnologías geomáticas,

donde el estudiante asume el compromiso de ser asertivo y muestra interés por conocer y aprender el uso y manejo de los instrumentos tecnológicos. Al respecto Moguel y Alonso (2009) mencionan que las personas desarrollan una estrategia que le permita sentirse motivado para conocer y aprender el uso y manejo de los instrumentos geomáticos, atraído y motivado por la novedad de los nuevos instrumentos tecnológicos.

Los beneficios que traen consigo la enseñanza y aprendizaje de la geomática y de las tecnologías geomáticas es el conocimiento teórico práctica, y motivación en el uso de las herramientas digitales, aprende a trabajar en equipo, mejora el perfil del egresado y permite ser competitivo en el mercado laboral.

Bases teóricas de la geomática según De los Santos (2015) menciona que el acelerado desarrollo tecnológico como la electrónica y la informática, aplicados a la topografía, desde el punto de vista académico se propone el término geomática, el que integrando a un conjunto de ciencias y tecnologías con el propósito del estudio de la tierra en sus diferentes aspectos como son la captura, almacenamiento, análisis e interpretación de datos geoespaciales.

Por otro lado, Wolf & Dhinali (2018) sostienen que como resultado de la aparición de un conjunto de nuevas tecnologías proporcionando a la topografía nuevas herramientas de medición y recopilación de la información geoespacial, también sostiene que el nombre topografía no refleja adecuadamente el papel cambiante del desarrollo tecnológico, motivo por el cual ha surgido un nuevo término denominado Geomática como integrador de las nuevas tecnologías aplicadas a la topografía.

Así mismo, Berné *et al.* (2014) sostienen que en el presente siglo ha surgido un nuevo término denominado Geomática, producto del desarrollo tecnológico y la combinación de tecnologías aplicados a las ciencias geográficas y geodésicas, término también denominado tecnología geoespacial. Esta ciencia geomática está orientado al conocimiento y estudio de la tierra en sus diferentes aspectos, fundamentalmente en la obtención de datos geoespaciales provenientes de las tecnologías geomáticas, que permita la correcta representación gráfica de la tierra.

Wolf & Dhinali (2018) mencionan que tradicionalmente la topografía se ha definido como la ciencia y arte que utiliza un conjunto de procedimientos técnicos, con el objetivo de determinar posiciones relativas sobre la superficie terrestre. En la actualidad la topografía es parte componente de la geomática, y es considerado integradora de diversas tecnologías como los satélites artificiales, estaciones totales digitales y drones entre otras. De ahí su importancia en la enseñanza y aprendizaje de las nuevas tecnologías en estudiantes de ingeniería civil.

Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)

Berné *et al.* (2014) sostienen que el GNSS es un acrónimo que engloba a los diferentes sistemas de navegación por satélites artificiales, que se encuentran ubicados en el espacio y que permite el posicionamiento geoespacial absoluto de un punto sobre la superficie terrestre. Toda esta infraestructura satelital o constelaciones satelitales, pertenecen a los países de los Estados Unidos, Rusia, China y los países europeos. En la actualidad esta tecnología satelital es utilizada por todos los países del globo terrestre, por la importancia y naturaleza de la información geoespacial que proporciona a la comunidad investigadora. En la presente es uno de los sectores que mayor desarrollo tiene por la utilidad de los datos geoespaciales.

Bases teóricas del aprendizaje tecnológico

Debido al desarrollo constante de las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación, se han formulado nuevas corrientes de ideas y teorías respecto al conocimiento y aprendizaje de las nuevas herramientas tecnológicas que se vienen utilizando en las diferentes actividades del hombre, también denominado a esta corriente como la sociedad del conocimiento y aprendizaje. Al respecto Moguel *et al.* (2009) mencionan que en un estudio diagnóstico elaborado en la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) a los profesores y estudiantes sobre el uso de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), el 46% entre profesores y alumnos manifiestan que tienen los conocimientos básicos de los TIC, esto refuerza lo que manifiestan Kakn y Friedman (1993), los estudiantes o profesores están entusiasmados en tareas de su interés que cautiven su atención de ahí que se encuentran motivados en aprender toda actividad en forma voluntaria y que el aprendizaje beneficie su interés hacia el uso de nuevas tecnologías. Guzmán (2008) menciona que estas nuevas tecnologías de la información y comunicación están

permitiendo a reformular la nueva forma de enseñanza y aprendizaje, dejando de lado el aprendizaje tradicional, para convertirse en de aprendizaje conocimientos de forma instantánea o tiempo real.

La educación superior tendrá que adecuarse a los grandes cambios a las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que vienen sucediéndose a nivel global, en relación a lo mencionado, Zabala *et al.* (2013) sostiene que las universidades requieren cambios en la metodología de la enseñanza y aprendizaje, y se incorpore dentro del proceso educativo las nuevas tecnologías de información y comunicación, con el objetivo de desarrollar las competencias de los estudiantes y elevar el perfil del egresado.

El proceso de aprendizaje tecnológico y conocimiento de las nuevas tecnologías, deberán ser procesados activamente por los alumnos, mejorando la parte cognitiva, adaptativa hacia los nuevos cambios en la enseñanza y aprendizaje que las universidades inicien, al respecto Flórez (197) menciona que el aprendizaje en el conocimiento de la nueva tecnología dependerá del alumno en la construcción y desarrollo de su persona.

En tal sentido la enseñanza y aprendizaje de las nuevas tecnologías en el futuro dependerá de las instituciones, profesores, y alumnos para lograr los objetivos previstos por las universidades.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación es básica al aprendizaje de tecnologías geomáticas en estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuyo objetivo es adquirir los conocimientos de los diferentes instrumentos tecnológicos que ayudan el desarrollo de las prácticas de campo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, al respecto del aprendizaje tecnológico Carbajal (2011) menciona de como la cultura contribuye al fomento de las capacidades e innovaciones tecnológicas, es una manera de ver las practicas tecnológicas y culturales, en donde el aprendizaje de las nuevas tecnologías permite el desarrollo de sus capacidades y promueve la apertura de nuevos conocimientos hacia las nuevas tecnológicos que se puedan desarrollar en adelante.

Diseño de investigación

El diseño de esta investigación ha sido de carácter no experimental, al respecto Rodríguez & Vargas (2013) mencionan que en este tipo investigación la recolección de datos se efectúan en un solo momento de tiempo y espacio, cuyo objetivo es detallar y analizar la interrelación de la variable en un determinado tiempo o momento. Investigación en donde no se manipula las variables.

La investigación es de enfoque cuantitativo, al respecto Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) mencionan que las investigaciones de esta naturaleza, van integrado siguiendo un orden cronológico de la investigación, iniciándose en la identificación del problema, hasta la obtención de los resultados.

Como se trata de una investigación de nivel correlacional y de corte transversal, el propósito es establecer la relación y comportamiento que existen entre la variable independiente y la variable dependiente, al respecto Villasís-

Keever y Miranda-Novales (2016) mencionan que en una investigación la prioridad es definir cada una de las variables desde su concepción hasta los resultados finales además tomarse en cuenta los aspectos de definición conceptual, operacional y la relación existente entre variables, y de la manera que ha de ser medido en hechos objetivos, claros y explícitos con la finalidad de obtener resultados óptimos propuesto por la investigación.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Geomática

Definición conceptual:

La geomática es un término moderno considerado parte de la geografía, que está relacionado la integración de un conjunto de tecnologías de la información y comunicación, que se encargan del estudio de la tierra en sus diferentes aspectos. Por otro lado, estas tecnologías proporcionan los datos geoespaciales para su almacenamiento, tratamiento, análisis, interpretación y elaboración gráfica espacial de la superficie terrestre, al respecto Berné *et al.* (2014) mencionan que este nuevo concepto de la geomática se origina debido al incesante progreso tecnológico en la geografía y la geodesia, permitiendo la integración de diversos instrumentos tecnológicos, por la similitud de sus funciones, hacia un fin común que es la elaboración gráfica de la superficie terrestre, y la gestión de los recursos naturales entre otros.

Definición operacional

La geomática es un nuevo término científico, producto del desarrollo tecnológico. Está considerado como parte de geografía, por la naturaleza de las tecnologías que las integran, tales como el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), Fotogrametría digital y la Teledetección, entre otros. A través de estos instrumentos tecnológicos se adquieren información de la superficie terrestre, para luego ser almacenados, procesados, analizados y representados gráficamente parte de la superficie terrestre en estudio. En tal sentido la encuesta para su evaluación, sigue una escala de valores de, 1 al 5, los que se fundamentan en las variables y dimensiones ya mencionados.

Indicadores de la variable Geomática: Comprende, aplica, apropia, emplea recursos, organiza, reconoce y busca apropiar información.

La escala de medición que se aplicó para la variable geomática fue la escala ordinal

Variable dependiente: Aprendizaje Tecnológico

Definición conceptual

El nuevo concepto de aprendizaje tecnológico y uso de las nuevas tecnologías ha impactado a nivel universitario tanto en profesores como en estudiantes y ha modificado los modelos educativos y los procesos de enseñanza y aprendizaje, al respecto, Moguel y Alonso(2009) manifiestan que el uso y aprendizaje de la nueva tecnología de la información y comunicación (TIC) fomenta que los estudiantes traten de aprender el uso de las nuevas tecnologías de acuerdo a sus objetivos, necesidades e intereses, generando una nueva cultura y desarrollando nuevas estrategias en el ámbito educativo. También manifiestan que para aprendizaje de las tecnologías deberá considerarse tres dimensiones formativas como la dimensión conceptual, procedimental y actitudinal.

Definición operacional

En la actualidad el aprendizaje de la Tecnología de la información y comunicación (TIC), representa modificar modos de vida, más aún cuando está ligado a la educación debido al constante desarrollo tecnológico y aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación superior universitaria. En tal sentido Susana y Alonso (2009) mencionan que en el aprendizaje de las tecnologías se tendrá que considerar la parte cognitiva del individuo, como la parte conceptual, procedimental y actitudinal, permita además desarrollar sus habilidades blandas y duraran en beneficio propio, por lo tanto, para su evaluación del cuestionario se ha considerado los valores del 1 al 5; basados en las variables y dimensiones ya mencionados.

Los indicadores de la variable aprendizaje tecnológico son: Comprensión y análisis, aplicación, indaga y procesa información, comunica información, motivación y trabajo en equipo.

La escala de medición que se aplicó para la variable aprendizaje tecnológico fue la escala ordinal

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población está constituida por 70 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Minas, Metalurgia y Geográfica, EP de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Muestra

El tamaño de la muestra fué de 70 alumnos, todos estudiantes de la FIMMG, EP de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La muestra es censal en donde todos los individuos de la población forman parte de la muestra.

Criterios de inclusión

Tener la mayoría de edad 18años

Ser estudiante regular de LA UNMSM-FIMMG, EP de Ingeniería Civil

Haber aceptado ser encuestado previo consentimiento informado

Contar con tecnología informático – Internet y CPU

Criterios de exclusión

Estudiantes suspendidos por diferentes motivos

Estudiantes de otros programas académicos

Estudiantes no regulares

Muestreo

Para esta investigación se utilizó la muestra censal, en donde la población forma parte de la muestra en donde y el conjunto de personas que tienen

características comunes que cumplen los requisitos de la investigación, al respecto Kleeberg y Ramos (2009) mencionan que el muestreo no probabilístico por conveniencia está conformado por personas que acceden voluntariamente a ser observados y medidos y participan activamente en la absolución de las preguntas del formulario recibido.

Unidad de análisis

Un estudiante pertenece al grupo de estudiante de la EP de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Variable 1: Fichas de datos de la Geomática

Los datos van agrupados de acuerdo a las tres dimensiones de la variable Geomática y Aprendizaje tecnológico, están divididos en categorías, lo que facilitará el conteo y clasificación de los datos obtenidos del programa estadístico. El instrumento fue elaborado por investigador, el cual está conformado por 44 ítems, 2 variables, 6 dimensiones, escala de medición ordinal y la escala de puntuación Likert. Además, se elaboró en base a referencias bibliográficas existentes en el medio, teniendo en cuenta que estén referidos al tema ya mencionado.

A estos instrumentos se les aplicó la prueba de confiabilidad obteniéndose una consistencia interna alta y la confiabilidad (0.956). El instrumento contó con 44 preguntas debidamente validadas por los expertos.

El cuestionario de preguntas estuvo dividido en tres dimensiones, Sistema Global de Posicionamiento por Satélite (GNSS), Fotogrametría Digital y Teledetección, y cada uno con sus respectivos ítems.

Ficha Técnica:	Geomática y Aprendizaje Tecnológico
Nombre original:	Cuestionario sobre Geomática y Aprendizaje Tecnológico
Autor:	Benjamín Guerrero Ramón
Procedencia:	Lima (Universidad Cesar Vallejo)
Adaptado por:	Benjamín Guerrero Ramón
Objetivo:	Establecer las relaciones entre las Variables Geomática y Aprendizaje Tecnológico
Administración:	Individual
Duración:	15 minutos aproximadamente

Variable 2: Aprendizaje tecnológico

El instrumento que estamos utilizando en nuestra investigación fue elaborado en base a la tesis de maestría de Prieto y Moreno (2019) y adecuado necesidades y objetivos y de otras referencias bibliográficas existentes en el medio, básicamente de publicaciones científicas que estén referidas al tema de geomática y de aprendizaje tecnológico.

A estos instrumentos se les aplico la prueba de confiabilidad obteniéndose una consistencia interna alta y la confiabilidad (0.956). El instrumento conto con 44 preguntas debidamente validadas por los expertos.

El cuestionario de preguntas estuvo dividido en 3 dimensiones, Conductual, Procedimental y Actitudinal, y cada uno con sus respectivos items.

Parámetro de medición para el valor del enunciado.

- Nunca: 1 punto.
- Casi nunca: 2 puntos.
- A veces: 3 puntos.
- Casi siempre: 4 puntos.
- Siempre: 5 puntos

Validación del instrumento de aprendizaje tecnológico

Confiabilidad

La confiabilidad de Cronbach es el grado en que un instrumento mide la consistencia de una muestra; en esta investigación el cuestionario fue de 44 ítems (para ambas variables) y se aplicó a estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional, quienes aceptaron brindarnos su apoyo en la presente investigación, resultando que el alfa de Cronbach fue de 0.956 (anexo). Los resultados fueron procesados con el programa SPSS Statistics versión 27, lo que nos indica que los instrumentos son altamente confiables

3.5. Procedimientos

El plan de trabajo de recolección de los datos fue como sigue.

- a. Se creó un formulario virtual a través de Google Forms.
- b. Los formularios fueron enviados por correo electrónico a los participantes de muestra población objetivo.
- c. Fue necesario que los participantes contasen con la tecnología informática para completar el formulario
- d. Los participantes debieron dar su consentimiento informado para iniciar con el desarrollo del cuestionario.
- e. Se aseguró la confidencialidad de los datos e los participantes, ya que estos solo serán usados para fines de investigación.
- f. Una vez completados los formularios, se procedió a crear una base con los datos recogidos

3.6. Método de análisis de datos

Procedimiento de datos

Análisis descriptivo

Método que consiste en describir los datos recopilados mediante un cuestionario de preguntas y que son respondidos en su totalidad, al respecto Hernández-Sampiere y Mendoza (2018) menciona que es un análisis para cada una de las

variables de la matriz y además permite probar las hipótesis planteados y valorar los resultados.

Las tablas y figuras correspondientes a los resultados descriptivos de a ficha de Geomática y aprendizaje tecnológico fueron procesados a través del programa SPSS Statistics versión 27 y Excel 2016

Análisis inferencial

Son Métodos y procedimientos que consisten en hacer la contrastación de las Hipótesis propuestas, a partir de las predicciones, comparaciones y generalizaciones en base de la información obtenida de la muestra. Los resultados se basan en caculo de las probabilidades, al respecto Hernández-Sampiere y Mendoza (2018) manifiestan que a partir de los resultados de los cálculos estadísticos se puede formular juicios sistemáticos y objetivos, en base a las probabilidades, y que permiten formular conclusiones a cerca de una población a partir de los datos obtenidos de la muestra.

Los resultados inferenciales fueron calculados y analizados con el programa estadístico SPSS versión 2019.

Coefficiente de correlación Rh de Spearman

Es un coeficiente de correlación y a la vez es una prueba no paramétrica que permite ver si existe una relación lineal entre dos variables a nivel ordinal, además que la relación estadística sea significativa. La interpretación del coeficiente de Spearman es igual al coeficiente de correlación de Pearson en donde los valores de los rangos oscilan entre -1 y + 1. Hernández-Sampiere y Mendoza (2018) manifiesta el coeficiente de correlación de Spearman son pruebas para medir la asociación o interdependencia entre dos variables en donde los datos son ordenados y reemplazados en su respectivo orden.

Esta prueba se aplicó para:

- Medir el grado de asociación de las variables

- Prueba que se aplica a muestras pequeñas, en nuestro caso la muestra fue de 70 participantes

El estadístico rS viene dado por la siguiente expresión

$$r_s = 1 - \frac{(6 \times \sum d^2)}{n(n^2 - 1)}$$

$d_i = r_{xi} - r_{yi}$ es la diferencia entre los rangos de X e Y

n = número de encuestas que se obtuvieron en el muestreo

El coeficiente de Spearman mide la correlación entre dos variables que oscilan entre -1 y +1 indicándonos asociaciones negativas y positivas respectivamente.

Tabla 1.

Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman

Valor de ρ	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Revista mexicana de ingeniería biomédica

3.7. Aspectos éticos

Se cumplió con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y otros organismos relacionados; fue aprobado y autorizados, por la Dirección del establecimiento educativo.

IV. RESULTADOS

Estadística descriptiva

Dimensiones Variable 1: Geomática

Dimensión Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)

Tabla 2.

La distribución de frecuencia y porcentaje del GNSS, de estudiantes de Ingeniería Civil en una universidad nacional 2021

		Frecuencia	%
GNSS	Bajo	26	37.1
	Medio	28	40
	Alto	16	22.9
Total		70	100

Fuente: Elaboración propia

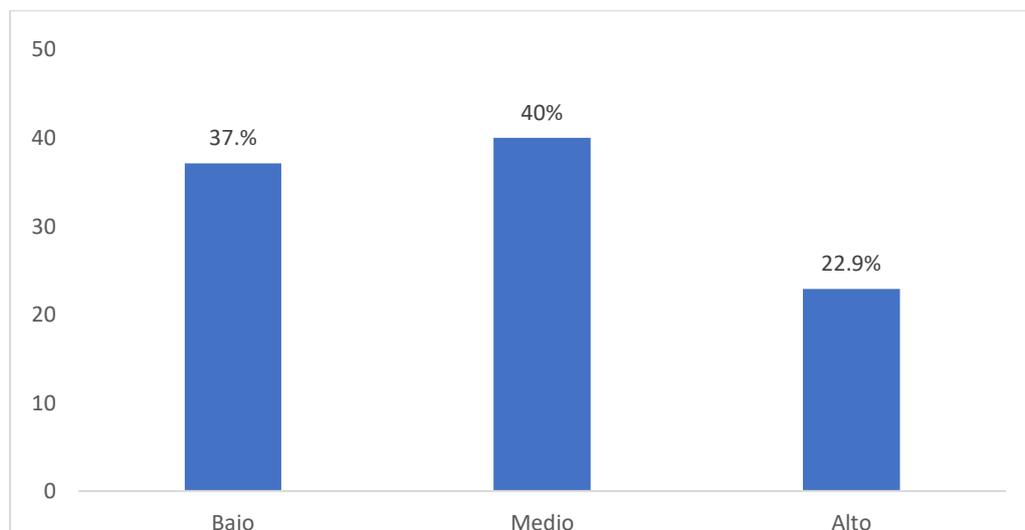


Figura 1. La distribución de porcentajes del GNSS, de estudiantes de Ingeniería Civil en una Universidad Nacional, 2021.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 y la figura 1, se observa la distribución de la frecuencia y porcentaje de estudiantes de ingeniería civil. En donde se ve que el grupo de nivel medio supera al nivel bajo (3%)

Dimensión Fotogrametría digital (FOTOD)

Tabla 3.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de Fotogrametría digital de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021

		Frecuencia	%
FOTOD	Bajo	23	32.9
	Medio	28	40
	Alto	19	24.1
	Total	10	100

Fuente: Elaboración propia

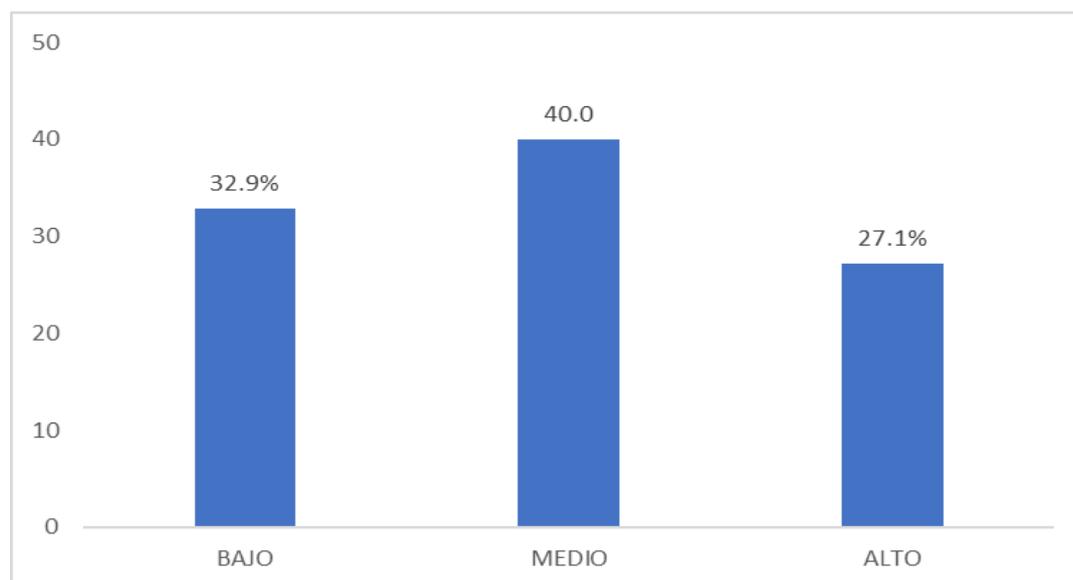


Figura 2. La distribución de porcentaje de FOTOD, en estudiantes de Ingeniería Civil en una Universidad Nacional, 2021

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 y figura 2, se visualiza que los estudiantes de ingeniería civil tienen un conocimiento de nivel medio (40%) de la tecnología de fotogrametría digital, respecto de los otros niveles.

Dimensión Teledetección (TELED)

Tabla 4.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de teledetección de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021

		Frecuencia	%
TELED	Bajo	37	52.9
	Medio	26	37.1
	Alto	7	10
Total		100	100

Fuente: Elaboración propia

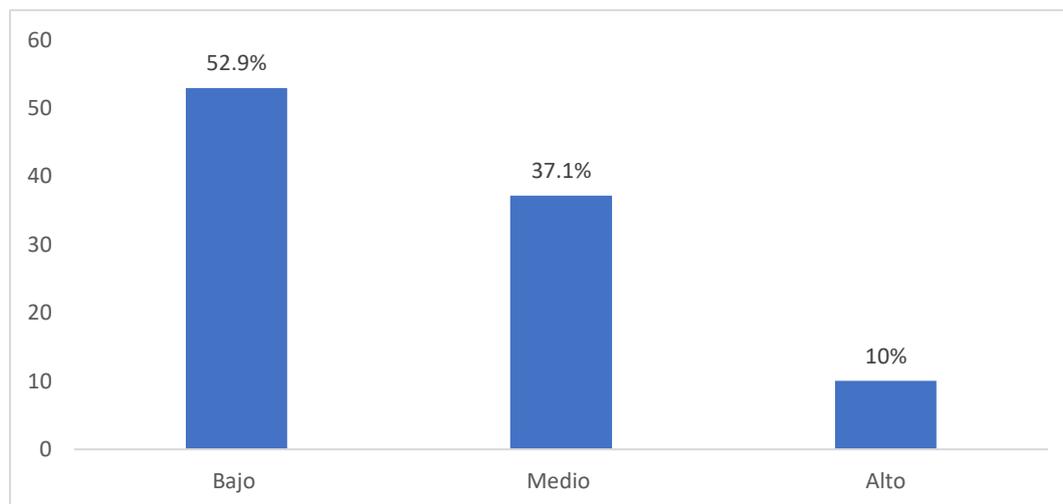


Figura 3. Distribución de porcentajes de teledetección de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 y figura 3, se aprecia la frecuencia y porcentaje de los estudiantes de ingeniería civil donde muestra que la aplicación de la teledetección se encuentra en un nivel bajo (52%) lo que indica el poco conocimiento del tema.

Variable Geomática (GEOM)

Tabla 5.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de la variable geomática de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021

		Frecuencia	%
GEOM	Bajo	26	37.1
	Medio	23	32.9
	Alto	21	30.0
	Total	70	100.0

Fuente: Elaboración propia

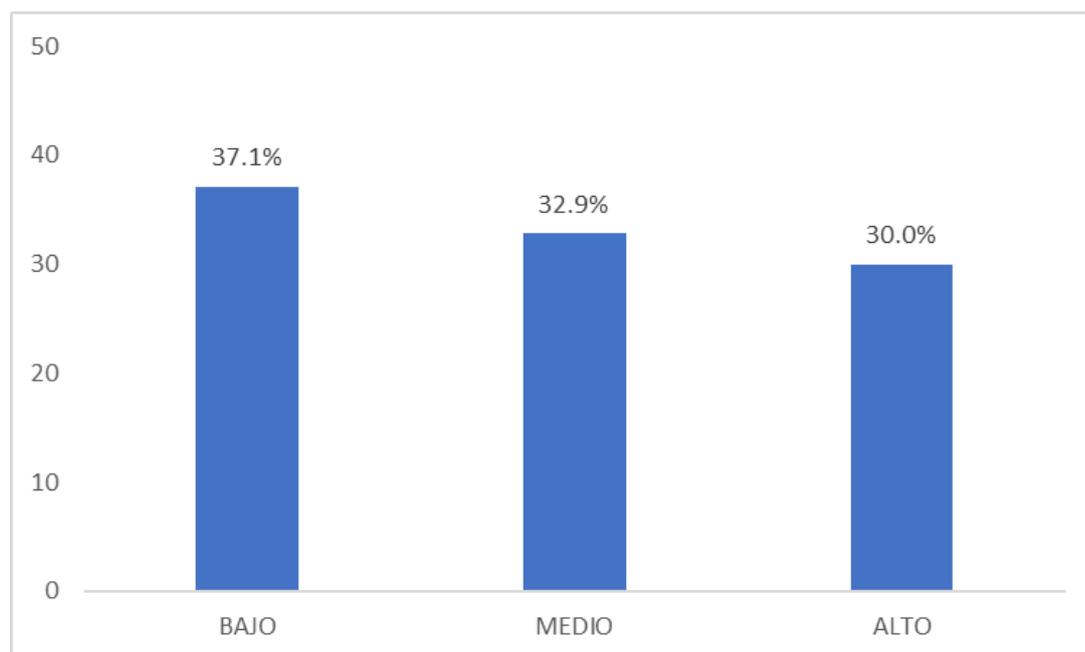


Figura 4. Distribución de porcentajes de geomática de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 figura 4, podemos apreciar que el porcentaje del nivel bajo supera a los otros niveles y se debe a que la geomática es un integrador de las tecnologías como son, geomática, nivel bajo (37.1%), nivel medio (32.9%) y nivel bajo (30.0%)

Dimensión de la variable 2: Aprendizaje tecnológico (AP_TEC)

Dimensión Conceptual (CONC)

Tabla 6.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de la dimensión Conceptual de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional .2021

		Frecuencia	%
CONC	Bajo	29	41.4
	Medio	20	28.6
	Alto	21	30.0
Total		70	100.0

Fuente: Elaboración propia

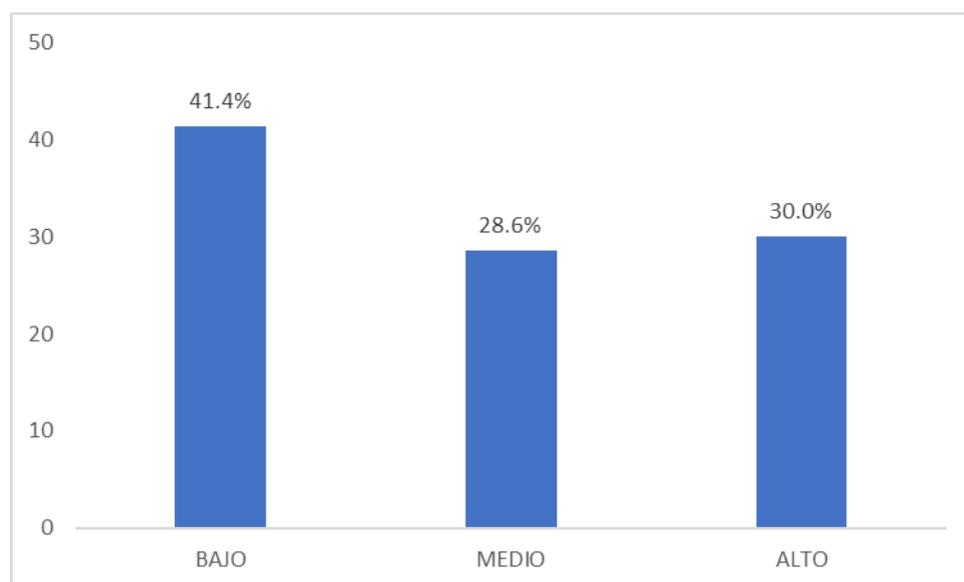


Figura 5. Distribución de porcentajes de la dimensión conceptual de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla 6 figura 5, se observa que los estudiantes de ingeniería civil tienen un bajo nivel de conocimiento conceptual de las tecnologías geomáticas, de ahí el resultado obtenido en la encuesta (nivel bajo 41.4 %)

Dimensión procedimental (PROC)

Tabla 7.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de la dimensión Procedimental de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

		Frecuencia	Porcentaje
PROC	Bajo	41	58.6
	Medio	17	24.3
	Alto	12	17.1
	Total	70	100.0

Fuente: Elaboración propia

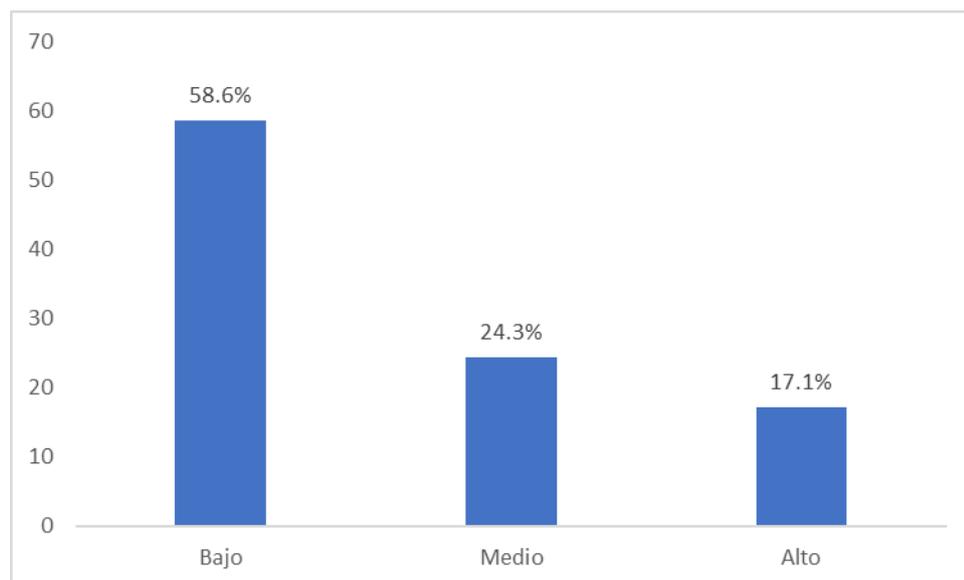


Figura 6. Distribución del porcentaje de la dimensión procedimental de estudiantes de Ingeniería civil de una universidad nacional 2021

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 figura 6, indica que el nivel bajo continua con el porcentaje mas alto, esto indica el escaso conocimiento con respecto al procedimiento y uso de las tecnologías modernas.

Dimensión actitudinal (ACT)

Tabla 8.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de la dimensión Actitudinal de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

		Frecuencia	%
ACT	Bajo	27	38.6
	Medio	27	38.6
	Alto	16	22.9
	Total	70	100.0

Fuente: Elaboración propia

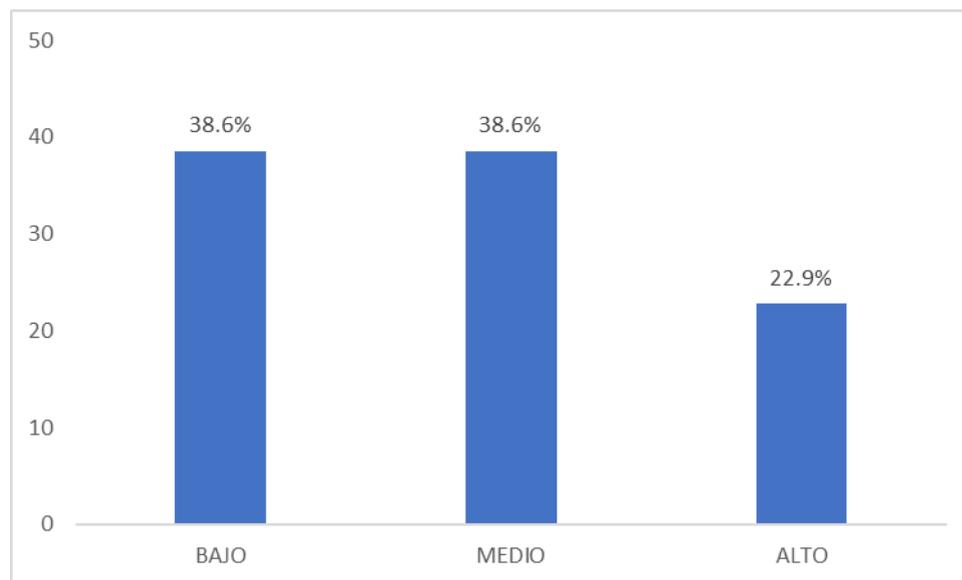


Figura 7. Distribución del porcentaje de la dimensión actitudinal de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 figura 7, se observa que hay un equilibrio entre el nivel bajo y medio (38%) lo cual significa que, a pesar de tener bajo conocimiento, muestra una predisposición al aprendizaje de uso y manejo de las modernas tecnologías

Variable Aprendizaje tecnológico (AP_TEC)

Tabla 9.

Distribución de la frecuencia y porcentaje de la variable aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

		Frecuencia	%
AP_TEC	Bajo	39	55.7
	Medio	12	17.1
	Alto	19	27.1
Total		70	100.0

Fuente: Elaboración propia

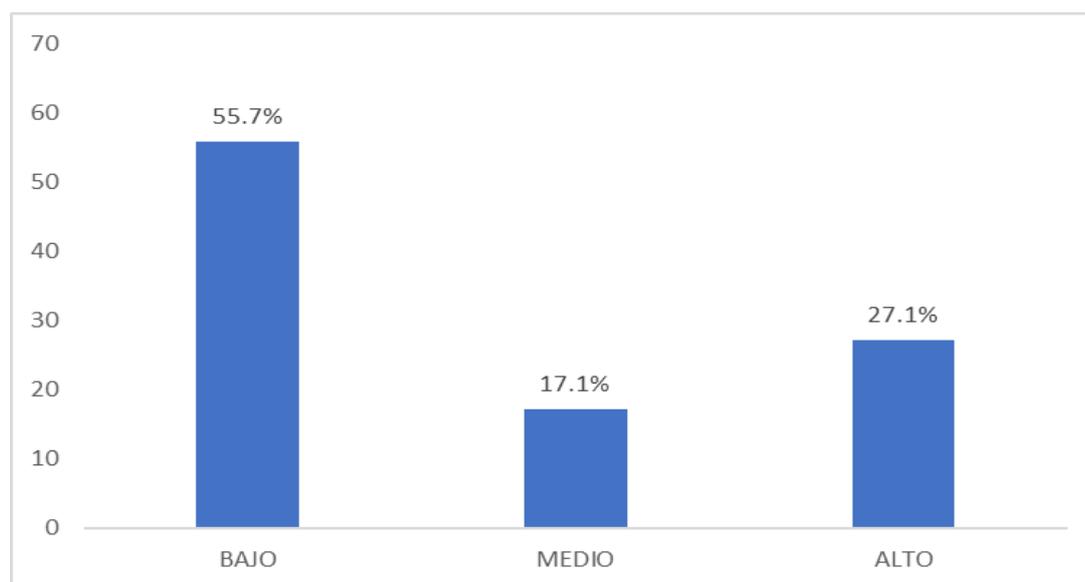


Figura 8. Distribución de porcentajes de la variable aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional 2021

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 figura 8, muestra que el nivel bajo continúa teniendo un alto porcentaje (55.7%) en lo que respecta a bajo conocimiento y procedimiento.

Sin embargo, el nivel alto inicia un ascenso en este análisis, debido a la actitud de los estudiantes universitarios de querer obtener mayores conocimientos y procedimientos de las nuevas tecnologías.

Estadística inferencial

Hipótesis general

Hi: Existe relación entre geomática y aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

Ho: No existe relación entre geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

Tabla 10.

Relación entre geomática y aprendizaje tecnológico

			GEOM	AP_TEC
, Rho de Spearman	GEOM	Coeficiente de correlación	1.000	.738**
		Sig. (bilateral)	.	<.001
	N		70	70
	AP_TEC	Coeficiente de correlación	.738**	1.000
Sig. (bilateral)		<.001	.	
N		70	70	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Regla de decisión

Se acepta la Hi si y solo si Sig $p < 0.05$

Se acepta la Ho si y solo si Sig $p > 0.05$

Conclusión de la prueba: De la tabla 10 podemos decir que $p = 0.001$, es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Esto nos indica que existe relación

entre la variable geomática y la variable aprendizaje tecnológico. Además, la tabla nos indica que el coeficiente de correlación de spearman es 0.738, lo que sugiere una buena relación entre ambas variables.

Hipótesis Específica 1

Hi: Existe relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional, 2021

Ho: No existe relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional, 2021

Tabla 11.

Relación de GNSS entre la dimensión conceptual

			GNSS	CONC
Rho de Spearman	GNSS	Coeficiente de correlación	1.000	.658**
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	70	70
	CONC	Coeficiente de correlación	.658**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	70	70

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Regla de decisión

Se acepta la Hi si y solo si Sig $p < 0.05$

Se acepta la Ho si y solo si Sig $p > 0.05$

Conclusión de la prueba: En la tabla 11 se observa que el valor de $p = 0.001$ es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir que existe relación entre la dimensión Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) y la dimensión conceptual. Además, nos muestra que el coeficiente de correlación de spearman ($r = 0.658$) lo que indica una correlación positiva moderada.

Hipótesis Específica 2

Hi: Existe relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

Ho: No existe relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, 2021

Tabla 12.

Relación de Fotogrametría digital entre la dimensión procedimental

			FOTOD	PROC
Rho de Spearman	FOTOD	Coeficiente de correlación	1.000	.623**
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	70	70
	PROC	Coeficiente de correlación	.623**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	70	70

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Regla de decisión

Se acepta la Hi si y solo si Sig $p < 0.05$

Se acepta la Ho si y solo si Sig $p > 0.05$

Conclusión de la prueba: En la tabla 12 se observa que el valor de $p = 0.001$ es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir que existe relación entre la dimensión fotogrametría digital y la dimensión procedimental. Además, nos muestra que el coeficiente de correlación de spearman ($r = 0.623$) lo que indica una correlación positiva moderada.

Hipótesis Específica 3

Hi: Existe relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico de estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021

Ho: No existe relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021

Tabla 13.

Relación de Teledetección entre la dimensión actitudinal

			TELED	ACT
Rho de Spearman	TELED	Coeficiente de correlación	1.000	.055
		Sig. (bilateral)	.	.649
		N	70	70
	ACT	Coeficiente de correlación	.055	1.000
		Sig. (bilateral)	.649	.
		N	70	70

Regla de decisión

Se acepta la Hi si y solo si Sig $p < 0.05$

Se acepta la Ho si y solo si Sig $p > 0.05$

Conclusión de la prueba: En la tabla 13 se observa que el valor de $p=0.001$ es menor a 0.05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que no existe relación entre la dimensión teledetección y la dimensión actitudinal.

V. DISCUSIÓN

El estudio se fundamenta en la problemática actual en el Perú, en donde la geomática no es considerada dentro de la malla curricular de la carrera de ingeniería civil, siendo esta la carrera que tiene mayor demanda en las universidades y en la actividad laboral. Partimos de la existencia de la geomática como integradora de tecnologías, y de uso muy generaliza en la actividad ingenieril, como es el Sistema Global de Navegación por satélite (GNSS), Fotogrametría digital, Teledetección, Cartografía digital entre otros. Estos instrumentos tecnológicos no forman parte en la formación académica del estudiante y tampoco son asumidos por los docentes porque no han sido están capacitados por las instrucciones universitarias.

Luego de haber efectuado el proceso de información y haber aplicado el método estadístico descriptiva acerca de la variable geomática, observamos que la mayoría de los participantes obtuvieron grados medios (40 %), altos (24 %) y bajos (52%).

Lo ideal sería contar con investigaciones o estudios respecto al tema de la geomática desde el punto de estadística y hacer una comparación estadística respecto al conocimiento y aplicación de las tecnologías geomáticas en universidades nacionales del Perú; motivo por el cual no se ha efectuado ninguna comparación respecto al tema en mención; en la actualidad algunos países de Sudamérica se vienen implementando el tema geomático como un curso dentro de las carreras de ingeniería.

En la investigación participaron estudiantes de ambos sexos y de los últimos ciclos del programa de ingeniería civil.

El Aprendizaje tecnológico es otra de la variable que tiene ver con el conocimiento, aprendizaje y uso de las tecnologías geomáticas, por lo que fue agrupado en tres dimensiones, conceptual, procedimental y actitudinal, contando cada uno son sus respectivos indicadores. La primera dimensión conductual representada en la tabla 6, se aprecia que el nivel bajo es el grupo más representativo (41%), seguido del nivel medio (28%) de la encuesta efectuados a los estudiantes de ingeniería civil.

En la tabla 7, correspondiente a la segunda dimensión procedimental se observa que el nivel bajo (58 %) destaca respecto a los otros niveles, como el caso del nivel alto (17%) respuesta de los encuestados. De la tabla 8, referente a la tercera dimensión actitudinal, se puede observar la preponderancia de los niveles bajo y medio (38 %) respecto de la población encuestada.

En relación a la aplicación de la estadística inferencial, en donde la hipótesis general de nuestra investigación es identificar la relación entre la geomática y el aprendizaje tecnológico, como resultado de la prueba de spearman ($0.001 < 0.05$), como se observa en la tabla 10, donde nos indica que, si se encontró relación entre variables ya mencionadas, siendo la correlación positiva alta ($r=0.738$). resultados obtenidos a partir de las encuestas efectuados a los estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional.

Según Berné, et al (2014) manifiestan que la geomática es un nuevo concepto generado por el desarrollo tecnológico, basados en principios del desarrollo de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC); además, como integrador de instrumentos tecnológicos mencionado en líneas arriba, que permiten la captura de geodatos espaciales permitiendo su almacenamiento, procesamiento y elaboración grafica de cual parte de la superficie terrestre debidamente georreferenciado. En la actualidad existe un vacío en la estructura curricular en la carrera de Ingeniería Civil en las universidades nacionales; en donde aún no se ha implementado el curso de geomática, en las universidades existe gran demanda por la carrera ingeniera a civil, así como también en el mercado laboral.

En cuanto a la hipótesis especifica 1, se propuso determina la relación entre GNSS y la dimensión conceptual, lo cual está representada en la tabla 11, en donde se observa $p= 0.001$, siente este menor que 0.05, lo cual indica que, si existe relación entre las dos dimensiones, además la tabla nos muestra el valor de la correlación $r =0.658$ existiendo una correlación positiva moderada.

Ya existen experiencias de profesionales que vienen aplicando las tecnologías geomáticas en las diferentes actividades ingenieriles, como es el caso de catastros

urbanos, carretera, minería, ordenamiento del territorio entre otros, esto está permitiendo mejorar su perfil profesional.

Respecto a la hipótesis específica 2, se desea identificar la relación entre la dimensión fotogrametría digital y la dimensión procedimental, esto se puede observar en la tabla 12, en donde el valor $p = 0.001$, siendo este valor menor a 0.05; lo cual indica que existe relación entre ambas dimensiones, además la tabla nos muestra que existe una correlación $r = 0.623$, lo que indica que hay una correlación positiva moderada.

En la actualidad la Fotogrametría digital (Dron), también llamado Vehículo Aéreo no Tripulado (VANT) es una de las tecnologías geomáticas muy utilizado en la actividad ingenieril dejando de lado a la fotogrametría tradicional, al respecto, Hernández (2006) La fotogrametría digital tiene como objetivo determinar las coordenadas, superficies, posiciones y volúmenes de la superficie terrestre, en forma rápida, precisa, y en la producción cartográfica a todos niveles.

En relación a la hipótesis específica 3, se propuso determinar la relación existente entre la teledetección y la dimensión actitudinal, esto se puede observar en la tabla 13, donde nos muestra que el valor de $p = 0.0649$ es mayor a 0.05, lo cual indica que no se relación alguna entre las dimensiones mencionadas, sin embargo, existe una correlación $r = 0.055$ positiva muy baja. En esta investigación se propuso la existencia de una relación de la geomática entre el aprendizaje tecnológico, encontrándose que si existe una relación entre las variables y las dimensiones como nos muestra los resultados de cálculos estadísticos de spearman.

Finalmente, la geomática y el aprendizaje tecnológico y sus instrumentos geomáticos favorecen las competencias de los profesionales egresados de la carrera de ingeniería civil.

Los beneficios que brinda el aprendizaje de las tecnologías geomáticas, son oportunidades laborales, beneficios económicos, perfil profesional competencial y estar inmerso en el mundo globalizado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

VI. CONCLUSIONES

- Primero:** Se comprobó que existe relación entre la geomática y la variable aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional ($p < 0.05$); existiendo una buena correlación ($r = 0.738$)
- Segundo:** Se confirmó que existe relación entre la dimensión de GNSS y la dimensión conceptual en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional ($p < 0.05$); existiendo una correlación moderada ($r = 0.658$)
- Tercero:** Se comprobó que existe relación entre la dimensión fotogrametría digital y la dimensión procedimental en estudiantes de ingeniería civil de una universidad nacional ($p < 0.05$); existiendo una correlación ($r = 0.623$)
- Cuarto:** Se comprobó que no existe relación entre la dimensión teledetección y la dimensión actitudinal en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional, dado que p es mayor ($p > 0.05$) por tanto, no se rechaza la hipótesis nula.

VII. RECOMENDACIONES

- Primero:** Se debe incorporar en la malla curricular del programa académico de ingeniería civil el tema geomático, considerado como un integrador de tecnologías geomáticas como tal GNSS, Fotogrametría digital, Drones (VNT), Teledetección, Topografía, SIG y Cartografía, etc. Los mismos que deben ser parte de la formación académica permitiendo mejorar el perfil del egresado y ser competitivo en el mercado laboral.
- Segundo:** La escuela académico profesional de la carrera de ingeniería civil deberá de elaborar programas de capacitación permanente en tecnologías geomáticas en donde participen los docentes de los cursos de geodesia, topografía, Diseño vial, cartografía, que permita que el docente se encuentre capacitado y actualizado en tecnologías inherentes a la geomática. Esto permitirá al docente afrontar los nuevos retos del avance tecnológico y de los cambios que se vienen dándose en el proceso de enseñanza y aprendizaje de acorde a los avances tecnológicos.
- Tercero:** Se recomienda equipar e implementar el gabinete de topografía y geodesia con instrumentos tecnológicos digitales inherentes a la geomática como es, Receptores GPS, Drones (VANT), Estaciones Totales digitales, Robóticas, Nivel topográfico digital, Escáneres digitales entre otros.
- Cuarto:** Las prácticas de campo de topografía en todas sus modalidades, deberá realizar con instrumentos geomáticos, siguiendo los procedimientos teóricos y prácticos concebidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo al estudiante el desarrollo de sus habilidades.
- Quinto:** Se recomienda que las universidades nacionales con carrera de ingeniería civil, tomen las recomendaciones expuestas como una política educacional que va de acorde con los nuevos cambios tecnológicos que vienen dándose a nivel global.

REFERENCIAS

- Agüero Corzo, Eucaris del Carmen, Montilla Pacheco, Argenis de Jesús y Valero Segovia, Gerardo José (2018). Medición de puntos gps por el método estático con equipo diferencial. Una experiencia didáctica en el Instituto Pedagógico de Maturín. *Tecné, Episteme y Didaxis (ted)*, (43), 137-153.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8655/6524>
- Arbe Duffy, Julio Alfredo (2019) *Modelo de geomática para la optimización de la gobernabilidad regional en los gobiernos regionales, un caso particular lima, 2010 – 2018*. [Tesis de Maestría] Universidad San Martín de Porres.
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4996/arbe_dja.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bahamón, María Fernanda, Garzón Barrero, Gonzalo y Jiménez Cleves, Julián (2020) *La geointeligencias en las aulas de ingeniería en Colombia*. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)
<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/713/718>
- Berné Valero, José Luis, Anquela Julián, Ana Belén, Garrido Villén (2014) *GNSS. GPS: Fundamentos y aplicaciones en geomática*. Universitat Politècnica de València.
https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/ea071aae-61fc-49fc-ba5e-164d2dfa39b3/TOC_0481_11_01.pdf?quest=true
- Carvajal Villaplana, Álvaro (2011) La cultura tecnológica como base de las capacidades y el aprendizaje tecnológico. *Revista Humanidades*, (1), pp. 1-13
<https://www.redalyc.org/pdf/4980/498050304004.pdf>
- Cárdenas, Norelys y Angulo Rangel, Franklin (2016). Análisis de las Dimensiones de Adaptación, Mejoramiento e Innovación en los Procesos de Aprendizaje Tecnológico. *Cultura Educación y Sociedad*, 7(2), 139-149.
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/3149/AN%c3%81LISIS%20DE%20LAS%20DIMENSIONES%20DE%20ADAPTACI%c3%93N%2c%>

[20MEJORAMIENTO%20E%20INNOVACI%c3%93N%20EN%20LOS%20PROCESOS%20DE%20APRENDIZAJE%20TECNOL%c3%93GICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/14651/Tendencias%20actuales%20de%20la%20geomática%20en%20el%20ambito%20silvoagropecuario%20en%20Canada%2c%20EEUU%20y%20Europa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Condal, Alfonso R. (2015) *Tendencias actuales de la geomática en el ámbito silvoagropecuario en Canadá, EEUU y Europa*. Academia Politécnica Militar del Ejército de Chile. <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/14651/Tendencias%20actuales%20de%20la%20geomática%20en%20el%20ambito%20silvoagropecuario%20en%20Canada%2c%20EEUU%20y%20Europa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Casanova, Leonardo. (2008). Diseño de la carrera de topografía y geomática para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes. *Ciencia e Ingeniería*, 29(2), 107–113. <https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550782003.pdf>

Cortés Osorio, Jimmy Alexander; Medina Aguirre, Francisco Alejandro y Mendoza Vargas, Jairo Alberto (2010) Implementación de un sistema de posicionamiento global utilizando el módulo gps sirfstar III. mti-6 de starsnav. *Scientia Et Technica*, XVI (45), pp. 233-238. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917249043>

CP-IDEA (2013) *Diagnóstico sobre temas relevantes de la gestión de información geoespacial y desarrollo de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) en los países de las Américas*. https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/rcc/docs/rcca10/E_Conf_103_13_CPIDEA_Diagnostico2013_Final.pdf

Chuvieco Salinero, Emilio (2000) *Fundamentos de teledetección espacial*. Ediciones Rialp. S.A.

Diana Patricia Prieto Ospina, Diana Patricia y Faber Moreno Rodríguez, Faber (2019) *Relación entre la implementación de las herramientas tecnológicas TIC y el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, de los docentes de la*

básica de la institución educativa Manuel murillo toro (Chaparral- Tolima, 2014). Universidad Privada Norbert Wiener
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/2941/TESSIS%20Prieto%20Diana%20%20Moreno%20Faber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De los Ángeles, María, y Di Ruggiero, Mazzanti (2011) Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética*, 6(1), pp. 125-144.
<https://www.redalyc.org/pdf/1892/189219032009.pdf>

De los Santos, Enrique Prieto (2015) *Topografía. Instrumentación y Observaciones topográficas*. Universitat Politècnica de València.

De San José Blasco, José Juan, Martínez García, Emilio, Mariló López González, Mariló y Atkinson, Alan D.J. (2013) *Topografía para estudios de graduados*. BELLISCO. Ediciones técnicas y científicos.
<https://belliscovirtual.com/topografia-fotogrametria-geodesia/191-topografia-para-estudios-de-grado-geodesia-cartografia-topografia-instrumentos-metodos-y-aplicaciones-replanteo-y-segurid-9788492970544.html>

Del Río Santana, Omar; Gómez Córdova, Felipe de Jesús; López Carrillo, Nadia Vanessa; Sáenz Esqueda, José Armando y Espinoza Fraire, Arturo Tadeo (2020). Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 14(2), pp.1-13.
<https://www.redalyc.org/journal/1939/193963490001/193963490001.pdf>

Delgado Estrada, Juan Manuel (2014) Geotecnologías de información en el Perú: historia, usos y aplicación en la educación peruana. *Ar@cne. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía Y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona*, 18. <http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-189.htm>

Díaz-Jurado, Jairo, Jiménez-Cleves, Gonzalo and Hurtado-Bedoya, Carlos Alberto (2019) Proyecto académico ingeniería topográfica y geomática. *Revista Educación en Ingeniería*, 14(28), pp. 95-105.

<https://doi.org/10.26507/rei.v14n28.987>

Escobar, John; Betancur, Teresita; Palacio, Carlos Alberto y Darío Muriel, Rafael (2008) Los retos de la enseñanza de los sistemas de información geográfica integrados a la gestión del medio ambiente y los recursos naturales.

Gestión y Ambiente, 1(3), pp. 125-136.

<https://www.redalyc.org/pdf/1694/169420255011.pdf>

Flores Rodríguez, Víctor Guillermo (2015) La perspectiva educativa de la geomática y el ordenamiento territorial como carrera profesional de la universidad de Guanajuato. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, (2), 1-22.

<https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/237/283>

Garzón Castrillón, Manuel Alfonso, Ibarra Mares, Alberto (2013) El aprendizaje tecnológico como acelerador de la innovación. *Escenarios*, 11(1), 57-77.

https://www.researchgate.net/publication/276400365_El_aprendizaje_tecnologico_como_acelerador_de_la_innovacion

García Márquez, Fernando (2005) *El topógrafo descalzo. Manual de topografía aplicada*. Editorial Pax México.

https://books.google.com.do/books?id=fJGDlhdNldUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Geomática. (2011, 17 septiembre). *Geomática*. Recuperado 9 de diciembre de 2021, de

http://geomaticaes.com/web/wp-content/uploads/2015/07/20100908GEOM%C3%81TICA_RAC.pdf

Guzmán Flores, Teresa (2008). Las tecnologías de la información y la comunicación en la Universidad Autónoma de Querétaro (Tesis de doctoral Universitat Rovira

I Virgili). Recuperada de https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8937/TESIS_TGF.pdf

Hernández López, Davis (2006) Introducción a la fotogrametría digital. Universidad de Castilla La Mancha. https://kupdf.net/download/introduccion-fotogrametria-digital_59ae649adc0d60b154568edb_pdf

Juárez-Hernández, L. G., Tobón, S. (2018) Análisis de los elementos implícitos en la validación de contenido de un instrumento de investigación. *Revista ESPACIOS*,39 (53). pp:23. <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.html>

Kahn, P. H. JR. & Friedman, B. (1993). Control y poder de la computadora en la educación. Paper presentes at the Anual Meeting of the American Educacional Research Asociación. (*ERIC Document Reproduction Service* (ED 360 947). <https://eric.ed.gov/?id=ED360947>

Kleeberg Hidalgo, Fernando; Ramos Ramírez, Julio César (2009) Aplicación de las técnicas de muestreo en los negocios y la industria. *Ingeniería Industrial*, (27), pp. 11-40. <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493002.pdf>

Larbi-Apau, Josephine A., Guerra-López, Ingrid, Moseley, James L., Spannaus, Timothy and Yaprak, Attila (2017) Desempeño del profesorado en educación superior relacionado con la tecnología educativa: implicaciones para la gestión del eLearning. *Journal of Educational Technology Systems*, 46(1), pp: 61–79. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0047239516685849>

Luz Angela Rocha Salamanca, Luz Angela (2019) La investigación formativa y su incidencia en el desarrollo académico y empresarial de la geomática. *Sustainability, Agri, Food and Environmental Research*, 7(4), pp: 343-354 <https://doi.org/10.7770/safer-V0N0-art1405>

Mancera Sanabria, Juan Sebastián (2019) *Aporte de la Geomática en el Mapeo De Servicios Ecosistémicos Para La Regulación Hídrica, En La Microcuenca Del*

Río Murca, Colombia [tesis de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. Recuperado de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/2724/APORTE%20DE%20LA%20GEOM%C3%81TICA%20EN%20EL%20MAPEO%20DE%20SERVICIOS%20ECOSIST%C3%89MICOS%20PARA%20LA%20REGULACI%C3%93N%20H%C3%8DDRICA%2C%20EN%20LA%20M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez Ortega, Rosa María; Tuya Pendás, Leonel C.; Martínez Ortega, Mercedes; Pérez Abreu, Alberto; Cánovas, Ana María (2009) EL Coeficiente de correlación de los rangos de spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2), pp, 1-20. <https://www.redalyc.org/pdf/1804/180414044017.pdf>

Melo, D. F., Silva, J. A., Indacochea, L. R. & Núñez, J. H. (2017). Tecnologías en la Educación Superior: Políticas Públicas y Apropiación Social en su implementación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(1), pp: 193-206. <https://doi.org/10.19083/ridu.11.498>

Mena Fu, Carlos, Latorre Alonso, J., Gajardo Valenzuela, J., Ormazabal Rojas J., Morales Hernández, Y., (2007) Experiencias en la enseñanza de nuevas tecnologías: el centro de geomática de la Universidad de Talca. *Revista Cartográfica*, (83),59- 78. https://comisiones.ipgh.org/CARTOGRAFIA/rca/RCA83_Digital.pdf

Millán Gamboa, José Manuel (2006) *Geodesia y topografía*. JM ediciones https://www.gonvill.com.mx/ebook/geodesia-y-topografia-2ed_E1000714217

Moguel Marín, Susana Friné; Alonzo Rivera, Diana Lizbeth (2009) Dimensiones del aprendizaje y el uso de las tic's. el caso de la universidad autónoma de campeche, México. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(1), pp. 195-211. <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331427210010.pdf>

- Pachas L. Raquel (2009) El levantamiento topográfico: uso del gps y estación total. *ACADEMIA – Trujillo – Venezuela* – ISSN 1690-3226- Julio-diciembre. VIII (16), 29 – 45.
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/30397/articulo3.pdf;jsessionid=340B20EB332CAD50FFB27E3A1C508970?sequence=1>
- Patiño Pérez, Raúl Orlando; Montañez chaparro, Fabian leonardo; Rincón Garzón, Jeison Rincón (2017) *La geomática: definición, características, objeto y método de estudio*.
<http://hdl.handle.net/11349/4894>
- Pérez, Jesús A.; Rodríguez, Ciaddy G., Rodríguez, María y Villacreses, Carlos F. G. (2020) Espacios maker: Herramienta motivacional para estudiantes de ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. *Revista Espacios*, 41 (02), pp:1-8.
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n02/a20v41n02p12.pdf>
- Pinto R., Félix (2013) *Geomática tecnologías de punta*. Liberty Drive
<https://books.google.com/cu/books?id=tiEG2MFpqXwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Pulido Chavez, Andrés Camilo y Rueda Melo, Oscar Iván (2019) *Instrumentación y control de asentamientos para obras de ingeniería civil con la ayuda de la geomática*. Universidad Católica de Colombia
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23954/1/Instrumentaci%C3%B3n%20y%20Control%20de%20Asentamientos%20Para%20Obras%20de%20Ingenieria%20Civil%20Con%20La%20Ayuda%20De%20La%20Geom%C3%A1tica.pdf>
- Ponvert Delisles, Dámaso R., Samuel Kelly, F., Reyes, I. (2012) Las técnicas geomáticas aplicadas en la agricultura: El catastro agrícola. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(4), pp. 84-92.
<https://www.redalyc.org/pdf/932/93223755014.pdf>

Prieto Ospina, Diana Patricia, Moreno Rodríguez, Moreno Rodríguez (2019) *Relación entre la Implementación de las herramientas tecnológicas TIC y el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, de los docentes de la básica de La Institución Educativa Manuel Murillo Toro (Chaparral- Tolima, 2014)* [Tesis de Maestría. Universidad Privada Norbert Wiener]. Recuperado de

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2941/TESIS%20Prieto%20Diana%20-%20Moreno%20Faber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Puente, Iván, González-Jorge, Higinio y Arias-Sánchez, Pedro (2014) Desarrollo de nuevos contenidos en la asignatura de Geomática para su mejor adaptación al EEES. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 7(1), 1-7.

http://refiedu.webs.uvigo.es/Refiedu/Vol7_1/REFIEDU_7_1_1.pdf

Real Sánchez, Edson (2011) El Modelado Geomático del LIDAR: De la fusión SVM a noción de Prosdetección [Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo” A.C.]. Recuperado de

<https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/45/1/25-2011-Tesis-Real%20S%C3%A1nchez%2C%20Edson%20Armando-Maestro%20en%20Geom%C3%A1tica.pdf>

Restrepo B, Luis F; González L, Julián (2007) De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), pp. 183-192.

<https://www.redalyc.org/revista.oa?id=2950>

[-Rodríguez R., Marilín E. y Vargas E., Darwin I. \(2013\) Diseño no experimentales transeccionales. Universidad de Yacambú.](#)

https://issuu.com/divargase/docs/dise_o_no_experimental_transeccion

Sacristán Romero, Francisco (2006) La Teledetección satelital y los sistemas de protección ambiental. *AquaTIC*, (24), pp. 13-41.

<https://www.redalyc.org/pdf/494/49402403.pdf>

Sánchez Sotomayor, Segundo Romero (2011) *La cuarta vía: Paradigmas y contrastes de hipótesis*. Centro de producción editorial UNMSM

- Santos Baranda, Janette & López Collazo, Zeidy Sandra (2021). Experiencias en el diseño didáctico en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Tecnológica de La Habana *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(3), pp: 266-277
<http://www.revflacso.uh.cu/index.php/EDS/article/view/617>
- Silva Cruz, Mariela, Acosta González, Luis Enrique, y Almaguer Guerrero, Isabel (2021) Sugerencias metodológicas para utilizar el polígono patrón en las clases prácticas de la asignatura Topografía. *Revista Científica de FAREM-Estelí* (37), 221- 243.
<https://doi.org/10.5377/farem.v0i37.11219>
- Tapia-Silva, Felipe Omar (2014) avances en geomática para la resolución de la problemática del agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*. V (2), marzo-abril, pp. 131-148.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222014000200009
- Torres Cañizales, Pablo César; Cobo Beltrán, John Kendry (2017) Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere, La Revista Venezolana de Educación*, 21(68), pp. 31-40
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Valencia Soria, María y Matar de Saquis, María Anaélica (2016) *Nociones sobre teledetección*. Universidad Nacional de Sa juan.
<http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/cartografiaaplicadaminas/wp-content/uploads/2016/10/Apuntes-de-c%C3%A1tedra-para-Cartograf%C3%ADa-Aplicada.pdf>
- Villasís - Keever, Miguel Ángel; Miranda-Navales, María Guadalupe (2016) El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. *Revista Alergia*, 63(3), pp. 303-310. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755025003.pdf>

Wolf, Paul R. y Ghilani, Charles D. (2018) *Topografía*. Alfaomega Grupo editor, S.A.
de C.V.
https://www.academia.edu/45601336/Topograf%C3%ADa_Topograf%C3%ADa_Decimocuarta_edici%C3%B3n?source=swp_share

Zabala, Carmen, Camacho, Hermelinda y Chávez, Sila (2013) Tendencias epistemológicas predominantes en el aprendizaje de las TIC en el área de la educación. *Telos*, 15(2): 178-194.

<http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2156/2010>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

Matriz de consistencia							
Título: Geomática y aprendizaje tecnológico de estudiantes de Ingeniería Civil en una Universidad Nacional, 2021							
Autor: Benjamín Guerrero Ramon							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
<p>Problema General: - Determinar la relación entre geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes en ingeniería civil en una Universidad Nacional,2021</p> <p>Problema específico: - Determinar la relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico en</p>	<p>Objetivo general -¿Existe relación entre geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional,2021?</p> <p>Objetivos específicos: - ¿Existe relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional,2021?</p>	<p>Hipótesis general: Existe relación entre geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional,2021</p> <p>Hipótesis específico: - Existe relación entre GNSS y la dimensión conceptual del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una</p>	Variable 1: Geomática				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
			1. Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)	Comprende	<u>D1</u> 1,2,3,4,5,6,7,	Ordinal	Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre= 4 Siempre= 5
				Aplica	8,9		
				Apropia			
			2. Fotogrametría Digital	Emplea recursos	<u>D2</u> 10,11,12,13,14	Ordinal	Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre= 4 Siempre= 5
				Organiza	15,16,17		
			3. Teledetección	Reconoce Busca y apropia información	<u>D3</u> 18,19,20,21,22 23,24,25	Ordinal	Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre= 4 Siempre= 5
			Variable 2: Aprendizaje tecnológico				
			Dimensiones	Indicadores		Escala de medición	Niveles y rangos

<p>estudiantes de ingeniería civil en una Universidad Nacional,2021</p> <p>- Determinar la relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad 2 nacional 021?</p> <p>- Determinar la relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021</p>	<p>- ¿Existe relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad 2 nacional 021?</p> <p>- ¿Existe relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021?</p>	<p>Universidad Nacional ,2021</p> <p>- Existe relación entre fotogrametría digital y la dimensión procedimental del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021</p> <p>-Existe relación entre teledetección y la dimensión actitudinal del aprendizaje tecnológico en estudiantes de ingeniería civil en una universidad nacional,2021</p>	1.Conceptual	Comprensión y análisis	<u>D1</u> 26,27,28,29 30,31	Ordinal	<p>Nunca = 1</p> <p>Casi nunca = 2</p> <p>A veces = 3</p> <p>Casi siempre= 4</p> <p>Siempre= 5</p>
				Aplicación			
			2.Procedimental	Indaga y procesa información	<u>D2</u> 32,33,34,35 36,37		
				Comunica información			
			3.Actitudinal	Motivación	<u>D3</u> 38,39,40,41, 42,43,44		
				Trabajo en equipo			

ANEXO 2. Matriz de operacionalización

Geomática y aprendizaje tecnológico en estudiantes de Ingeniería Civil en una universidad nacional,2021			
VARIABLES	CONCEPTOS	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>VARIABLE 1 (Independiente) Geomática</p>	<p>- El concepto geomático es un término moderno que integra un conjunto de tecnologías ligados a la geografía, como el GNSS, fotogrametría digital y a la teledetección cuyo objetivo es la captura de la información geoespacial para luego ser, almacenada, procesada y luego ser difundida la información debidamente georeferenciada (Berné,2014).</p>	<p>1.Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)</p> <p>Berné <i>et al.</i> (2014) sostienen que el GNSS es un acrónimo que engloba a los diferentes sistemas de navegación por satélites artificiales, que se encuentran ubicados en el espacio y que permite el posicionamiento geoespacial absoluto de un punto sobre la superficie terrestre</p> <p>2.Fotogrametría digital</p> <p>El desarrollo vertiginoso de las tecnologías aplicadas a todas actividades de la ingeniería, se ha pasado de la fotogrametría tradicional a la fotogrametría digital realizado con Dron, al respecto, Peña y Peña <i>et al.</i> (2020) manifiestan que el dron es un instrumento que no necesita ser controlados por una persona estos son operados por control remoto y tiene aplicaciones diversas en de la ingeniería.</p> <p>3.Teledetección</p> <p>La teledetección también llamada percepción remota, basado en satélites artificiales que poseen sensores especializados los que permiten obtener</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende - Aplica - Apropia - Emplea recursos - Organiza

		<p>información de las propiedades físicas de los objetos y fenómenos geológicos, recursos naturales de la superficie terrestre, al respecto, al respecto Chuvieco (2000) menciona es una técnica cuyos elementos principales son el sensor, el objeto y el flujo energético, las relaciones de estos tres elementos permiten la adquisición de la información de la superficie terrestre. Su aplicación está generalizada y las diferentes actividades de las ciencias sociales y de ingeniería</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce - Busca y apropia información
<p>VARIABLE 2 (Dependiente) Aprendizaje Tecnológico</p>	<p>El aprendizaje tecnológico ha impactado a nivel universitario tanto en profesores como en estudiantes y ha modificado los modelos educativos y los procesos de enseñanza y aprendizaje, en donde los estudiantes se encuentran motivados y tratan de aprender el uso de las nuevas tecnologías de acuerdo a sus objetivos, necesidades e intereses, generando una nueva cultura y desarrollando nuevas estrategias en el ámbito educativo (Moguel y Alonso,2009)</p>	<p>1.Conceptual El nuevo concepto de aprendizaje tecnológico y uso de las nuevas tecnologías ha impactado a nivel universitario tanto en profesores como en estudiantes y ha modificado los modelos educativos y los procesos de enseñanza y aprendizaje, al respecto, Moguel y Alonso(2009) manifiestan que el uso y aprendizaje de la nueva tecnología de la información y comunicación (TIC) fomenta que los estudiantes traten de aprender el uso de las nuevas tecnologías de acuerdo a sus objetivos, necesidades e intereses, generando una nueva cultura y desarrollando nuevas estrategias en el ámbito educativo.</p> <p>2.Procedimental Esta dimensión procedimental es muy importante porque se trata de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión y análisis - Aplicación

		<p>procedimientos de uso y manejo los instrumentos tecnológicos y la aplicación las teorías aprendidas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. al respecto Moguel y Alonso (2009) mencionan que aplicación de los conceptos teóricos llevados a la practicas fortalecen las habilidades blandas y duras, permitiéndolos adquirir competencias en el uso de los instrumentos geomáticos</p> <p>3.Actitudinal Es otra de las dimensiones que forma parte de la formación académica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las tecnologías geomáticas, donde el estudiante asume el compromiso de ser asertivo y muestra interés por conocer y aprender el uso y manejo de los instrumentos tecnológicos. Al respecto Moguel y Alonso (2009) mencionan que las personas desarrollan una estrategia que le permita sentirse motivado para conocer y aprender el uso y manejo de los instrumentos geomáticos, atraído y motivado por la novedad de los nuevos instrumentos tecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Indaga y procesa información - Comunica información - Motivación - Trabaja en equipo
--	--	--	---

ANEXO 3. Instrumento

INSTRUMENTO

INTRODUCCIÓN

Estimado(a) participantes:

Mi nombre es Benjamín Guerrero Ramón estudiante de la Maestría en Docencia Universitaria en la Universidad Cesar Vallejo. En la actualidad estoy realizando una investigación que tiene por objetivo ver la relación de la “Geomática y el Aprendizaje Tecnológico en estudiantes de Ingeniería Civil en una Universidad Nacional del Peru,2021”

Por lo que le solicito su participación respondiendo a cada uno de las proposiciones formuladas. Cabe mencionar que este cuestionario es ANONIMO. Por lo Tanto, No se divulgará sus datos personales, Desde ya agradezco su gentil participación.

INSTRUCCIONES

Lea atentamente cada afirmación y marque con un aspa (X) la respuesta que se adecue a su realidad.

Posteriormente, sírvase a completar el cuestionario, el mismo que le tomara aproximadamente 15 minutos.

DATOS GENERALES

Variable 1: Geomática

Dimensiones: Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS),
Fotogrametría digital y Teledetección

Variable 2: Aprendizaje tecnológico

Dimensiones: Conductual, Procedimental y Actitudinal

CUESTIONARIO

N°	ENUNCIADOS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
	ESCALA					
1	Usa tecnologías geomáticas					
2	Emplea navegadores					
3	Utiliza imágenes de satélites artificiales					
4	Aplica el conocimiento sobre el método GPS					
5	Práctica el método Estático y RKT con los receptores GPS					
6	Ha utilizado la tecnología geomática en el curso de topografía					
7	Emplea adecuadamente la data raw del GPS					
8	Ha leído sobre el significado de GNSS					
9	Ha aplicado la tecnología del GNSS en el curso de topografía					
10	Aprovecha las tecnologías de la fotogrametría digital					
11	Aprovecha el conocimiento sobre el VANT					
12	Utiliza el instrumento DRON en el curso de topografía					
13	Ha trabajado con imágenes digitales					
14	Ha elaborado diseños geométricos con imágenes digitales					
15	Emplea imágenes tridimensionales en las investigaciones					
16	Ha leído sobre el tema de Fotogrametría digital					
17	Ha recibido entrenamiento en el uso de la Fotogrametría digital					
18	Conoce y aplica el sistema de teledetección					
19	Se capacita en el uso de imágenes satelitales					
20	Aprovecha los datos de los sensores remotos					
21	Utiliza las propiedades de los sensores remotos					
22	Hace uso de los datos de satélites artificiales geoestacionarios y polares					
23	Realiza investigación en base a imágenes satelitales					
24	Ha leído sobre las aplicaciones de la Teledetección					
25	Sabía de la importante de la Teledetección en la investigación sobre la agricultura					
26	Utiliza los conceptos teóricos de tecnología geomática					
27	Interpreta los diferentes conceptos teóricos de la geomática					
28	Comparte el conocimiento sobre tecnología geomática					
29	El uso de tecnología geomática fortalece su aprendizaje					
30	Utiliza los instrumentos de tecnología geomática					
31	Participa en las capacitaciones teórico práctico sobre tecnología geomática					
32	Aplica los conceptos teóricos de la geomática en el desarrollo de las prácticas de topografía					

33	Se capacita en cursos de aplicaciones geomáticas					
34	Utiliza manual o guía de manejo de los instrumentos tecnológicos					
35	Identifica adecuadamente los instrumentos geomáticos					
36	Organiza su tiempo para el aprendizaje tecnológico					
37	Involucra los conocimientos teóricos y prácticos en el uso de las tecnologías geomáticas					
38	Involucra su ingenio y creatividad en el uso de las tecnologías geomáticas					
39	Las tecnologías geomáticas motivan su aprendizaje					
40	Se encuentra motivado para el aprendizaje tecnológico					
41	Con que frecuencia se capacita en el uso de las tecnologías geomáticas					
42	Tiene disponibilidad de trabajar en grupo					
43	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades blandas en el uso de tecnologías geomáticas					
44	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades duras en el uso de tecnologías geomáticas					

ANEXO 4. Validez por juicio de expertos

A.- Certificado de validez de contenido del cuestionario de Geomática y Aprendizaje tecnológico

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	SISTEMA GLOBAL DE NAVEGACION POR SATELITE(GNSS)													
1	Usa tecnologías geomáticas				X				X					X
2	Emplea navegadores				X				X					X
3	Utiliza imágenes de satélites artificiales				X				X					X
4	Aplica el conocimiento sobre el método GPS													
5	Práctica el método Estático y RKT con los receptores GPS				X				X					X
6	Ha utilizado la tecnología geomática en el curso de topografía			X				X						X
7	Emplea adecuadamente la data raw del GPS			X				X						X
8	Ha leído sobre el significado de GNSS				X				X					X
9	Ha aplicado la tecnología del GNSS en el curso de topografía				X				X					X
	FOTOGRAMETRIA DIGITAL													
10	Aprovecha las tecnologías de la fotogrametría digital				X				X					X
11	Aprovecha el conocimiento sobre el VANT				X				X					X
12	Utiliza el instrumento DRON en el curso de topografía				X				X					X
13	Ha trabajado con imágenes digitales			X				X				X		
14	Ha elaborado diseños geométricos con imágenes digitales			X				X				X		
15	Emplea imágenes tridimensionales en las investigaciones				X				X					X
16	Ha leído sobre el tema de Fotogrametría digital				X				X					X
17	Ha recibido entrenamiento en el uso de la Fotogrametría digital			X					X					X
	TELEDETECCION													
18	Conoce y aplica el sistema de teledetección				X				X					X
19	Se capacita en el uso de imágenes satelitales				X				X					X
20	Aprovecha los datos de los sensores remotos				X				X					X
21	Utiliza las propiedades de los sensores remotos				X				X					X
22	Hace uso de los datos de satélites artificiales geoestacionarios y polares				X			X						X
23	Realiza investigación en base a imágenes satelitales				X				X					X
24	Ha leído sobre las aplicaciones de la Teledetección				X				X					X
25	Sabía de la importante de la Teledetección en la investigación sobre la agricultura				X				X					X

CONCEPTUAL													
26	Utiliza los conceptos teóricos de tecnología geomática				X				X				X
27	Interpreta los diferentes conceptos teóricos de la geomática				X				X				X
28	Comparte el conocimiento sobre tecnología geomática				X				X				X
29	El uso de tecnología geomática fortalece su aprendizaje				X				X				X
30	Utiliza los instrumentos de tecnología geomática				X				X				X
31	Participa en las capacitaciones teórico práctico sobre tecnología geomática				X				X				X
PROCEDIMENTAL													
32	Aplica los conceptos teóricos de la geomática en el desarrollo de las prácticas de topografía				X				X				X
33	Se capacita en cursos de aplicaciones geomáticas				X				X				X
34	Utiliza manual o guía de manejo de los instrumentos tecnológicos				X				X				X
35	Identifica adecuadamente los instrumentos geomáticos				X				X				X
36	Organiza su tiempo para el aprendizaje tecnológico				X				X				X
37	Involucra los conocimientos teóricos y prácticos en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X				X
ACTITUDINAL													
38	Involucra su ingenio y creatividad en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X				X
39	Las tecnologías geomáticas motivan su aprendizaje				X				X				X
40	Se encuentra motivado para el aprendizaje tecnológico				X				X				X
41	Con que frecuencia se capacita en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X				X
42	Tiene disponibilidad de trabajar en grupo				X				X				X
43	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades blandas en el uso de tecnologías geomáticas				X				X				X
44	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades duras en el uso de tecnologías geomáticas				X				X				X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): -- SI CUMPLE--

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: SANTOS RODRIGUEZ RICARDO RAMIRO

DNI: 06979262 Especialidad del validador:

INGENIERO CIVIL

19 de noviembre 2021

¹ **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componenteo dimensión específica del constructo.

³ **claridad:** Se entiende sin dificultad ninguna el enunciado del ítemes concreto, exacto y directo.



Firmado digitalmente por SANTOSRODRIGUEZ
Ricardo Ramiro FAU20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento Fecha:
20.11.2021 06:05:25 -05:0

Firma del Experto Informante

Nota: Suficiencia. Se dice suficiencia cuando los items planteadosson suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO GEOMATICA Y APRENDIZAJE TECNOLÓGICO

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	SISTEMA GLOBAL DE NAVEGACION POR SATELITE(GNSS)													
1	Usa tecnologías geomáticas				X				X					X
2	Emplea navegadores			X				X				X		
3	Utiliza imágenes de satélites artificiales				X				X					X
4	Aplica el conocimiento sobre el método GPS				X				X					X
5	Práctica el método Estático y RKT con los receptores GPS				X				X					X
6	Ha utilizado la tecnología geomática en el curso de topografía				X				X					X
7	Emplea adecuadamente la data raw del GPS				X				X					X
8	Ha leído sobre el significado de GNSS				X				X					X
9	Ha aplicado la tecnología del GNSS en el curso de topografía				X				X					X
	FOTOGRAMETRIA DIGITAL													
10	Aprovecha las tecnologías de la fotogrametría digital				X				X					X
11	Aprovecha el conocimiento sobre el VANT				X				X					X
12	Utiliza el instrumento DRON en el curso de topografía				X				X					X
13	Ha trabajado con imágenes digitales				X				X					X
14	Ha elaborado diseños geométricos con imágenes digitales				X				X					X
15	Emplea imágenes tridimensionales en las investigaciones				X				X					X
16	Ha leído sobre el tema de Fotogrametría digital				X				X					X
17	Ha recibido entrenamiento en el uso de la Fotogrametría digital				X				X					X
	TELEDETECCION													
18	Conoce y aplica el sistema de teledetección				X				X					X
19	Se capacita en el uso de imágenes satelitales				X				X					X
20	Aprovecha los datos de los sensores remotos				X				X					X
21	Utiliza las propiedades de los sensores remotos				X				X					X
22	Hace uso de los datos de satélites artificiales geoestacionarios y polares				X				X					X
23	Realiza investigación en base a imágenes satelitales			X				X				X		
24	Ha leído sobre las aplicaciones de la Teledetección				X				X					X
25	Sabía de la importante de la Teledetección en las investigaciones sobre la agricultura				X				X					X
	CONCEPTUAL													
26	Utiliza los conceptos teóricos de tecnología geomática				X				X					X

27	Interpreta los diferentes conceptos teóricos de la geomática				X				X			X
28	Comparte el conocimiento sobre tecnología geomática				X				X			X
29	El uso de tecnología geomática fortalece su aprendizaje				X				X			X
30	Utiliza los instrumentos de tecnología geomática				X				X			X
31	Participa en las capacitaciones teórico práctico sobre tecnología geomática				X				X			X
	PROCEDIMENTAL											
32	Aplica los conceptos teóricos de la geomática en el desarrollo de las prácticas de topografía				X				X			X
33	Se capacita en cursos de aplicaciones geomáticas				X				X			X
34	Utiliza manual o guía de manejo de los instrumentos tecnológicos				X				X			X
35	Identifica adecuadamente los instrumentos geomáticos				X				X			X
36	Organiza su tiempo para el aprendizaje tecnológico				X				X			X
37	Involucra los conocimientos teóricos y prácticos en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X			X
	ACTITUDINAL											
38	Involucra su ingenio y creatividad en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X			X
39	Las tecnologías geomáticas motivan su aprendizaje				X				X			X
40	Se encuentra motivado para el aprendizaje tecnológico				X				X			X
41	Con que frecuencia se capacita en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X			X
42	Tiene disponibilidad de trabajar en grupo				X				X			X
43	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades blandas en el uso de tecnologías geomáticas				X				X			X
44	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades duras en el uso de tecnologías geomáticas				X				X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ----- Si cumple -----

Opinión de aplicabilidad: aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Arias Espichan Manuel DNI: 15414613

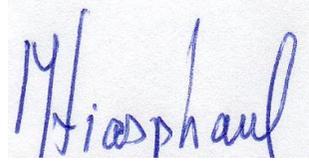
Especialidad del validador: Ingeniero Geógrafo

18 de noviembre 2021

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia :** El ítem es apropiado para representar al componente
O dimensión específica del constructo.

³ **Claridad** : Se entiende sin dificultad ninguna el enunciado del ítem
es concreto, exacto y directo.



Firma del Experto Informante

Nota: Suficiencia. Se dice suficiencia cuando los items planteados
son suficientes para medir la dimensión

26	Utiliza los conceptos teóricos de tecnología geomática				X				X			X
27	Interpreta los diferentes conceptos teóricos de la geomática				X				X			X
28	Comparte el conocimiento sobre tecnología geomática				X				X			X
29	El uso de tecnología geomática fortalece su aprendizaje				X				X			X
30	Utiliza los instrumentos de tecnología geomática				X				X			X
31	Participa en las capacitaciones teórico práctico sobre tecnología geomática				X				X			X
	PROCEDIMENTAL											
32	Aplica los conceptos teóricos de la geomática en el desarrollo de las prácticas de topografía				X				X			X
33	Se capacita en cursos de aplicaciones geomáticas				X				X			X
34	Utiliza manual o guía de manejo de los instrumentos tecnológicos				X				X			X
35	Identifica adecuadamente los instrumentos geomáticos				X				X			X
36	Organiza su tiempo para el aprendizaje tecnológico				X				X			X
37	Involucra los conocimientos teóricos y prácticos en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X			X
	ACTITUDINAL											
38	Involucra su ingenio y creatividad en el uso de las tecnologías geomáticas				X				X			X
39	Las tecnologías geomáticas motivan su aprendizaje				X				X			X
40	Se encuentra motivado para el aprendizaje tecnológico				X				X			X
41	Con que frecuencia se capacita en el uso de las tecnologías geomáticas			X				X			X	
42	Tiene disponibilidad de trabajar en grupo				X				X			X
43	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades blandas en el uso de tecnologías geomáticas				X				X			X
44	Se encuentra motivado en mejorar sus habilidades duras en el uso de tecnologías geomáticas				X				X			X

Observaciones (precisar si hay suficiencia): -----Si cumple-----

Opinión de aplicabilidad: aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: CRUZ MONTES FRANCI BENITO DNI: 08190505

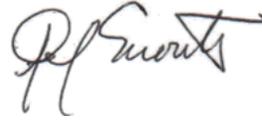
Espacialidad del validador: ECONOMISTA - TOPOGRAFO

18 de noviembre 2021

¹ **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente
O dimensión específica del constructo.

³ **claridad:** Se entiende sin dificultad ninguna el enunciado del ítem
es concreto, exacto y directo.



Firma del Experto Informante

Nota: Suficiencia. Se dice suficiencia cuando los ítems planteados
son suficientes para medir la dimensión

B.- V DE AIKEN

$V = V$ de Aiken

\bar{X} = Promedio de calificación de jueces

k = Rango de calificaciones (Max-Min)

l = calificación más baja posible

Max	4
Min	1
K	3

$$V = \frac{\bar{x} - l}{k}$$

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Con valores de V Aiken como $V = 0.70$ o más son adecuados (Charter, 2003).

		J1	J2	J3	Media	V Aiken	Interpretación de la V
ÍTEM 1	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 2	Relevancia	4	4	3	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	4	4	3	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	4	3	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 3	Relevancia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 4	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 5	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 6	Relevancia	3	4	4	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	3	4	4	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 7	Relevancia	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
	Pertinencia	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
	Claridad	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 8	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 9	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 10	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 11	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 12	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido

	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 13	Relevancia	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
	Pertinencia	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
	Claridad	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
ÍTEM 14	Relevancia	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
	Pertinencia	3	3	4	3.3333	0.78	Valido
ÍTEM 15	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 16	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 17	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	3	4	4	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 18	Relevancia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 19	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 20	Relevancia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 21	Relevancia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	Claridad	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 22	Relevancia	3	4	4	3.6667	0.89	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 23	Relevancia	4	3	3	3.3333	0.78	Valido
	Pertinencia	4	3	3	3.3333	0.78	Valido
	Claridad	4	3	3	3.3333	0.78	Valido
ÍTEM 24	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 25	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 26	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 27	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 28	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 29	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 30	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 31	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 32	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Pertinencia	4	4	4	4	1.00	Valido
	Claridad	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 33	Relevancia	4	4	4	4	1.00	Valido

	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 34	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 35	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 36	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4		4	1.00	Valido
ÍTEM 37	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 38	<i>Relevancia</i>	4	4		4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 39	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 40	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 41	<i>Relevancia</i>	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
	<i>Claridad</i>	4	3	4	3.6667	0.89	Valido
ÍTEM 42	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 43	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
ÍTEM 44	<i>Relevancia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Pertinencia</i>	4	4	4	4	1.00	Valido
	<i>Claridad</i>	4	4	4	4	1.00	Valido

ANEXO 5. Confiabilidad

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	70	100.0
	Excluido	0	0.0
	Total	70	100.0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.956	44

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
VAR00001	103.3000	786.735	0.518	0.955
VAR00002	101.7571	781.520	0.408	0.956
VAR00003	102.9000	811.686	0.044	0.958
VAR00004	102.6857	816.595	-0.039	0.958
VAR00005	103.3286	760.311	0.952	0.953
VAR00006	103.1714	763.680	0.838	0.954
VAR00007	103.2000	774.974	0.652	0.955
VAR00008	102.6714	778.427	0.489	0.956
VAR00009	103.0143	761.058	0.744	0.954
VAR00010	102.9714	758.173	0.887	0.953
VAR00011	103.2286	753.512	0.938	0.953
VAR00012	103.2286	756.556	0.931	0.953
VAR00013	102.6143	845.168	-0.484	0.960
VAR00014	103.0286	798.898	0.257	0.957
VAR00015	103.1429	767.458	0.821	0.954
VAR00016	102.6714	775.006	0.558	0.955
VAR00017	102.7429	754.252	0.721	0.954
VAR00018	103.4429	761.526	0.842	0.953
VAR00019	103.3143	759.030	0.955	0.953
VAR00020	103.2857	762.758	0.796	0.954
VAR00021	103.3714	767.193	0.778	0.954
VAR00022	103.3429	775.330	0.675	0.954
VAR00023	103.1714	759.593	0.933	0.953
VAR00024	103.0714	766.821	0.829	0.954
VAR00025	103.2429	760.795	0.934	0.953
VAR00026	103.2571	762.600	0.934	0.953
VAR00027	103.1857	770.791	0.783	0.954
VAR00028	103.2857	775.077	0.672	0.954
VAR00029	102.6143	773.226	0.589	0.955
VAR00030	103.3143	778.045	0.678	0.955
VAR00031	103.3143	780.451	0.622	0.955
VAR00032	103.0000	770.290	0.778	0.954
VAR00033	103.3571	760.233	0.940	0.953
VAR00034	103.1286	766.693	0.831	0.954
VAR00035	103.0286	777.130	0.605	0.955
VAR00036	102.8714	813.273	0.020	0.958
VAR00037	103.1143	764.508	0.833	0.954
VAR00038	103.0286	761.217	0.843	0.953
VAR00039	102.6000	771.345	0.619	0.955
VAR00040	101.9286	840.821	-0.394	0.960
VAR00041	103.2714	779.940	0.684	0.955
VAR00042	101.7714	836.063	-0.361	0.960
VAR00043	101.9143	832.775	-0.291	0.959
VAR00044	101.8571	827.139	-0.212	0.959