



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS DOCTORAL:**

**“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA INNOVADORA DE LA GEOGRAFÍA, UNACHI. 2018 – 2019”.**

**ELABORADA POR:**

**YESSI DAYANARA VALDÉS  
CÉDULA: 4-287-753.**

**ASESORA:**

**DOCTORA CARMEN M. DE ROMERO.**

**TESIS DOCTORAL PARA OPTAR AL GRADO DE  
DOCTORA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.**

**Ciudad de David, Provincia de Chiriquí**

**República de Panamá**

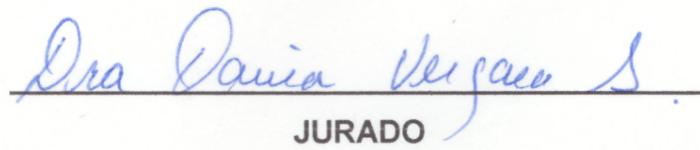
**2019.**

HOJA DEL TRIBUNAL EVALUADOR



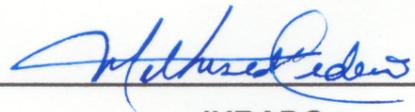
---

ASESORA



---

JURADO



---

JURADO

## DEDICATORIA

A Dios: por ser mi guía, protector, amigo inseparable en momentos en que ya sentía desfallecer.

A mis padres: quienes me dieron vida y que han sido ejemplo de trabajo y honradez, por su apoyo incondicional.

A mis hijos: fuente de inspiración, quienes son el motor que me impulsa a seguir adelante aún en los momentos más difíciles.

A mi Hermano y mí cuñada Paty: que siempre han estado dispuestos a ayudarme y como no decirlo a mi hermosa sobrina que con su sonrisa y travesuras; a pesar de estar cansada me hace sonreír.

**Yessi...**

## AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi luz y acompañarme en el transcurso de mi vida, por rodearme de su inmenso amor.

A mis amados padres que nunca me han dejado de respaldar incondicionalmente en medio de la adversidad, especialmente a mi madre que ha deseado siempre lo mejor para mí, te amo eres parte de este sueño que hoy se hace realidad; gracias madre.

A mis amados hijos por ser fuente de inspiración y entender que cada sacrificio tiene su recompensa.

A mi esposo por su respaldo incondicional en los momentos difíciles.

Agradezco a la Doctora Carmen Romero porque estoy segura que Dios la colocó en mi camino para que con su experiencia y conocimiento me orientara. Además de exhortarme a seguir adelante.

**Yessi...**

## Índice General

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice General	v
Índice de Cuadros	ix
Índice de Gráficas	xv
Resumen	xxi
Abstract	xxiii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL</b>	<b>4</b>
1.0. Marco Referencial	5
1.1. Antecedentes del problema	5
1.1.1. Estado general diagnóstico situacional del problema	8
1.2. Planteamiento del problema	10
1.3. Justificación	11
1.3.1. Importancia	12
1.3.2. Aportes	13
1.4. Objetivos	14
1.4.1. General	14
1.4.2. Específicos	14

1.5.	Delimitación del estudio	15
1.6.	Limitaciones	16
1.7.	Definición de Variables.	16
1.8.	Definición de términos	16
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>		<b>22</b>
2.0.	Marco teórico	23
2.1.	Conceptualización de los Sistemas de información Geográfica.	23
2.2.	Componentes de un Sistema de información geográfica.	25
2.3.	Funciones de los componentes de un SIG	30
2.4.	Análisis y modelamiento de la información SIG.	34
2.5.	Agrupación de la información de los objetos en un SIG	35
2.6.	El Diseño Asistido por Computadora (CAD)	38
2.7.	El Mapa del Futuro es una Imagen Inteligente	42
2.8.	Aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza de la geografía.	44
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>		<b>58</b>
3.0.	Marco Metodológico	59
3.1.	Tipo de investigación	59
3.2.	Fuentes de información	60



3.7.1. Técnica de análisis de los datos	68
3.7.2. Validación de los Instrumentos	68
3.7.3. Técnica de presentación de los datos	71
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>73</b>
4.0. Análisis e interpretación de los resultados	74
4.1. Análisis de los datos cuantitativos	150
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>156</b>
5.1. Conclusiones	157
5.2. Recomendaciones	159
<b>CAPÍTULO VI: LA PROPUESTA</b>	<b>160</b>
6.0. Propuesta	161
6.1. Propuesta del Proyecto	161
6.1.1. Justificación	161
6.1.2. Objetivos Generales	162
6.1.3. Importancia	162
6.1.4. Proyecto ArcGis	163
Referencias bibliográfica	193
Infografía	199

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Edad de los Estudiantes de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	74
<b>Cuadro 2.</b> Género de los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	76
<b>Cuadro 3.</b> Año que cursan los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	78
<b>Cuadro 4.</b> ¿Reciben la planificación del curso al iniciar el semestre? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	80
<b>Cuadro 5.</b> ¿Se incorporan en las clases que recibes el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de la asignatura? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	82
<b>Cuadro 6.</b> ¿En las clases que recibes se utiliza los laboratorios de informática? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	84
<b>Cuadro 7.</b> ¿Se cuenta con tableros electrónicos en los salones donde recibes los cursos? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	86

<b>Cuadro 8.</b> ¿Utilizan los docentes algunas aplicaciones para dictar sus clases? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	88
<b>Cuadro 9.</b> ¿En las clases que recibes se utiliza algún software de geografía? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	90
<b>Cuadro 10.</b> ¿Los docentes aplican algunas técnicas en las que se involucra el uso de tecnología? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	92
<b>Cuadro 11.</b> ¿Los docentes utilizan algunos sistemas de información geográfica? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	94
<b>Cuadro 12.</b> ¿Los docentes utilizan estrategias en las que involucran el uso y aplicaciones de las tecnologías? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	96
<b>Cuadro 13.</b> ¿Consideras que si se utilizarán algunas aplicaciones de las tecnologías para las clases de geografía resultaría más interesantes las clases? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	98
<b>Cuadro 14.</b> ¿Consideras que aprender a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica desarrollarías habilidades?	100

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de 9la Facultad de Humanidades	
<b>Cuadro 15.</b> ¿Consideras que aprender a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica serías un profesional más competente? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	102
<b>Cuadro 16.</b> ¿Consideras las clases de geografía serían más innovadoras con el uso de aplicaciones de las tecnologías? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	104
<b>Cuadro 17.</b> ¿Consideras que son de gran relevancia para el futuro profesional de Geografía e Historia dominar por lo menos las aplicaciones tecnológicas básicas de la geografía? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	106
<b>Cuadro 18.</b> ¿Consideras importante que la escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentará en el mercado laboral? Estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	108
<b>Cuadro 19.</b> Edad de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	110

<b>Cuadro 20.</b> Género de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	112
<b>Cuadro 21.</b> Años de Servicio de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	114
<b>Cuadro 22.</b> Categoría de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	116
<b>Cuadro 23.</b> Dedicación de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	118
<b>Cuadro 24.</b> ¿Entregas la planificación del curso al iniciar el semestre? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	120
<b>Cuadro 25.</b> ¿Se incorpora en las clases que dicta el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de las asignaturas? Docentes, encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	122
<b>Cuadro 26.</b> ¿En las clases que dicta utiliza laboratorios de informática? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	124
<b>Cuadro 27.</b> ¿Se cuenta con tableros electrónicos en los salones donde dicta los cursos? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	126
<b>Cuadro 28.</b> ¿Utiliza algunas aplicaciones para dictar sus clases?	128

Docentes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Cuadro 29.** ¿En las clases que dicta utiliza algún software de geografía? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 130

**Cuadro 30.** ¿Utiliza aplicaciones didácticas de la tecnología en las que involucre que los estudiantes tengan que utilizar un sistema de información geográfica? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 132

**Cuadro 31.** ¿Conoce las aplicaciones didácticas de la tecnología que puede utilizar en sus cursos? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 134

**Cuadro 32.** ¿Aplica algunas estrategias en las que se involucran el uso de las tecnologías? Docentes encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 136

**Cuadro 33.** ¿Considera que si se contara con algunas aplicaciones didácticas de la tecnología para las clases de Geografía resultaría más interesante a los estudiantes los cursos? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 138

**Cuadro 34.** ¿Consideras que enseñarles a los estudiantes a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica 140

desarrollaría más habilidades? Docentes encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Cuadro 35.** ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software 142

de los sistemas de información geográfica les ayudaría a forma un profesional más competente? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Cuadro 36.** ¿Consideras que las clases de geografía serían más 144

innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Cuadro 37.** ¿Consideras que las clases de geografía serían más 146

innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Cuadro 38.** ¿Considera importante que la escuela pueda ofrecer a 148

los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentara en el mercado laboral? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

## Índice de Gráficas

<b>Gráfica 1.</b> Edad de los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	75
<b>Gráfica 2.</b> Género de los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	77
<b>Gráfica 3.</b> Años que cursan los estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	79
<b>Gráfica 4.</b> ¿Reciben la planificación del curso al iniciar el semestre? Estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	81
<b>Gráfico 5.</b> ¿Se incorporan en las clases que recibes el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de la asignatura? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	83
<b>Gráfica 6.</b> ¿En las clases que recibes se utiliza los laboratorios de informática? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	85
<b>Gráfica 7.</b> ¿Se cuentan con tableros electrónicos en los salones donde recibes los cursos? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	87

<b>Gráfica 8</b> ¿Utilizan los docentes algunas aplicaciones para dictar sus clases? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	89
<b>Gráfica 9.</b> ¿En las clases que recibes se utiliza algún software de geografía? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	91
<b>Gráfica 10.</b> ¿Los docentes aplican algunas técnicas en las que se involucra el uso de tecnología? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	93
<b>Gráfica 11.</b> ¿Los docentes aplican algunas técnicas en las que se involucra el uso de tecnología? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	95
<b>Gráfica 12.</b> ¿Los docentes utilizan estrategias en las que involucran el uso y aplicaciones de las tecnologías? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	97
<b>Gráfica 13.</b> ¿Consideras que si se utilizarán algunas aplicaciones de las tecnologías para las clases de geografía resultaría más interesante? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	99
<b>Gráfica 14.</b> ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica desarrollarías	101

habilidades? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Gráfica 15.** ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica serías un profesional más competente? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 103

**Gráfica 16.** ¿Consideras las clases de geografía serían más innovadoras con el uso de aplicaciones de las tecnologías? Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 105

**Gráfica 17.** ¿Consideras que son de gran relevancia para el futuro profesional de Geografía e Historia dominar por lo menos las aplicaciones tecnológicas básicas de la geografía? Estudiantes encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 107

**Gráfica 18.** ¿Consideras importante que la Escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentará en el mercado laboral? Estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 109

**Gráfica 19.** Edad de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 111

<b>Gráfica 20.</b> Género de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	113
<b>Gráfica 21.</b> Años de Servicio de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	115
<b>Gráfica 22.</b> Categoría de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	117
<b>Gráfica 23.</b> Dedicación de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	119
<b>Gráfica 24.</b> ¿Entregas la planificación del curso al iniciar el semestre? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	121
<b>Gráfica 25.</b> ¿Se incorpora en las clases que dicta el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de las asignaturas? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	123
<b>Gráfica 26.</b> ¿En las clases que dicta utiliza laboratorios de informática? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	125
<b>Gráfica 27.</b> ¿Se cuenta con tableros electrónicos en los salones donde dicta los cursos? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	127
<b>Gráfica 28.</b> ¿Utiliza algunas aplicaciones para dictar sus clases?	129

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	
<b>Gráfica 29.</b> ¿En las clases que dicta utiliza algún software de geografía? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	131
<b>Gráfica 30.</b> ¿Utiliza aplicaciones didácticas de la tecnología e las que involucre que los estudiantes tengan que utilizar un sistema de información geográfica? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	133
<b>Gráfica 31.</b> ¿Conoce las aplicaciones didácticas de la tecnología que puede utilizar en sus cursos? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	135
<b>Gráfica 32.</b> ¿Aplica algunas estrategias en las que se involucran el uso de las tecnologías? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	137
<b>Gráfica 33.</b> ¿Considera que si se contara con algunas aplicaciones didácticas de la tecnología para las clases de Geografía resultaría más interesante a los estudiantes los cursos? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades	139
<b>Gráfica 34.</b> ¿Consideras que enseñarles a los estudiantes a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica	141

desarrollaría más habilidades? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

**Gráfica 35.** ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica les ayudaría a forma un profesional más competente? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 143

**Gráfica 36.** ¿Consideras que las clases de geografía serían más innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 145

**Gráfica 37.** ¿Consideras que las clases de geografía serían más innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías? Docentes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 147

**Gráfica 38.** ¿Considera importante que la Escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentara en el mercado laboral? Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades 149

## Resumen

Los sistemas de información geográfica representan una integración de hardware y software de uso para los científicos e investigadores, estos sistemas son útiles para el estudio de la geografía. El estudio de las actividades humanas en la superficie terrestre y la composición física de la misma.

El estudio se llevó a cabo con miras a demostrar que la forma de estudiar geografía ha cambiado, la tecnología ha revolucionado en muchos aspectos de la vida de los seres humanos y el campo de la educación superior es uno de ellos.

El objetivo general del estudio se fundamentó en evaluar los sistemas de información geográfica, aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza innovadora de la geográfica. Por otro lado, se planteó una hipótesis de trabajo: Los sistemas de información geográfica, aplicaciones didácticas de las tecnologías son eficaces para la enseñanza innovadora de la geografía, la cual se comprobó a través de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos que en este caso fueron la encuesta con escalas de Likert y la entrevista.

Se pudo concluir que los sistemas de información geográficos como el ArcGis es la aplicación más adaptable al entorno de las aulas de la Escuela de

## Geografía e Historia en la Universidad Autónoma de Chiriquí

Palabras Claves: sistemas de información geográfica, sistema operativo, interfaz, redes, servidor, creador de mapas, aplicaciones didácticas.

## **Abstract**

The geographic information systems represent an integration of hardware and software used by scientists and researchers. These systems are useful for the study of Geography in the study of the human actions into the earth's surface and its physical composition.

The study was dutifully carried out with the view to demonstrating that the way of studying Geography has changed. This is due to that technology has revolutionized in many aspects concerning the life of human beings as well as in the field of higher education

The overall objective of the study was based on the evaluation of the geographic information systems and the educational applications of technology for the innovating teaching practice of Geography. On the other hand, the argument was proposed on a working hypothesis.

Through the application of the instruments such as the use of survey and interview survey with the Likert scale, the given results proved that the geographic information systems and the educational applications in technology are effective for innovating teaching practice.

It was possible to conclude that the geographic information system such as ArcGis is the most adaptable application to the learning environment in the School of Geography and History at Universidad Autónoma de Chiriquí.

Keywords:

Geographic information systems, operating system, interface, networks, server, mapmaker, map applications.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se estudia sobre la enseñanza por competencias, este tipo de formación académica exige la implementación de diversas estrategias, técnicas y aplicaciones didácticas para poder realmente preparar futuros profesionales cuya formación sea integral, que logren desarrollar habilidades y destrezas, el cual es el objetivo central cuando se habla de este tipo de formación.

En cuanto a la educación a nivel superior es un reto que debe asumir; ya que la sociedad exige de profesionales proactivos, emprendedores y lo más importante que sepan tomar decisiones. Aunado a estas exigencias está la incorporación de las tecnologías para poder desarrollar un proceso de enseñanza de calidad.

Con el advenimiento de las tecnologías de la información y comunicación, así como de todo el conjunto de equipos y materiales tecnológicos desarrollados para gestionar información, enviarla de un lugar a otro o para captarla y conservarla, se puede afirmar que las bases de datos o las redes de telecomunicaciones en la enseñanza son aplicadas al desarrollo de asignaciones, la entrega y producción de textos.

En este sentido las instituciones universitarias tratan de incorporar estas tecnologías: pero es un reto para el personal docente tener que romper con paradigmas, viejos esquemas y asumir el rol que les corresponde en este sentido; ya que involucra realizar muchos cambios en el estilo de enseñanza.

Al considerar la aparición de una diversidad de elementos tecnológicos en el que aparecen nuevos ambientes de aprendizaje; pero que no sustituirán las aulas tradicionales porque siempre se requerirá de la combinación quizás de ambos, queda por decir que solo complementan la formación de la enseñanza superior.

Se considera la importancia de los Sistemas de Información Geográfica que para los estudiantes de la Licenciatura en Geografía e Historia de la Universidad Autónoma de Chiriquí representa una mejor oportunidad de lograr esos aprendizajes prácticos y teóricos que propician el logro de competencias para el desempeño profesional más eficiente.

El presente estudio se estructura en capítulos, los cuales contienen lo siguiente:

El Capítulo I presenta los Aspectos Generales: contiene los aspectos generales relacionados a los antecedentes, planteamiento del problema,

objetivos entre ellos el general y los específicos, la delimitación, justificación y las restricciones.

El capítulo II denominado Marco Teórico, el cual contiene los títulos y subtítulos fundamentales para argumentar, sustentar y desarrollar toda la teoría relacionada con las variables del estudio.

El capítulo III denominado Marco Metodológico, describe toda la metodología utilizada para llevar a cabo el estudio que incluye: el tipo de investigación, el enfoque, el diseño, la población y muestras además de las fuentes de información, detalla las variables en forma conceptual, operacional e instrumental.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas, el cronograma de actividades y el presupuesto.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO REFERENCIAL**

## **1.0. Marco Referencial**

### **1.1. Antecedentes del problema**

El estudio de la Geografía y la Historia tienen gran importancia desde los primeros tiempos porque a partir de ella, se inicia la conquista por el hombre en muchos aspectos de su vida, los descubrimientos de nuevos territorios como de actividades comerciales, en el Antiguo Egipto ya se habían diseñado mapas que se usaron para alinear los predios adyacentes al Nilo definiendo una distancia y un rumbo desde este río. Trabajos como este y la evolución misma de la cartografía contribuyeron posteriormente al análisis más profundo de la conceptualización del entorno geográfico.

Para el desarrollo de los antecedentes de esta investigación se llevó a cabo una revisión de estudios relacionados que presentan una de las dos variables del presente estudio, se ubicaron investigaciones a nivel internacional, las cuales se han sintetizado de la siguiente manera:

En la Universidad Autónoma del Estado de México, en el año 2012, los autores Roberto Franco, Luis Manzano Solís, Sergio González, Noel Pineda, José Aranda Sánchez, Virginia Santana, presentaron la tesis titulada: Implementación de un SIG en la Universidad Autónoma del Estado de México

para dar un marco geográfico a su estadística de Educación Media Superior y Superior.

La relevancia del trabajo radica en que se dio un marco geográfico a datos que hasta hace poco sólo se analizaban de forma tabular. Para cumplir el objetivo, se empleó el método de ciclo de vida clásico de un sistema de información aplicado al desarrollo de un SIG. Entre los principales resultados se destacan: la construcción de una base de geo datos con la estadística referida y la georreferenciación de todos los espacios académicos y administrativos de esta Universidad. Además, con el SIG, el visualizador generado puede ser fácilmente actualizado año tras año para mostrar datos confiables, relevantes y oportunos.

En la Universidad César Vallejos, en el año 2008, los autores Jeny Judith Chilón, Ysabel Díaz, Rita Vargas, Edwin Álvarez, Marco Antonio Santillán, desarrollaron el tema, Análisis de la utilización de las TIC en las Instituciones de Educación Públicas del nivel secundario del Distrito de Cajamarca – 2008.

El estudio se enfoca a conocer cómo las nuevas tecnologías otorgan beneficios tanto económicos, sociales, pedagógicos como culturales a quienes las utilizan apropiadamente; puesto que ha permitido poner al alcance de todos los accesos a la información y a un sin fin de recursos de comunicación.

En el año 2011, en la Universidad Nacional de Educación a Distancia, el autor José Miguel Santos Preciado, desarrolla el tema: La enseñanza virtual de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) acomodación al marco del espacio europeo de Educación Superior (EEES).

Se trata de una investigación cuyo propósito consiste en exponer que la enseñanza virtual, propiciada por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha incorporado al proceso de aprendizaje nuevos recursos y metodologías docentes que han hecho posible una aproximación fructífera al planteamiento requerido por la Declaración de Bolonia y el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Como experiencia de trabajo propia, se expone en este marco educativo, la aplicación de estas nuevas posibilidades docentes al aprendizaje de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el grado de Ciencias Ambientales de la UNED.

Al llevar a cabo la investigación en los Centros de Educación en Panamá, la búsqueda fue exhaustiva y enfocada hacia la enseñanza, aplicación o uso del Sistema de Información Geográfica. Además; no se han encontrado trabajos de investigaciones anteriores relacionadas con el tema, ni similares o iguales que hayan sido realizados en los centros de educación superior de la provincia de Chiriquí (Universidad Autónoma de Chiriquí, Universidad Santa María la Antigua,

Universidad Latina, Universidad Tecnológica de Panamá y otros centros universitarios particulares), ni en otras entidades educativas del territorio nacional.

#### **1.1.1. Estado general diagnóstico situacional del problema.**

En la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiriquí se ofrece la Licenciatura en Geografía e Historia. Esta licenciatura fue evaluada por Pares Académicos para el proceso de acreditación el día nueve de septiembre del año 2016, en esta visita que realizaron los Pares Académicos de tres universidades, entre ellas la Universidad a Distancia de Costa Rica, de la Universidad de Nicaragua y de la Universidad de San Carlos.

Durante la visita de los Pares Académicos se logró realizar un análisis de las fortalezas y debilidades de la Licenciatura en Geografía e Historia, se llevaron a cabo entrevista con docentes, estudiantes y administrativos a fin de implementar cambios con miras a lograr todas las mejoras pertinentes que permitan acreditar la carrera.

Entre los elementos de juicio planteados para lograr la evaluación y acreditación de la carrera, se tocaron temas fundamentales, entre ellos: el uso de tecnologías que promuevan clases más interactivas, innovadores por medio

de las cuales los estudiantes puedan obtener una formación integral.

Por otro lado, el compromiso adquirido por la Facultad de Humanidades en relación a realizar las mejoras y adecuaciones que permitan valorar y acreditar esta licenciatura, obliga a los docentes a actualizarse y mejorar sus estrategias de enseñanza e incorporar el uso de las tecnologías, en especial un sistema que sea acorde a la enseñanza de la geografía; sin embargo no existe en la Facultad ningún sistema de información geográfica que permita poner en práctica el uso de este tipo de tecnologías.

En los últimos años se han realizado muchos cambios y mejoras en cuanto a instalaciones y equipos en la Facultad de Humanidades; sin embargo, se necesita obtener además de equipos tecnológicos, programas que permitan la incorporación de nuevas estrategias y técnicas de enseñanzas.

Los futuros profesionales que se incorporan al mercado laboral tendrán que utilizar todas estas herramientas y si no cuentan con los conocimientos ni las habilidades para utilizarlas no podrán ser competitivas, lo cual causaría que tuvieran que afrontar muchos problemas en este sentido. Ya no se puede seguir con las antiguas prácticas de clases, sin la incorporación de las tecnologías y en el caso del estudio de la geografía, se hace sumamente necesario actualizarse e innovar la forma de impartir los cursos, si se ha señalado que el modelo de

formación es por competencias.

## **1.2. Planteamiento del problema.**

Reconocer que aún no se ha logrado el desarrollo pleno en relación a la implementación y uso de las herramientas tecnológicas, conduce a una reflexión profunda sobre cuáles son las acciones que como docentes se tienen que tomar para que se pueda lograr una formación por competencias acorde a las exigencias de un mundo cada vez más cambiante, globalizado y tecnológico, por ello que se presenta el siguiente cuestionamiento a investigar:

¿Cuáles son los sistemas de información geográfica y las aplicaciones didácticas de la tecnología en la enseñanza innovadora de la geografía, UNACHI 2018 – 2019?

Para profundizar y desarrollar ampliamente la pregunta de investigación se presenta a continuación los sub problemas o sub preguntas que están vinculadas a los objetivos del estudio.

- ¿Cuáles son las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía?
  
- ¿Cuáles son los procedimientos, técnicas e instrumentos necesarios que

deben emplearse las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía?

- ¿El diseño de modelo de aplicaciones didácticas de las tecnologías será útil para la enseñanza innovadora de la geografía?

### **1.3. Justificación**

Todos los cambios que se han producido en la sociedad en los últimos años han fomentado cambios en el modelo educativo, actualmente el protagonismo al aprendizaje favorece al estudiantado, tal como lo señala; (De Miguel y Buzo, 2015, 557) "Se presenta una nueva forma de entender la docencia, cada vez más ligada a la innovación tecnológica, la alfabetización digital y la adquisición de competencias digitales".

Todos estos cambios que nos han conducido a la era de la tecnología, hace necesario conocer, indagar a todos los docentes: cómo se puede mejorar la praxis educativa, cómo lograr que el aprendizaje sea innovador, que motive al estudiante a querer ser más eficiente en su propia formación.

Los estudiantes de la Licenciatura en Geografía e Historia necesitan una formación de primer nivel que involucre el uso de herramientas tecnológicas para que le permitan dominar algunas tecnologías que en la actualidad se

utilizan en el mercado laboral al cual él va a formar parte.

"El ingente incremento en los últimos años de la información geográfica on-line y en la nube supone un gran reto, no sólo para aprender los contenidos curriculares de Geografía, sino además para lograr un pensamiento espacial y una ciudadanía con competencias espaciales en los alumnos" (De Miguel y Buzo: 2015, 555-556).

El estudio permitirá determinar cuáles son esos sistemas de información geográfica y aplicaciones didácticas de las tecnologías en la enseñanza innovadora de la geografía, permitiendo así que las clases se conviertan en clases más interactivas, dinámicas e interesantes, tanto para los docentes como para los estudiantes.

### **1.3.1. Importancia**

La importancia del estudio radica en dar a conocer cuáles son los sistemas de información geográfica y las aplicaciones de la tecnología en la enseñanza innovadora de la geografía que pueden ser adquiridos e instalados en la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Chiriquí.

Con la instalación de los sistemas de información geográfica la

Universidad Autónoma de Chiriquí, se ofrecerá una oferta académica de primera clase, logrando los estándares de innovación tecnológica, siendo esto un atractivo para los estudiantes que egresan cada año de los Colegios Secundarios, buscando continuar con su formación profesional en carreras que le proporcionen una formación integral con la aplicación de las tecnologías; ya que sería una de sus prioridades a la hora de escoger una carrera profesional.

Se beneficiarán los estudiantes porque tendrán la oportunidad de utilizar algún software de geografía, lo cual les resultará de gran interés para el logro de aprendizajes significativo e innovador, también les permitirá el desarrollo de habilidades y dominio de las herramientas tecnológicas.

Se beneficiarán los docentes; ya que podrán actualizarse en cuanto al uso de los sistemas de información geográfica y también conocerán cómo se puede aplicar técnicas tecnológicas para hacer más fácil el aprendizaje significativo y por supuesto más interactivo sus clases.

### **1.3.2. Aportes**

Se pretende determinar cuáles son los sistemas de información geográfica y las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía en la Escuela de Geografía e Historia.

Este estudio aportará una guía metodológica sobre el uso y aplicación de las didácticas de la tecnología, específicas para la enseñanza innovadora de la geografía.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General.**

Evaluar los sistemas de información geográfica, aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza innovadora de la geográfica.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar cuáles son las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía.
- Definir las aplicaciones didácticas de las tecnologías más adaptables al entorno de las aulas de la Escuela de Geografía e Historia para la enseñanza innovadora de la geografía.
- Describir los procedimientos, técnicas e instrumentos necesarios que deben emplearse en las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía

- Diseñar un modelo de aplicación didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía

#### **1.4. Delimitación del estudio.**

Las delimitaciones son los aspectos que se toman en cuenta y aquellos que no serán considerados y que tienen especial relevancia para el estudio, se describen así:

Por su contexto: se trata del análisis para la aplicación didáctica de los Sistema de Información Geográfica para el logro de aprendizajes por competencias, más interactivos y novedosos a fin de lograr aprendizajes significativos

Por su temporalidad: El estudio se lleva a cabo en el periodo comprendido desde marzo del 2018 y se pretende presentar los resultados en el mes de marzo de 2019.

Por su área geográfica: Por el contexto geográfico e institucional, el estudio se ubica en el Campus Central de la UNACHI, en el Distrito de David, provincia de Chiriquí.

### **1.6. Limitaciones.**

Las limitaciones o restricciones son impedimentos y obstáculos que puede encontrar la investigadora, en este caso se puede mencionar la poca disponibilidad que tengan las personas a las que se tiene que entrevistar o encuestar para poder obtener la información que se requiere para el análisis de los datos que se necesitan.

### **1.7. Definición de Variables.**

**Variable independiente:** Aplicaciones didácticas de las tecnologías

**Variable dependiente:** Enseñanza innovadora de la geografía.

### **1.8. Definición de términos.**

AGEB: (Área Geoestadística Básica) División geográfica mínima empleada con fines estadísticos y censales por el INEGI.

Análisis de vecindades: 1. Agrupamiento de áreas contiguas con un algoritmo sobre los atributos de las áreas. 2. Análisis realizado para establecer los vecinos de orden de cada área.

Archivo de datos: Una colección de registros de datos relacionados, organizados de una manera específica.

Bases curriculares: establecen los criterios federales para la organización de los procesos formativos que permiten desarrollar las competencias especificadas en el perfil profesional.

Cadena: Polígono abierto empleado para representar o generalizar curvas. Se forman con nodos o vértices y los segmentos empleados que los unen.

Capa: 1. Subconjunto de la información espacial que trata de un tópico o tema. 2. Función del sistema de cómputo gráfico que permite representar distintas clases de atributos pudiendo sobreponer o remover cada clase como si se dibujara en hojas transparentes.

Cartografía: Ciencia y arte de hacer mapas y cartas.

Catastro: Registro público o levantamiento que define los límites de la propiedad.

Cobertura: La extensión de la superficie terrestre representada en un mapa o imagen.

**Cobertura de datos:** La completitud de los datos disponibles con respecto al tema y área escogidos.

**Competencia profesional:** Definimos así al conjunto complejo e integrado de capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que las personas ponen en juego en diversas situaciones reales de trabajo para resolver los problemas que ellas plantean, de acuerdo con los estándares de desempeño satisfactorio propios de cada área profesional.

**Coordenadas:** Los  $n$  valores que determinan la posición de un punto en un espacio dimensional, el valor de las componentes de un vector.

**Coordenadas geográficas:** Un sistema de coordenadas curvas definido sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como Longitud (Lon), Latitud (lat) y Altura (h) donde la longitud y la latitud son medidas angulares desde el meridiano origen y el ecuador respectivamente; h es la altura sobre el elipsoide de referencia.

**Datum:** Elipsoide de referencia y su posición respecto a la Tierra. Usualmente se incluye el punto de origen, la orientación, así como el radio y la excentricidad del elipsoide.

**Digitalizar:** 1. Convertir a formato digital la información analógica de un mapa, fotografía o dibujo ya sea automáticamente mediante un scanner o manualmente usando una digitalizadora.

**Elevación:** Distancia vertical medida desde una superficie de referencia (nivel medio del mar). Cota vertical.

**Escala:** Razón entre la distancia medida en un mapa, fotografía o imagen y la distancia correspondiente en el terreno.

**Geocodificar:** Asignar una ubicación geográfica a los objetos.

**GPS:** (Global Positioning System) Un sistema que, mediante la utilización de una constelación de satélites, permite determinar la posición de cualquier punto sobre la tierra con gran precisión.

**Imagen digital:** Un registro codificado digitalmente de la intensidad de la radiación de un objeto o área. Cada elemento de la imagen digital tiene un valor de intensidad único para cada una de las bandas del espectro electromagnético empleadas.

Mapa: Una representación de los rasgos y características naturales o artificiales de una superficie.

Mapa batimétrico: Mapa en el que se represente la profundidad de los cuerpos de agua.

Mapa catastral: Mapa que muestra los límites o subdivisiones de la tierra con fines legales o hacendarios.

Perfil profesional: Es la descripción de las competencias profesionales específicas requeridas para actuar en un área profesional definida. En él se expresa la lógica productiva y su objetivo es el de proveer insumos pertinentes para organizar la oferta formativa. Es una referencia fundamental del diseño curricular, ya que orienta el proceso formativo especificando los desempeños que los sujetos desarrollarán, de qué manera estos desempeños se evalúan productivamente y cuáles son el alcance y condiciones del ejercicio profesional.

Escáner: Aparato que produce una imagen digital a partir de una imagen analógica.

Sistema: Es un conjunto de elemento o subsistemas interrelacionados entre sí con un objetivo común.

Topografía: Arte y ciencia de representar las formas del terreno y los principales detalles naturales o artificiales del mismo.

Usuario: Cualquiera que requiere los servicios de un sistema de cómputo.

Ventana: 1. Porción rectangular de un mapa o pantalla seleccionada para despliegue o control en una sesión interactiva. 2. Banda del espectro electromagnético para la que un medio es muy transparente.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.0. Marco Teórico.**

### **2.1. Conceptualización de los Sistemas de información Geográfica.**

Una definición más sencilla es: Un sistema de computador capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre.

Un sistema de información geográfica es una herramienta de análisis de información. La información debe tener una referencia espacial y debe conservar una inteligencia propia sobre la topología y representación.

De acuerdo con John Monsalve (2010):

*“Es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, para resolver problemas complejos de planeación y administración.” (p. 69).*

En general un SIG debe tener la capacidad de dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Dónde está el objeto A?

¿Dónde está A con relación a B?

¿Cuántas ocurrencias del tipo A hay en una distancia D de B?

¿Cuál es el valor que toma la función Z en la posición X?

¿Cuál es la dimensión de B (Frecuencia, perímetro, área, volumen)?

¿Cuál es el resultado de la intersección de diferentes tipos de información?

¿Cuál es el camino más corto (menor resistencia o menor costo) sobre el terreno desde un punto (X1, Y1) a lo largo de un corredor P hasta un punto (X2, Y2)?

¿Qué hay en el punto (X, Y)?

¿Qué objetos están próximos a aquellos objetos que tienen una combinación de características?

¿Cuál es el resultado de clasificar los siguientes conjuntos de información espacial?

Utilizando el modelo definido del mundo real, simule el efecto del proceso P en un tiempo T dado un escenario S.

Figura 1. Partes de un SIG



Fuente: Álvaro de J. Carmona (2011). Sistema de Información Geográfica. México: Ed. Norma. P. 36

Opera el SIG. En la actualidad los programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo "desconectado".

## 2.2. Componentes de un Sistema de información geográfica.

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interface gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede incluso utilizar los manejadores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.

Datos:

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

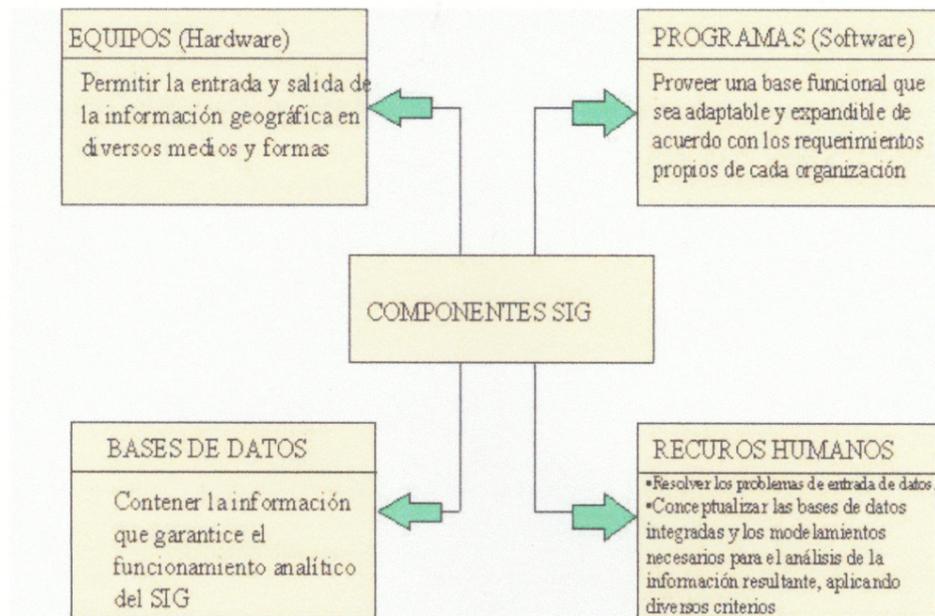
### Procedimientos:

Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras del negocio que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.

Dentro de las funciones básicas de un sistema de información podemos describir la captura de la información. Se logra mediante procesos de digitalización, procesamiento de imágenes de satélite, fotografías, videos, procesos aero fotogramétricos, entre otros.

Otra función básica de procesamiento de un SIG hace referencia a la parte del análisis que se puede realizar con los datos gráficos y no gráficos, se puede especificar la función de contigüidad de objetos sobre un área determinada, del mismo modo, se puede especificar la función de coincidencia que se refiere a la superposición de objetos dispuestos sobre un mapa.

Figura 2. Componentes de un SIG



Fuente: Álvaro de J. Carmona (2011). Sistema de Información Geográfica. México: Ed. Norma. P. 41.

La manera como se agrupan los diversos elementos constitutivos de un SIG queda determinada por una serie de características comunes a varios tipos de objetos en el modelo, estas agrupaciones son dinámicas y generalmente obedecen a condiciones y necesidades bien específicas de los usuarios.

La definición formal del concepto categoría o cobertura queda determinado como una unidad básica de agrupación de varios mapas que comparten algunas características comunes en forma de temas relacionados con los objetos contenidos en los mapas. Sobre un mapa se definen objetos (tienen una

dimensión y localización respecto a la superficie de la tierra), estos poseen atributos y éstos últimos pueden ser de tipo gráfico o de tipo alfanumérico.

A un conjunto de mapas relacionados se le denomina entonces categoría, a un conjunto de categorías se les denomina un tema y al conjunto de temas dispuesto sobre un área específica de estudio se agrupa en forma de índices temáticos o geo índice del proyecto SIG. De tal suerte que la arquitectura jerárquica de un proyecto queda expuesta por el concepto de índice, categoría, objetos y atributos.

Las categorías definidas pueden ser los puntos de control, el modelo de formación y conservación catastral, la categoría transporte, las coberturas vegetales, la hidrología, el relieve y áreas en general.

Los objetos para la categoría puntos de control son: el punto geodésico, el punto de nivelación, el punto estereoscópico, entre otros. Para ilustrar con otro ejemplo, los objetos para la categoría catastro son: Zona urbana, Sector Urbano, Manzana, Edificación, Parque, Sitio de interés, entre otros.

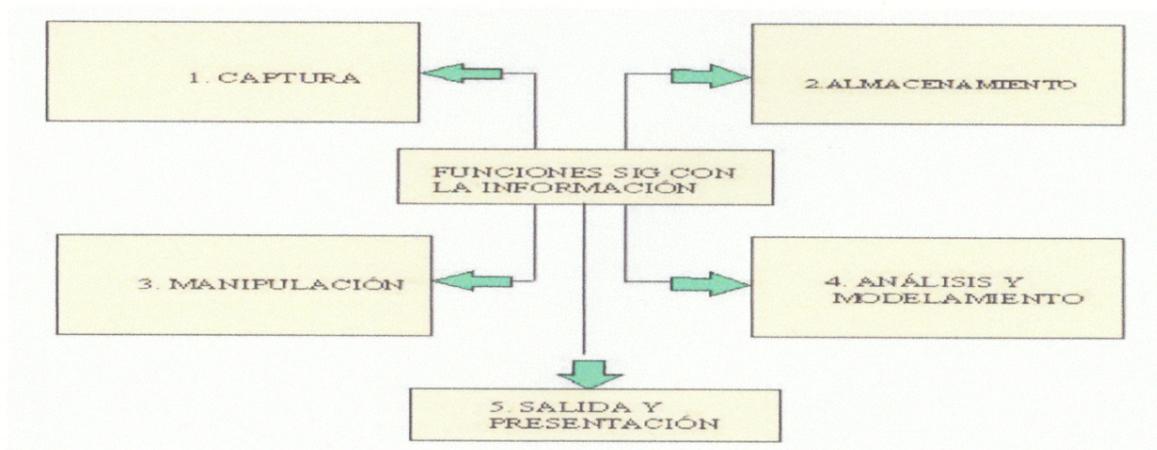
Los atributos para el objeto zona urbana son: El código de identificación del departamento, código del municipio, código de la zona urbana, entre otros.

Ahora bien, la representación gráfica del objeto zona urbana son tramos de línea continua separados por triángulos para delimitar la zona propiamente dicha.

La representación primaria de los datos en un SIG está basada en algunos tipos de objetos universales que se refieren al punto, línea y área. Los elementos puntuales son todos aquellos objetos relativamente pequeños respecto a su entorno más inmediatamente próximo, se representan mediante líneas de longitud cero. Por ejemplo, elementos puntuales pueden ser un poste de la red de energía o un sumidero de la red de alcantarillado.

### 2.3. Funciones de los componentes de un SIG.

Figura 3. Funciones SIG con la información.



Fuente: Álvaro de J. Carmona (2011). Sistema de Información Geográfica. México: Ed. Norma.

Respecto a la determinación de los elementos puntuales; en un mapa que incluya los detalles más relevantes del de un objeto particular, éste puede figurar como un elemento de tipo área, en cambio en otro mapa que no incluya detalles asociados del objeto, puede aparecer como un objeto puntual.

Los objetos lineales se representan por una sucesión de puntos donde el ancho del elemento lineal es despreciable respecto a la magnitud de su longitud, con este tipo de objetos se modelan y definen las carreteras, las líneas de transmisión de energía, los ríos, las tuberías del acueducto, entre otros.

Los objetos de tipo área se representan en un SIG de acuerdo con un conjunto de líneas y puntos cerrados para formar una zona perfectamente definida a la que se le puede aplicar el concepto de perímetro y longitud. Con este tipo se modelan las superficies tales como: mapas de bosques, sectores socioeconómicos de una población, un embalse de generación, entre otros.

#### Estructura de la representación.

La manera como se agrupan los diversos elementos constitutivos de un SIG queda determinada por una serie de características comunes a varios tipos de objetos en el modelo, estas agrupaciones son dinámicas y generalmente obedecen a las condiciones y necesidades bien específicas de los usuarios.

Información que se maneja en un SIG.

Se parte de la idea que un SIG es un conjunto de procedimientos usados para almacenar y manipular datos geográficamente referenciados, es decir, objetos con una ubicación definida sobre la superficie terrestre bajo un sistema convencional de coordenadas.

Se dice que un objeto en un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño, o sea que presenta una dimensión física (alto - ancho - largo) y una localización espacial o una posición medible en el espacio relativo a la superficie terrestre.

A todo objeto se asocian unos atributos que pueden ser:

- Gráficos
- No gráficos o alfanuméricos.

Atributos gráficos.

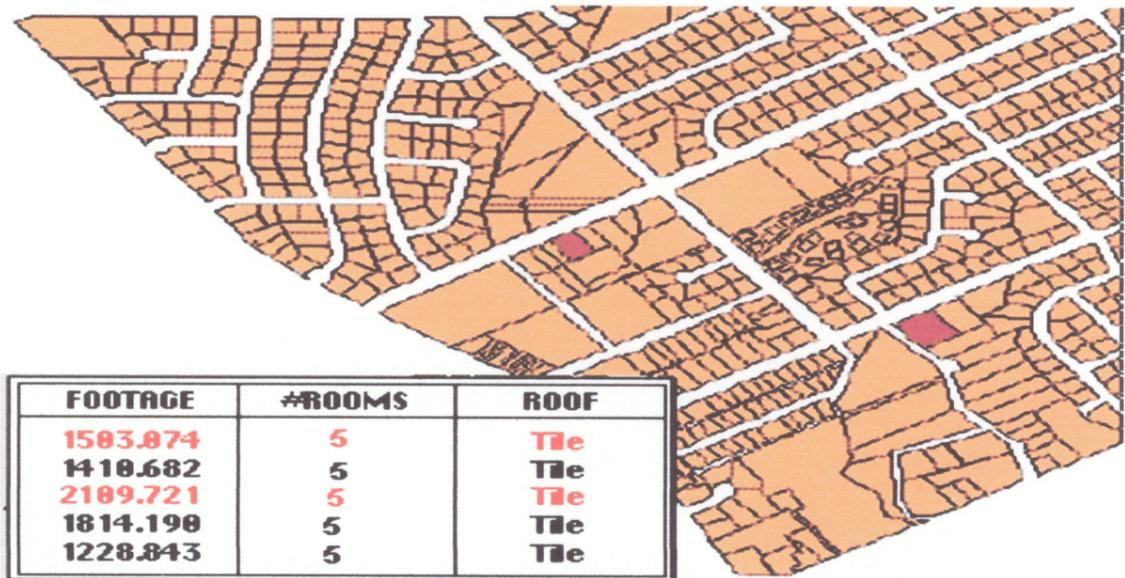
Son las representaciones de los objetos geográficos asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. La representación de los objetos se hace por medio de puntos, líneas o áreas.

Ejemplos de una red de servicios:

- Punto: un poste de energía
- Línea: una tubería
- Área: un embalse

Atributos no gráficos

Figura 4. Diagrama de atributos no gráficos



Fuente: John Monsalve (2010).

## **2.4. Análisis y modelamiento de la información SIG.**

En un SIG los atributos gráficos y no gráficos se tienen que relacionar, esto se logra mediante un atributo de unión. Los objetos se agrupan de acuerdo con características comunes en el que forman categorías o coberturas.

Las agrupaciones son dinámicas y se establecen para responder a las necesidades específicas del usuario.

La categoría o cobertura se define como una unidad básica de almacenamiento. Es una versión digital de un sencillo mapa "temático" en el sentido de contener información solamente sobre algunos de los objetos: Predio, lotes, vías, marcas de terreno, hidrografía, curvas de nivel. En una categoría se presentan tanto los atributos gráficos como los no gráficos.

Una categoría queda representada en el sistema por el conjunto de archivos o mapas que le pertenecen.

Argentina: Editorial Paidós. S. A. p. 39.

También llamados atributos alfanuméricos. Corresponden a las descripciones, cualificaciones o características que nombran y determinan los objetos o elementos geográficos. En el siguiente gráfico se observan los

atributos gráficos y no gráficos que se encuentran asociados a los objetos representados.

#### Relaciones entre objetos.

Se sabe que un objeto al interior de una categoría posee por lo menos dos componentes, uno gráfico y otro no gráfico. A un objeto gráfico se le define a través del software un número clave de identificación, del mismo modo, a la componente alfanumérica, también se le define el mismo identificador, de tal forma que al interior del sistema se establece una relación entre los dos componentes. Además de la integridad de entidad definida anteriormente, se definen otros tipos de relaciones, por ejemplo, la relación posicional dice dónde está el elemento respecto al sistema de coordenadas establecido.

La relación topológica dice sencillamente la relación del elemento con otros elementos de su entorno geográfico próximo.

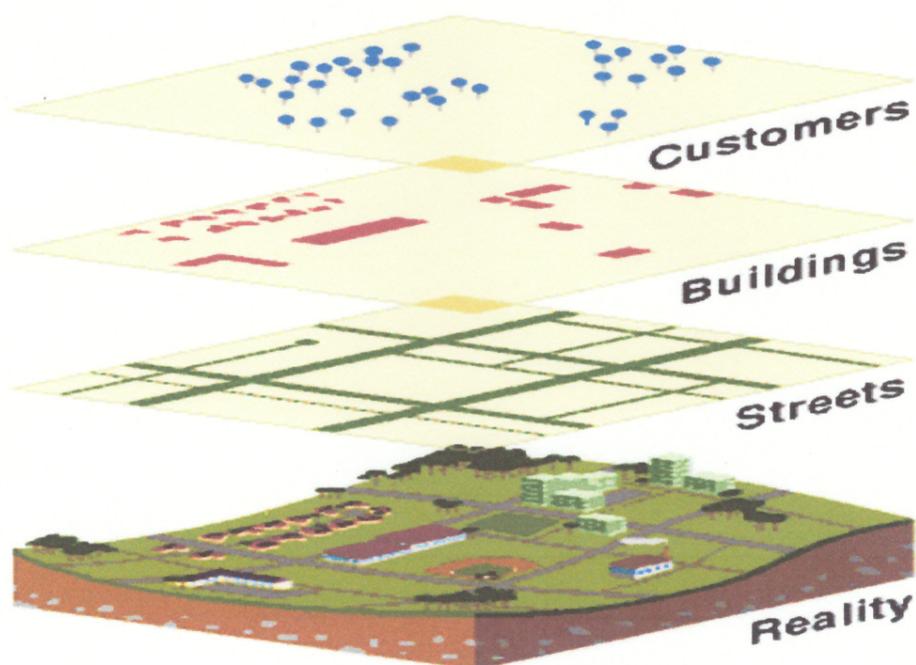
#### **2. 5. Agrupación de la información de los objetos en un SIG.**

A cada objeto contenido en una categoría se le asigna un único número identificador. Cada objeto está caracterizado por una localización única

(atributos gráficos con relación a unas coordenadas geográficas) y por un conjunto de descripciones (atributos no gráficos)

El modelo de datos permite relacionar y ligar atributos gráficos y no gráficos. Las relaciones se establecen tanto desde el punto de vista posicional como topológico.

Figura 4. Diagrama de atributos no gráficos



Fuente: John Monsalve (2010). Análisis y modelamiento de la información SIG. Argentina: Editorial Paidós. S. A. p. 66.

Los datos posicionales dicen dónde está el elemento y los datos topológicos informan sobre la ubicación del elemento con relación a los otros

elementos. Los atributos no gráficos dicen qué es y cómo es el objeto. El número identificador que es único para cada objeto de la categoría es almacenado tanto en el archivo o mapa de objetos como en la tabla de atributos, lo cual garantiza una correspondencia estricta entre los atributos gráficos y no gráficos.

Un sistema de coordenadas geográficas es un sistema de referencia usado para localizar y medir elementos geográficos. Para representar el mundo real, se utiliza un sistema de coordenadas en el cual la localización de un elemento está dado por las magnitudes de latitud y longitud en unidades de grados, minutos y segundos.

La longitud varía de 0 a 180 grados en el hemisferio Este y de 0 a -180 grados en el hemisferio Oeste de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas meridianos.

La latitud varía de 0 a 90 grados en el hemisferio norte y de 0 a -90 grados en el hemisferio sur de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas paralelos o líneas ecuatoriales. El origen de este sistema de coordenadas queda determinado en el punto donde se encuentran la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich.

Las coordenadas cartesianas son generalmente usadas para representar una superficie plana. Los puntos se representan en términos de las distancias que separan a dicho punto de los ejes de coordenadas.

En un SIG a través del índice es posible ver las categorías, por estas categorías se accede a los objetos y por los objetos se tiene acceso a los atributos gráficos y no gráficos que se almacenan en la base de datos geográfica. Los archivos o mapas que conforman una categoría se pueden cargar por cada usuario para atender sus necesidades. De igual manera puede hacer operaciones con objetos que pertenezcan a la misma categoría o a categorías diferentes. Estas operaciones pueden ser de tipo espacial (unión, intersección) o racionales (continuidad, vecindad, proximidad).

## **2.6. El Diseño Asistido por Computadora (CAD).**

La producción automática de dibujo se basó en la tecnología de diseño asistido por computador (CAD). El CAD se utilizó en la cartografía para aumentar la productividad en la generación y actualización de mapas. Según John Monsalve (2010), señala que: "El modelo de base de datos de CAD maneja la información espacial como dibujos electrónicos compuestos por entidades gráficas organizadas en planos de visualización o capas." (p. 24). Cada capa contiene la información de los puntos en la pantalla (o píxeles) que debe

encender para la representación por pantalla. Estos conjuntos de puntos organizados por planos de visualización se guardan en un formato vectorial.

Las bases de datos incluyen funciones gráficas primitivas que se emplean para construir nuevos conjuntos de puntos o líneas en nuevas capas y definir un símbolo imaginado por el usuario. Por ejemplo, una capa que contenga una línea vertical se puede sumar lógicamente a una capa que contenga un área circular para generar el símbolo de un palo de golf o una nota musical, definida en una nueva capa que se puede llamar "hierro" o "negrilla".

Posteriormente, a la simbología se le adicionó una variable "inteligente" al incorporar el texto. Para Carmona, A. (2012): "El desarrollo de la tecnología CAD se aplicó para la manipulación de mapas y dibujos y para la optimización del manejo gerencial de información cartográfica. De allí se desarrolló la tecnología AM/FM (Automated Mapping / Facilities Management)." (p. 95).

El desarrollo paralelo de las disciplinas que incluyen la captura, el análisis y la presentación de datos en un contexto de áreas afines como catastro, cartografía, topografía, ingeniería civil, geografía, planeación urbana y rural, servicios públicos, entre otros, ha implicado duplicidad de esfuerzos. Actualmente se ha logrado reunir el trabajo en el área de sistemas de

información geográfica multipropósito, en la medida en que se superan los problemas técnicos y conceptuales inherentes al proceso.

En los años ochenta se vio la expansión del uso de los SIG., facilitado por la comercialización simultánea de un gran número de herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador (con siglas en inglés CAD y CADD), así como la generalización del uso de microordenadores y estaciones de trabajo en la industria y la aparición y consolidación de las Bases de Datos relacionales, junto a las primeras modelizaciones de las relaciones espaciales o topología. En este sentido la aparición de productos como ARC-INFO en el ámbito del SIG o IGDS en el ámbito del CAD fue determinante para lanzar un nuevo mercado con una rapidísima expansión.

La aparición de la Orientación a Objetos (OO) en los SIG (como el Tigris de Intergraph), inicialmente aplicado en el ámbito militar (Defense Map Agency - DMA) (OO) permite nuevas concepciones de los SIG donde se integra todo lo referido a cada entidad (p.e. una parcela) (simbología, geometría, topología, atribución). Pronto los SIG se comienzan a utilizar en cualquier disciplina que necesite la combinación de planos cartográficos y bases de datos como: Ingeniería Civil: diseño de carreteras, presas y embalses.

Estudios medioambientales. Estudios socioeconómicos y demográficos. Planificación de líneas de comunicación. Ordenación del territorio. Estudios geológicos y geofísicos. Prospección y explotación de minas, entre otros.

Los años noventa se caracterizan por la madurez en el uso de estas tecnologías en los ámbitos tradicionales mencionados y por su expansión a nuevos campos (SIG en los negocios), propiciada por la generalización en el uso de los ordenadores de gran potencia y sin embargo muy asequibles, la enorme expansión de las comunicaciones y en especial de Internet y el World Wide Web, la aparición de los sistemas distribuidos (DCOM, CORBA) y la fuerte tendencia a la unificación de formatos de intercambio de datos geográficos propician la aparición de una oferta proveedora (Open Gis) que suministra datos a un enorme mercado de usuario final.

El incremento de la popularidad de las tendencias de programación distribuida y la expansión y beneficios de la máquina virtual de Java, permiten la creación de nuevas formas de programación de sistemas distribuidos, de esta manera aparecen los agentes móviles que tratan de solucionar el tráfico excesivo que hoy en día se encuentra en Internet.

Los agentes móviles utilizan la invocación de métodos remotos y la serialización de objetos de Java para lograr transportar la computación y los

datos. Nace aquí un nuevo paradigma para el acceso a consultas y recopilación de datos en los sistemas de información geográfica, cuyos mayores beneficios se esperan obtener en los siguientes años.

### **2. 7. El Mapa del Futuro es una Imagen Inteligente.**

A partir de 1998 se empezaron a colocar en distintas órbitas una serie de familias de satélites que traerán a los computadores personales, antes del año 2003, fotografías digitales de la superficie de la tierra con resoluciones que oscilarán entre 10 metros y 50 centímetros. Empresas como SPOT, Orb Image, Earth Watch, Space Imaging y SPIN-2 han iniciado la creación de uno de los mecanismos que será responsable de la habilitación espacial de la tecnología informática.

Curiosamente este Boom de los satélites de comunicaciones, está empujando la capacidad de ancho de banda para enviar y recibir datos, hasta el punto de que, en este momento, la capacidad solo concebida para fibra óptica de T1 y T3, se está alcanzando de manera inalámbrica. Por otro lado, la frecuencia de visita de estos satélites permitirá ver cualquier parte del mundo casi cada hora.

De acuerdo con John Monsalve (2010), señala: "Las imágenes pancromáticas, multi espectrales, hiper espectrales, radar, infrarrojas, térmicas, crearán un mundo virtual digital a nuestro alcance. Este nuevo mundo cambiará radicalmente la percepción que tenemos sobre nuestro planeta." (p. 62).

#### Diferencias entre SIG y CAD.

Los sistemas CAD se basan en la computación gráfica, que se concentra en la representación y el manejo de información visual (líneas y puntos). Los SIG requieren de un buen nivel de computación gráfica, pero un paquete exclusivo para manejo gráfico no es suficiente para ejecutar las tareas que requiere un SIG y no necesariamente un paquete gráfico constituye una buena base para desarrollar un SIG.

El manejo de la información espacial requiere una estructura diferente de la base de datos, mayor volumen de almacenamiento y tecnología de soporte lógico (software) que supere las capacidades funcionales gráficas ofrecidas por las soluciones CAD.

Los SIG y los CAD tienen mucho en común, dado que ambos manejan los contextos de referencia espacial y topología. Las diferencias consisten en el volumen y la diversidad de información y la naturaleza especializada de los

métodos de análisis presentes en un SIG. Estas diferencias pueden ser tan grandes, que un sistema eficiente para CAD puede no ser el apropiado para un SIG y viceversa.

## **2.8. Aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza de la geografía.**

La didáctica es una rama de la pedagogía que se encarga de buscar métodos y técnicas para mejorar la enseñanza, algunos expertos señalan que la didáctica se focaliza en cada una de las etapas del aprendizaje, en forma más práctica se señala que la didáctica permite abordar, analizar y diseñar los esquemas y planes que le sirven a los docentes a la hora de seleccionar y desarrollar contenidos.

(Torres, 2013) señala que la aplicación didáctica de las tecnologías de la información y comunicación: proporcionan a los docentes los fundamentos teóricos y las herramientas prácticas para hacer un uso planeado, constructivo y eficiente de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza. Metodología didáctica que propicia la búsqueda y análisis de información, potenciar los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales de los participantes.

La didáctica se clasifica a través de modelos didácticos que pueden estar caracterizados por un perfil teórico (descriptivos, explicativos y productivo) por otro lado se clasifica de carácter tecnológico (prescriptivos y normativos)

En el caso de la enseñanza de la geografía imperan los cambios, los cuales obligan a adaptar recursos y los medios necesarios disponibles para realizar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de las aplicaciones didácticas tecnológicas, esto debido al desarrollo de parte de los estudiantes de competencias digitales, tal como lo afirma:

Buzo Sánchez (2014) y Pico (2013), de una modificación y/o adaptación de los métodos y formas de enseñanza, de tal forma que las TIC lleguen a conformar una parte –quizá incluso la más importante– en el proceso de aprendizaje de los alumnos de enseñanza secundaria. Del mismo modo, y siguiendo los planteamientos de Sánchez Asín (2009) y otros muchos autores relacionados con la materia, las TIC suponen un nuevo recurso educativo o forma de trabajo de carácter innovador realmente interesante y útil en la actualidad, puesto que ayudan y facilitan tanto los procesos de aprendizaje en las aulas, como el auto aprendizaje o aprendizaje autónomo por parte de los alumnos dentro y fuera de ellas.

La enseñanza de la geografía desde una perspectiva innovadora, a la vanguardia de las exigencias de esta era debe propiciar en los estudiantes el conocimiento de forma personalizada sobre como es el planeta en el que vive, como son los espacios que comprende su entorno y las actuaciones del hombre en esos espacios a través del tiempo y de las diferentes culturas.

La importancia del estudio de la geografía radica en el resultado de las actuaciones del hombre en el entorno socio espacial. Este es además, el objetivo central del estudio de la geografía, el mismo conduce a la búsqueda de la explicación de las múltiples configuraciones que se manifiestan en la superficie de la tierra.

La geografía como ciencia social educativa ha de saber darles frente a los retos del siglo XXI, el cual plantea que los contenidos y la metodología de enseñanza exige el aporte de las herramientas tecnológicas, necesarias que le permitan a los estudiantes comprender el ambiente socio espacial.

La geografía estudia los distintos hábitats humanos y las formas culturales de quienes lo configuran. El estudio de la geografía ayuda a comprender las diversas experiencias que las sociedades humanas viven en relación con el medio, ayuda a entender y valorar la diversidad cultural de los grupos humanos que pueblan el planeta.

Enseñar y aprender geografía es algo más que transmitir conocimientos, el estudio de la geografía desde su doble vertiente física y humana, constituye una ciencia especialmente útil. La función del estudio de la geografía no solo se dedica a analizar y explicar los rasgos externos del territorio, sino que se debe al estudio de resultados de procesos derivados de la acción del hombre.

Según el informe de la UNESCO, sobre los Estándares docentes en el uso de las TIC, se señala que “Los usos de las TIC en la educación pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje orientados a la construcción de aprendizajes significativos. Martí (2003) y Coll (2004, 2008) reconocen en las TIC potencialidades que, por un lado, permiten trascender las barreras espaciales y temporales de acceso a la información, la formación y la educación y, por otro lado, favorecen el procesamiento que el usuario hace de esa información.

Por otro lado, el informe (UNESCO, 2008) tiene como finalidad armonizar la formación de docentes con los objetivos nacionales en materia de desarrollo. Para desarrollar estos Estándares se definieron tres factores de productividad: profundizar en capital (capacidad de los trabajadores para utilizar equipos más productivos que versiones anteriores de estos); mejorar la calidad del trabajo (fuerza laboral con mejores conocimientos, que pueda agregar valor al resultado

económico); e innovar tecnológicamente (capacidad de los trabajadores para crear, distribuir, compartir y utilizar nuevos conocimientos).

En el informe (UNESCO, 2008) señala que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

- Competentes para utilizar tecnologías de la información;
- Buscadores, analizadores y evaluadores de información;
- Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones;
- Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad;
- Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores; y
- Ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.

La utilización continúa y eficaz de las TIC en procesos educativos, procuran que los estudiantes tengan la oportunidad de adquirir capacidades importantes en el uso de estas. El docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que facilite el uso de las TIC por parte de los

estudiantes para aprender y comunicar. Por esto, es fundamental que todos los docentes estén preparados para ofrecer esas oportunidades a sus estudiantes.

Tanto los programas de desarrollo profesional para docentes en ejercicio, como los programas de formación inicial para futuros profesores deben comprender en todos los elementos de la capacitación experiencias enriquecidas con TIC. Los estándares y recursos del proyecto “Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes” (ECD-TIC) ofrecen orientaciones dirigidas a todos los docentes y más concretamente, directrices para planear programas de formación del profesorado y selección de cursos que permitirán prepararlos para desempeñar un papel esencial en la capacitación tecnológica de los estudiantes.

Actualmente, los docentes en ejercicio necesitan estar preparados para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC; para utilizarlas y para saber cómo éstas pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes. Capacidades estas que actualmente forman parte integral del catálogo de competencias profesionales básicas de un docente.

Los docentes necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC. Escuelas y aulas –ya sean presenciales o virtuales deben contar con docentes que posean las

competencias y los recursos necesarios en materia de TIC y que puedan enseñar de manera eficaz las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de estas.

Las simulaciones interactivas, los recursos educativos digitales y abiertos (REA), los instrumentos sofisticados de recolección y análisis de datos son algunos de los muchos recursos que permiten a los docentes ofrecer a sus estudiantes posibilidades, antes inimaginables, para asimilar conceptos.

En el informe (UNESCO, 2008) se determinan tres factores de productividad sirven de base a tres enfoques complementarios que vinculan las políticas educativas al desarrollo económico:

- Incrementar la comprensión tecnológica de estudiantes, ciudadanos y fuerza laboral mediante la integración de competencias en TIC en los planes de estudios –currículos- (enfoque de nociones básicas de Tecnología).
- Acrecentar la capacidad de estudiantes, ciudadanos y fuerza laboral para utilizar conocimientos con el fin de adicionar valor a la sociedad y a la economía, aplicando dichos conocimientos para resolver problemas complejos y reales (enfoque de profundización de conocimientos).

- Aumentar la capacidad de estudiantes, ciudadanos y fuerza laboral para innovar, producir nuevo conocimiento y sacar provecho de éste (enfoque de generación de conocimiento).

Cada disciplina universitaria exige estrategias muy particulares; pero es importante destacar que la formación del profesional y del ciudadano que habrá de exhibir un título universitario requiere de estrategias de enseñanza que garanticen un aprendizaje significativo.

Las nuevas tecnologías conducen a convertir las aulas de clases en talleres o en laboratorios donde cada alumno en su proceso de aprendizaje conduce su propio conocimiento y lo lleva a la formación integral donde contará con las herramientas que le aporten los elementos necesarios para que desarrolle las habilidades y sea un profesional competente.

Figura No.6 Estándares de Competencias de los docentes en las TIC



Fuente: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Competencias-estandares>.

Es de gran utilidad el uso de los Sistemas de Información Geográfica por los docentes en los cursos ya que potencia el desarrollo de las destrezas y habilidades que deben alcanzar los alumnos, con respecto al manejo y localización de puntos en un territorio a estudiar. Este hecho está ampliamente demostrado en las enseñanzas Universitarias, debido a la facilidad que ofrece el internet para uso, consulta y aplicación de los estos sistemas,

Aplicaciones didácticas de la tecnología, cuentan con una gran eficacia para el aprendizaje de la Geografía. Por ello, los Sistema de Información Geográfica (SIG) se han convertido en una herramienta de análisis que permite almacenar, recuperar, manipular, analizar e identificar relaciones espaciales a partir de la información espacial y de todos los atributos relacionados con ella, todo ello se puede expresar en forma de mapa.

Un ejemplo de este tipo de aplicación didáctica es la utilización en la Cartografía (arte de dibujar los mapas) en formato digital (con ayuda del ordenador), esto le permite a los estudiantes el análisis espacial y la toma de decisiones sobre el espacio, por la facilidad de manejo de todos los datos sobre un lugar (mapas, imágenes aéreas, fotografías, bases de datos, estadísticas...); ya que permite el manejo de mucha información sobre un punto concreto de la superficie terrestre.

El asociar la información con los elementos de los mapas, el crear nuevas relaciones las cuales les favorece poder evaluar, hacer un nuevo cálculo, identificar localizaciones óptimas y el modificar los datos en el momento oportuno son acciones que una herramienta SIG permite realizar. Los atributos y las propiedades de cada elemento, almacenados en una base de datos, son los que nos permiten estas relaciones. Esta herramienta tecnológica. Se utiliza

cada vez más en distintas ciencias y va incrementando su importancia en la vida cotidiana.

Para (García Clemente, F.M. 2003): Las ventajas de la utilización de los Sistemas de Información Geográfica en el proceso de enseñanza-aprendizaje están ampliamente demostrada por aquellos que lo practican, aunque también consideramos necesario tener en cuenta los inconvenientes, que, aunque no son muchos, no son despreciables. En ambos casos nos vamos a centrar en el punto de vista de nuestra ciencia geográfica tanto para el alumnado como para el profesorado.” (p. 51).

Las aplicaciones didácticas de la tecnología, permite implementar habilidades tecnológicas y comprender mejor el territorio fomentando la capacidad de que el alumnado busque ejemplos sobre los conceptos geográficos trabajados, siempre con la ayuda y orientación del profesor que es el facilitador del aprendizaje de esos conceptos.

Según Santos Preciado, J. M. (2016), algunas de las habilidades que se pueden adquirir con el uso de aplicaciones didácticas de la tecnología son:

La creación de mapas a la medida a partir de imágenes escaneadas, mapas topográficos y fotografías aéreas. Interpretación de escalas y leyendas,

manipulación de datos y creación de mapas. Trabajar la orientación a partir de la información existente en un mapa. Estudio de casos a partir de un problema espacial a resolver. Factores de localización y pautas de distribución. La utilización del GPS. (p. 39)

Eso quiere decir que la formación académica universitaria requiere que los docentes utilicen en sus cursos aplicaciones didácticas de la tecnología al entorno más cercano. Hay formas diferentes formas de utilizar herramientas de aplicación didáctica de la tecnología, obviamente dependiendo del grupo y nivel académico, por tanto, se puede comenzar con los dibujos de su vecindario, su casa, el itinerario entre su casa y la universidad para continuar con ejercicios algo más complejos que suponen en otros aspectos las decisiones.

Otro ejemplo del uso de las aplicaciones didácticas de la tecnología que puede utilizar el docente es en las investigaciones más rigurosas exigen una precisa georreferenciación; pero para ello deberá contar con el software apropiado según el nivel académico en que se encuentre realizando el curso, además de tomar en cuentas las circunstancias, las posibilidades con el contenido de la asignatura que se intenta abarcar en conceptos y habilidades, se optará por un contenido y un programa o programas concretos de aquellos disponibles.

De acuerdo con el tipo de programa se pueden utilizar diferentes tipos de herramientas: las que suponen un software ya cerrado y que únicamente permite visualizar los contenidos que incluyen, las posibilidades de utilizar imágenes y datos a partir de lo que nos ofrece Internet, que aporta un creciente abanico de posibilidades de componente territorial. Según, Marrón Gaité, M.J.; Moraleda Nieto, C.; Rodríguez De Gracia, H. (2013): indican que otra herramienta lo serían: “algunas páginas Web, especialmente enfocadas a los docentes, en las que se pueden encontrar contenidos relacionados con la Geografía a través de las TIC.” (p. 169).

Este señalamiento indica que en la Red existe una gran oferta de posibilidades, sólo es necesario que la conexión funcione correctamente a una velocidad aceptable y la disposición a saltar los obstáculos habituales que surgen ante la dependencia de herramientas informáticas. Se puede acudir a distintos programas de software. Todo ello hace referencia que el uso de aplicaciones didácticas de la tecnología en las universidades permita una mejor y más completa explicación del territorio a los estudiantes

En pleno siglo XXI el auge de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con su aplicación en el campo educativo ha tomado gran relevancia se considera unas herramientas que aún tienen mucho que aportar en pro de la enseñanza y del aprendizaje.

*En este caso, Santos Preciado, J. M. (2016), opina que: "la generalización del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) e Internet marcan la vida de la formación profesional en las universidades, por tanto, repercuten en el aula y el proceso enseñanza-aprendizaje de la Geografía." (p. 66)*

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### **3.0. Marco Metodológico.**

La palabra método significa el camino más adecuado para lograr un fin. Desde el punto de vista científico, el método es un proceso lógico a través del cual se obtiene el conocimiento. En el marco metodológico se detalla todo el procedimiento bajo el cual se buscará resolver el problema de estudio, verificar la correlación de las variables y la validación de la hipótesis de trabajo.

El presente estudio se ubica en el paradigma mixto de la investigación, ya que contiene todos los elementos de ambos enfoques tanto del enfoque cualitativo en este caso las entrevistas y del enfoque cuantitativo; ya que se utilizarán encuestas con escalas de Likert.

#### **3.1. Tipo de investigación.**

(Hernández, Fernández y Baptista 2003) establecen cuatro tipos de investigación, estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales, explicativos, basándose en la estrategia de investigación que se emplea; debido a que el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos.

En este sentido la investigación que se realiza es de carácter descriptiva. Y se enmarca bajo los siguientes elementos:

Diseño: su diseño no experimental, y de enfoque: mixto.

Alcance: correlacional, transversal. Se buscar estudiar la influencia de una variable sobre la otra (causa y efecto) las mismas serán estudiadas tal cual se presentan sin ejercer ningún tipo de manipulación y la recogida de la información se realizará en un solo tiempo.

Para (SAMPIERI, 2013) cuando se habla sobre “el alcance de una investigación no se debe pensar en una tipología, ya que más que una clasificación, lo único que indica dicho alcance es el resultado que se espera obtener del estudio”.

### **3.2. Fuentes de información.**

#### **3.2.1 Materiales.**

Las fuentes materiales, contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Se consideran las fuentes documentales para consultas, las siguientes:

- Libros
- Revista indexadas

- Tesis doctorales
- Monografías
- Diccionario RAE
- Páginas electrónicas
- Blogspot.
- Portales científicos.

Se resalta que algunos de los documentos mencionados se ubicarán en algunas bibliotecas de las Universidades de la Localidad, tales como:

- Biblioteca Roberto Jaén de la Universidad Autónoma de Chiriquí.
- Biblioteca Rogelio Sinán de la Universidad Latina de Panamá, sede de David.
- Biblioteca Simón Bolívar de la Universidad de Panamá.

### **3.2.2 Sujetos.**

Las fuentes humanas son consideradas como los sujetos que forman parte de la investigación y los cuales están integrados por la población y en forma directa en la muestra. En este caso los sujetos que formaron parte esencial en la obtención de los datos fueron los estudiantes y los docentes de la Escuela de Geografía de La Facultad de Humanidades.

### **3.3. Población y muestra.**

#### **3.3.1 Población.**

La población es aquel grupo que cumple con características únicas que muestran cierto comportamiento o exclusividad, en asociación con el tema de estudio; por ello se le aplican los instrumentos de recolección de información. En este caso, la población objeto de estudio está constituida por el personal docente y los estudiantes del curso de Sistema de Información Geográfica de la Escuela de Geografía e Historia, de la Facultad de Humanidades, en la Universidad Autónoma de Chiriquí

#### **3.3.2 Muestra.**

La muestra es la porción de la población que mantiene las mismas características y tributos, en este caso se tomaran en cuenta a todos los sujetos que forman la población. En el presente caso, se hace referencia a dos grupos de estudio que conforman la población, los docentes y estudiantes de la Licenciatura en Geografía e historia y los docentes que forman parte de la Escuela de Geografía e Historia, detallados de la siguiente forma:

- 11 docentes
- 64 estudiantes

### **3.4. Supuesto.**

Para la realización del presente estudio se ha considerado la observación del siguiente supuesto:

H<sup>1</sup> Los sistemas de información geográfica, aplicaciones didácticas de las tecnologías son eficaces para la enseñanza innovadora de la geografía.

H<sup>0</sup> Los Sistemas de información geográfica, aplicaciones didácticas de las tecnologías no son eficaces para la enseñanza innovadora de la geografía.

### **3.5. Descripción de variables.**

El estudio de las variables se desarrolla de una forma más profunda a través de sus dimensiones e indicadores, lo cual permite un análisis exhaustivo de la situación del problema de estudio para el presente estudio se presentan las siguientes variables:

#### **3.5.1 Definición de variable**

Según el diccionario Laousse (2014) El origen de la palabra variable, lo hallamos en el vocablo latino "variabilis", integrado por el verbo "variare" que

puede traducirse como "variar" o "cambiar", y por el sufijo de probabilidad "abilis". Variable es algo que no es estable, (p.35).

La investigación estudia la causa y el efecto de dos variables, las cuales una es independiente y la otra dependiente, las mismas se presentan y se definen a continuación:

**3.5.1.1. Variable Independiente:** Aplicaciones didácticas de las Tecnologías.

**3.5.1.1.1. Definición Conceptual.**

Se denomina aplicaciones didácticas de las tecnologías al conjunto de conocimientos, aplicaciones y dispositivos que permiten la aplicación de las herramientas tecnológicas en el ámbito de la educación. Dicho de otro modo: se trata de la solución de problemas educativos mediante el uso de la tecnología de la información.

Gracias a estas aplicaciones los docentes pueden planificar el proceso de aprendizaje y optimizar la tarea de enseñanza y al uso de recursos técnicos, como computadora (ordenadores), televisores, teléfonos móviles, tabletas o pizarras digitales, por ejemplo, trae consigo una larga lista de ventajas, tales

como las siguientes: Es una forma de que la educación se adapte por completo a la actualidad, que esté acorde a la era tecnológica que nos ha tocado vivir.

#### **3.5.1.1.2. Definición Instrumental.**

Instrumento 1: denominado cuestionario con tipo de escalas de Likert, utilizando la técnica de recolección de datos encuesta, dirigida a estudiantes de la licenciatura en Geografía, de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Chiriquí.

#### **3.5.1.1.3. Definición Operacional.**

Se valorará la variable como positiva tomando en cuenta si solo las respuestas ofrecidas están bajo los criterios.

### **3.5.2. Variable dependiente: Enseñanza Innovadora de la Geografía.**

#### **3.5.2.1. Definición Conceptual.**

Es la enseñanza por medio del cual el docente a través de las aplicaciones didácticas de las tecnologías rompe con lo tradicional y aplica nuevas estrategias que le permiten a los estudiantes interactuar, discutir, aplicar sus ideas, genera formas de razonamiento, utiliza el saber para comprender globalmente y

localmente los acontecimientos, estimula la investigación acción, en sus estudiantes, estimula la iniciativa individual y el trabajo colaborativo.

### **3.5.1.3. Definición Instrumental.**

Instrumento 2, Cuestionario: utilizando la técnica de entrevista semi estructurada y dirigida a docentes de geografía que laboran en la Escuela de Geografía e historia, de la Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Chiriquí.

#### **3.5.1.3.1. Definición Operacional.**

Se valorará la variable como positiva si los docentes entrevistados se concretan en mencionar la utilización constante de aplicaciones didácticas tecnológicas para la enseñanza innovadora de la geografía.

### **3.6 Descripción de instrumentos.**

En el presente estudio se han estructurado algunos instrumentos para utilizarlos en el proceso de la recogida de la información según sus características (cualitativas y Cuantitativas) estarán orientadas según los objetivos propuestos y las variables de la investigación.

### **3.6.1 Escala de Likert.**

Las encuestas con escalas de tipo Likert son una herramienta de medición que, a diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que se le presenta. En este caso se aplicará la encuesta con escalas tipo Likert a los estudiantes que asisten a la Licenciatura y a los docentes en la Escuela de Geografía e Historia de la Universidad Autónoma de Chiriquí para identificar el uso didáctico de las Tecnologías de la Información frecuentemente aplicadas como modalidad de enseñanza para el aprendizaje de los Sistemas de Información Geográfica en las aulas universitarias.

### **3.6.2. Cuestionarios.**

Se trata de una entrevista libre que se realizará a todos los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, se hará a través de un cuestionario simple de preguntas con una introducción previa, explicando las razones, propósito y fines concretos de los resultados.

Como parte de la conversación se harán preguntas de opinión para que los participantes tengan la libertad de aportar ideas, detalles y demás información concreta y adicional a las preguntas pre elaborado, lográndose así, el fin planteado

en los objetivos de la investigación.

### **3.7. Tratamiento de la información.**

#### **3.7.1. Técnica de análisis de los datos.**

Los datos recabados a través del instrumento 1, serán tabulados, procesados a través del software estadístico SSPS y se analizará al grado de pertinencia de las aplicaciones didácticas con la enseñanza innovadora de la geografía.

En el caso de las entrevistas aplicadas a los docentes, las respuestas serán analizadas en congruencia con el objetivo de la investigación y la variable enseñanza innovadora de la geografía.

#### **3.7.2. Validación de los Instrumentos.**

Es importante validar y obtener la confiabilidad de los instrumentos que serán aplicados para esta validación se utilizó el proceso del método estadístico alfa de Combrach, el cual se puede aplicar a través del software estadístico SSPS.

Con la aplicación alfa de Combrach, se obtuvo la validación de los instrumentos 1 dirigido a los estudiantes y del instrumento 2 dirigido a los

docentes, de la siguiente manera:

Las escalas de aceptación en la validación de los instrumentos a través del Alfa Combrach es la siguiente:

- Coeficiente Alfa > 9 es excelente
- Coeficiente Alfa > 8 es bueno
- Coeficiente Alfa > 7 es aceptable
- Coeficiente Alfa > 6 es cuestionable

Validez del instrumento No. 1

Dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Geografía e Historia en la Universidad Autónoma de Chiriquí, Provincia de Chiriquí, 2018.

Análisis de Fiabilidad

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	10	100.0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	.0
	Total	10	100.0

## Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	10	100.0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	.0
	Total	10	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

## Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.955	15

Validez del instrumento No. 2

Dirigido a docentes de la escuela de Geografía e Historia en la Universidad Autónoma de Chiriquí.

## Análisis de Fiabilidad

## Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	10	100.0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	.0
	Total	10	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

## Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.983	15

Para la validación del instrumento 3: Que son las entrevistas que se aplicarán a los Directores y Coordinadores de la Licenciatura en Geografía e Historia, se utilizó la técnica de juicio de expertos.

Los expertos considerados fueron especialistas en el área de tecnología geográfica, tomando en consideración que no forman parte de ni de la población ni de la muestra. Para la validación se tomaron en cuenta algunos criterios como claridad, coherencia, pertinencia, relevancia del tema.

### 3.7.3. Técnica de presentación de los datos.

Toda la información obtenida a través del instrumento 1, la encuesta será procesada y analizada a través del software científico SSPS. Presentada a través de cuadros comparativos de las frecuencias absolutas y relativas de las respuestas dadas a través de los ítems correspondiente a cada variable u objetivo de investigación.

Para una mejor comprensión de los resultados se presentarán los resultados en gráficas, las cuales mostrarán en forma porcentual estos mismos resultados.

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### 4.0. Análisis e interpretación de los resultados.

El capítulo presenta los resultados obtenidos a través de las encuestas que se aplicaron a los estudiantes y docentes de la Escuela de Geografía de la Facultad de Humanidades.

Los resultados se presentan están vinculados a las variables, las cuales se han presentado en ambos instrumentos, con los ítems relacionados a las dimensiones e indicadores.

Se presentan en primera instancia los datos cuantitativos y posteriores los datos cualitativos a través de la entrevista aplicada a las autoridades de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades.

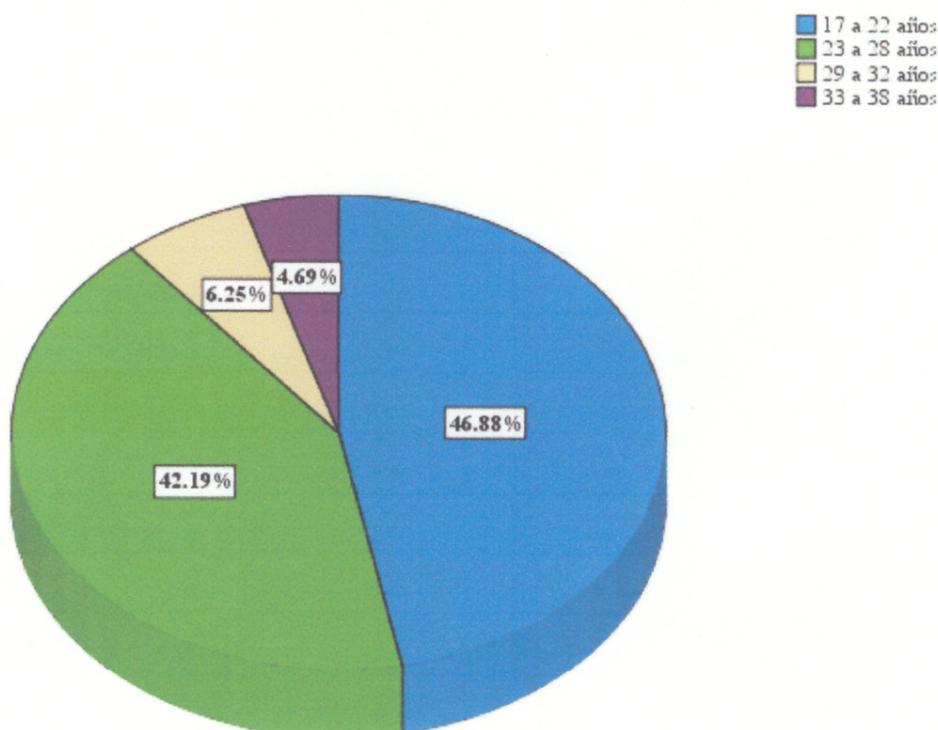
Cuadro 1 Edad de los Estudiantes de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	17 a 22 años	30	46.9	46.9	46.9
	23 a 28 años	27	42.2	42.2	89.1
	29 a 32 años	4	6.3	6.3	95.3
	33 a 38 años	3	4.7	4.7	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La gráfica N° 1 representa la cantidad de estudiantes encuestados a través del instrumento 1, en donde la población pertenece en un 46.9% a un rango de edad de 17 a 22 años, mientras que el 42.4% constan de 23 a 28 años, en menor porcentaje se manifiestan rangos de edades mayores, comprendidos de 29 a 32 años en un 6.3% y de 33 a 38 años en un 3 %.

Gráfica 1. Edad de los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la escuela de geografía e historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

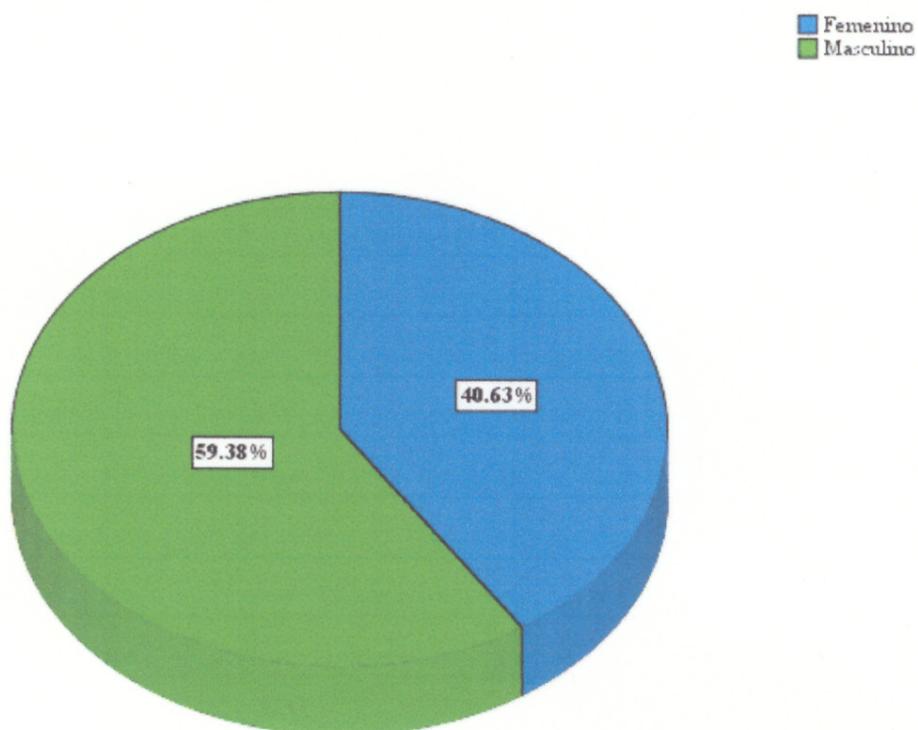
Cuadro 2. Género de los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	26	40.6	40.6	40.6
	Masculino	38	59.4	59.4	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El 40.6% de los participantes del cuestionario pertenece al género femenino, mientras que la mayor parte de los encuestados son masculinos, representando un 59.4% de los estudiantes que formaron parte de este estudio.

Gráfica 2. Género de los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

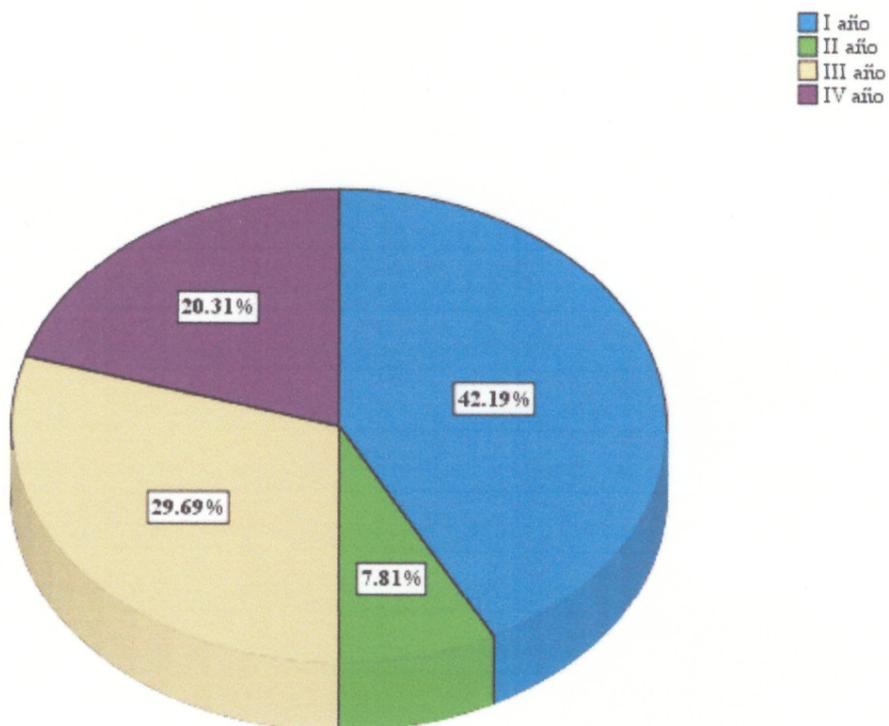
Cuadro 3. Año que cursan los Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	I año	27	42.2	42.2	42.2
	II año	5	7.8	7.8	50.0
	III año	19	29.7	29.7	79.7
	IV año	13	20.3	20.3	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El instrumento tuvo una participación de los diferentes niveles de la escuela de geografía, representado de la siguiente manera, el 42.2 % de estudiantes pertenecían a I año, seguido del 29.7%, se encuentran en III año, por otra parte el 20.3% son de IV año, y en menor porcentaje se muestra la participación de II año con un 7.8%.

Grafica 3. Años que cursan los estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 4. ¿Reciben la planificación del curso al iniciar el semestre?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

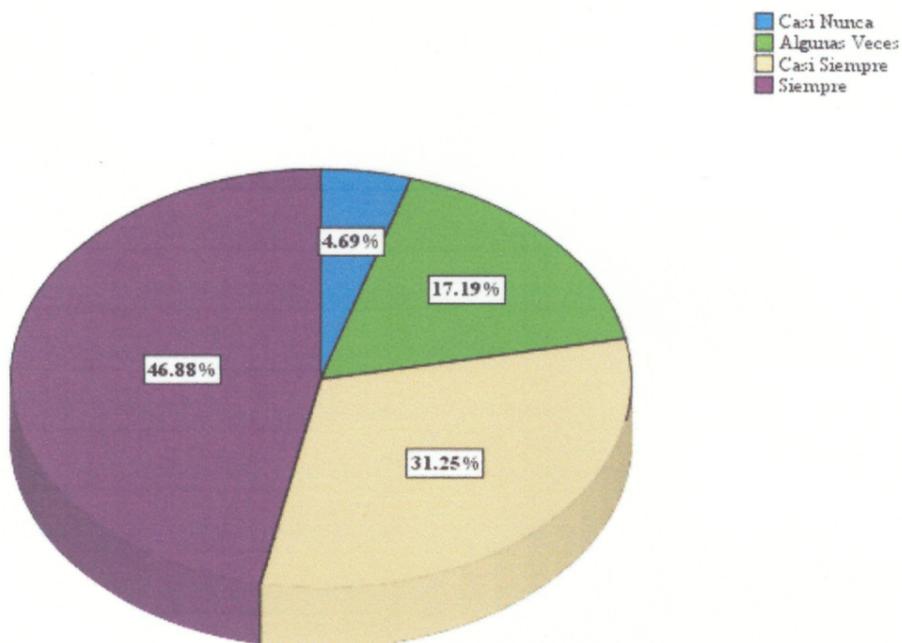
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Nunca	3	4.7	4.7	4.7
	Algunas Veces	11	17.2	17.2	21.9
	Casi Siempre	20	31.3	31.3	53.1
	Siempre	30	46.9	46.9	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Frente al cuestionamiento, los participantes respondieron en un 46.9% que siempre se recibe, seguido del 31.3% menciona que casi siempre, mientras que el 17.2 % indica que algunas veces y por el ultimo el 4.7% señala que casi nunca, han obtenido la planificación al iniciar el semestre.

Gráfica 4. ¿Reciben la planificación del curso al iniciar el semestre?

Estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 5. ¿Se incorporan en las clases que recibes el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de la asignatura?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

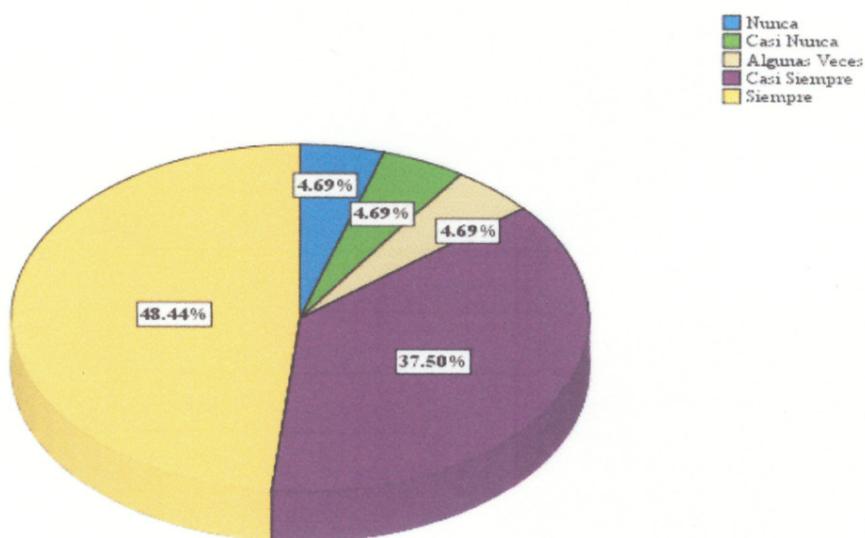
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	4.7	4.7	4.7
	Casi Nunca	3	4.7	4.7	9.4
	Algunas Veces	3	4.7	4.7	14.1
	Casi Siempre	24	37.5	37.5	51.6
	Siempre	31	48.4	48.4	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El Gráfico número 5, representa el uso didáctico de algunos materiales y elementos en los contenidos de asignatura, a lo que los participantes manifestaron que el 48.4% indicaron que siempre, además del 37.5% señalan que casi siempre, se incorpora el material, por el contrario el 4.7% responden que algunas veces, de igual forma responden a los ítem casi nunca y nunca, un porcentaje de 4.7% respectivamente.

Gráfico 5. ¿Se incorporan en las clases que recibes el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de las asignaturas?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 6. ¿En las clases que recibes se utiliza los laboratorios de informática?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	4	6.3	6.3	6.3
	Casi Nunca	2	3.1	3.1	9.4
	Algunas Veces	30	46.9	46.9	56.3
	Casi Siempre	19	29.7	29.7	85.9
	Siempre	9	14.1	14.1	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

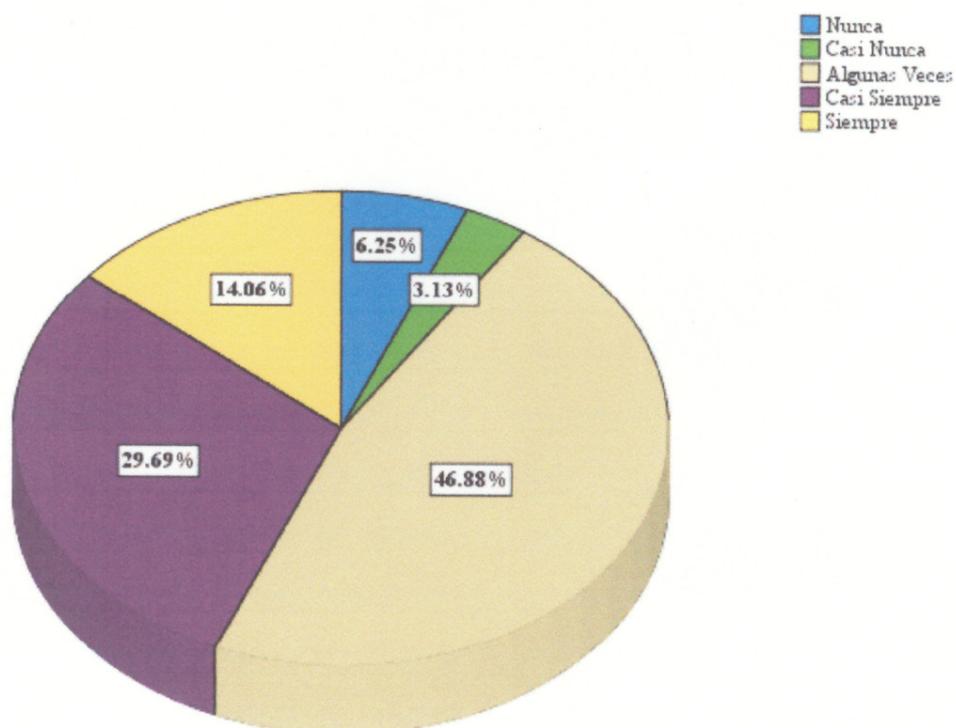
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El uso del laboratorios en la Escuela de Informática queda manifestado de la siguiente manera: la mayor parte en un 46.9% de los estudiantes respondieron al ítem, algunas veces, seguido del ítem casi siempre, representado en un 29.7%, mientras que, el 14.1% indican que en las clases

siempre lo utilizan, por el contrario del 6.3% que manifiestan no utilizarlo nunca y de un 3.1 % casi nunca.

Gráfica 6. ¿En las clases que recibes se utiliza los laboratorios de informática?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 7. ¿Se cuenta con tableros electrónicos en los salones donde recibes los cursos?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

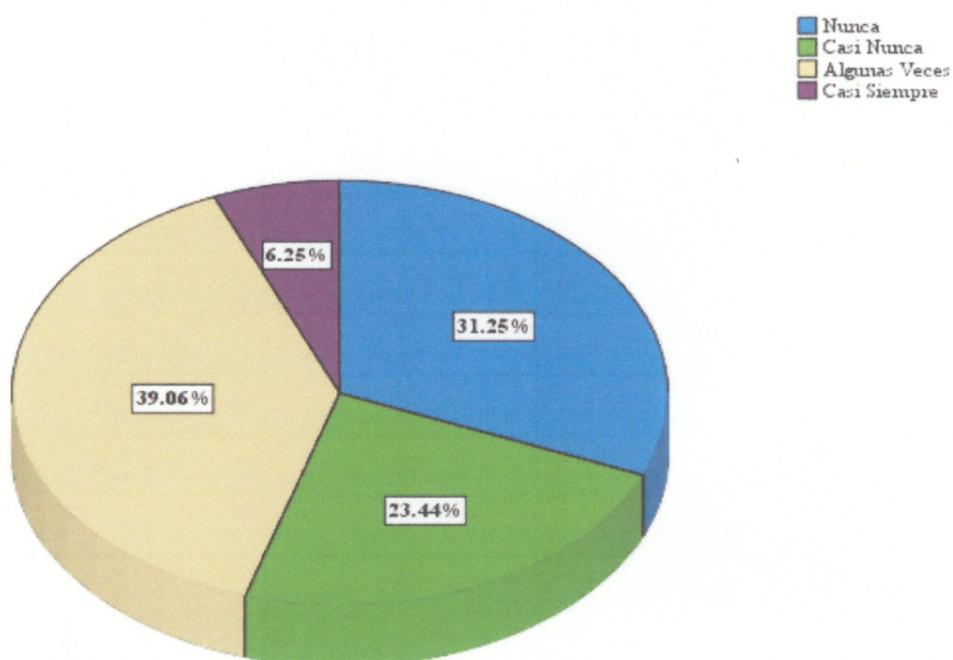
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	20	31.3	31.3	31.3
	Casi Nunca	15	23.4	23.4	54.7
	Algunas Veces	25	39.1	39.1	93.8
	Casi Siempre	4	6.3	6.3	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El uso de los tableros electrónicos en la Escuela de Geografía queda percibido por los estudiantes en un 39.1 % como algunas veces; el 31.3% manifiestan que nunca, de manera similar responden al ítem casi nunca un 23.4% indicando el poco uso de tableros electrónicos, en minoría se percibe el ítem casi siempre en un 6.3%.

Gráfica 7. ¿Se cuentan con tableros electrónicos en los salones donde recibes los cursos?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la escuela de geografía e historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 8. ¿Utilizan los docentes algunas aplicaciones para dictar sus clases?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

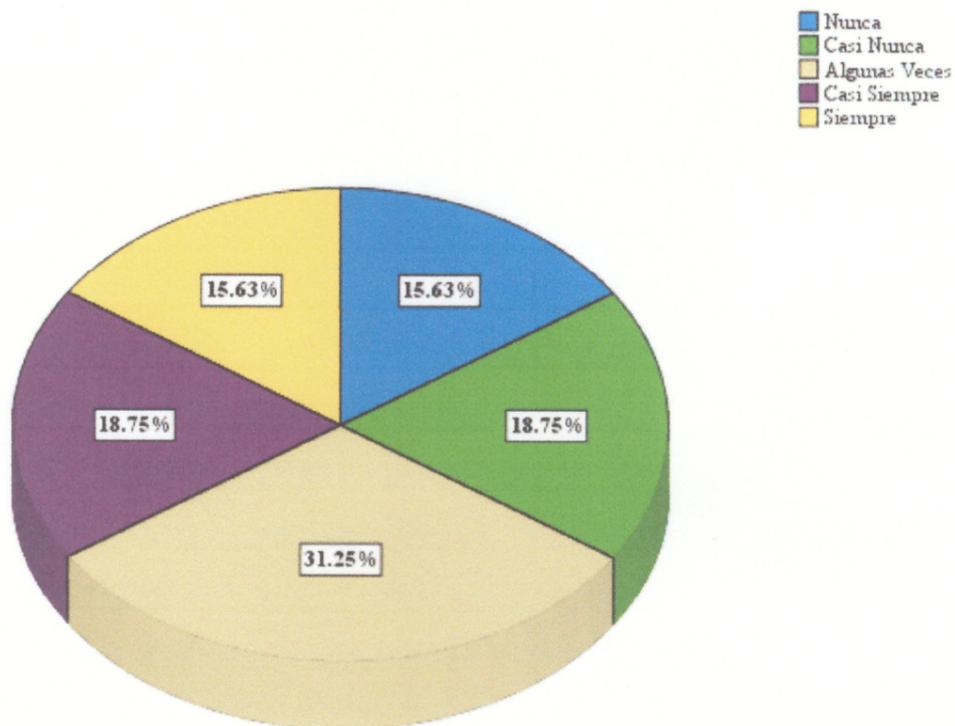
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Nunca	10	15.6	15.6	15.6
Casi Nunca	12	18.8	18.8	34.4
Algunas Veces	20	31.3	31.3	65.6
Casi Siempre	12	18.8	18.8	84.4
Siempre	10	15.6	15.6	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Actualmente la oferta de aplicaciones para el uso educativo es amplio, 31.3% de encuestados responden la realización de esto algunas veces en las clases, el 18.8% indica que, algunas veces, por el contrario señalan que, casi nunca el 18.8%, en porcentajes similares se representan los ítems Siempre y Nunca, en un 15.6 % cada uno.

Gráfica 8 ¿Utilizan los docentes algunas aplicaciones para dictar sus clases?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 9. ¿En las clases que recibes se utiliza algún software de geografía?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

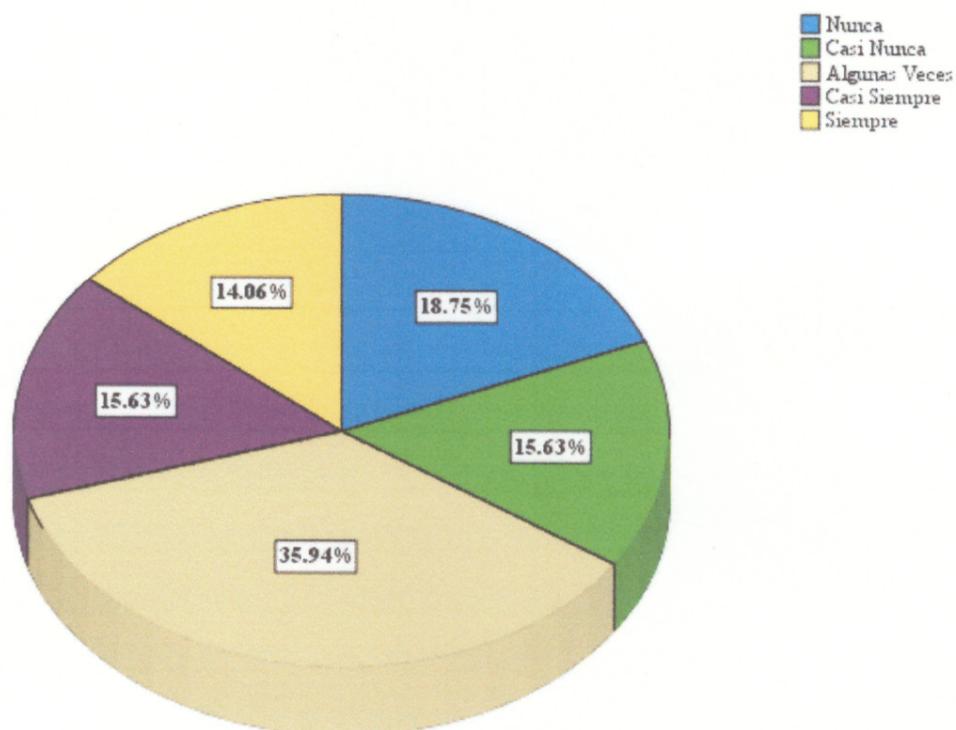
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	12	18.8	18.8	18.8
	Casi Nunca	10	15.6	15.6	34.4
	Algunas Veces	23	35.9	35.9	70.3
	Casi Siempre	10	15.6	15.6	85.9
	Siempre	9	14.1	14.1	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El uso de los software de geografía es percibido por los participantes en un 35.9% como algunas veces, el 18.8% señalan de manera contraria que nunca han utilizado un software de este tipo, con porcentajes iguales se representan los ítems casi nunca y casi siempre, con el 15.6% representando a cada uno respectivamente, por último se presenta el 14.1% de los estudiantes manifestando que siempre.

Gráfica 9. ¿En las clases que recibes se utiliza algún software de geografía?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 10. ¿Los docentes aplican algunas técnicas en las que se involucra el uso de tecnología?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

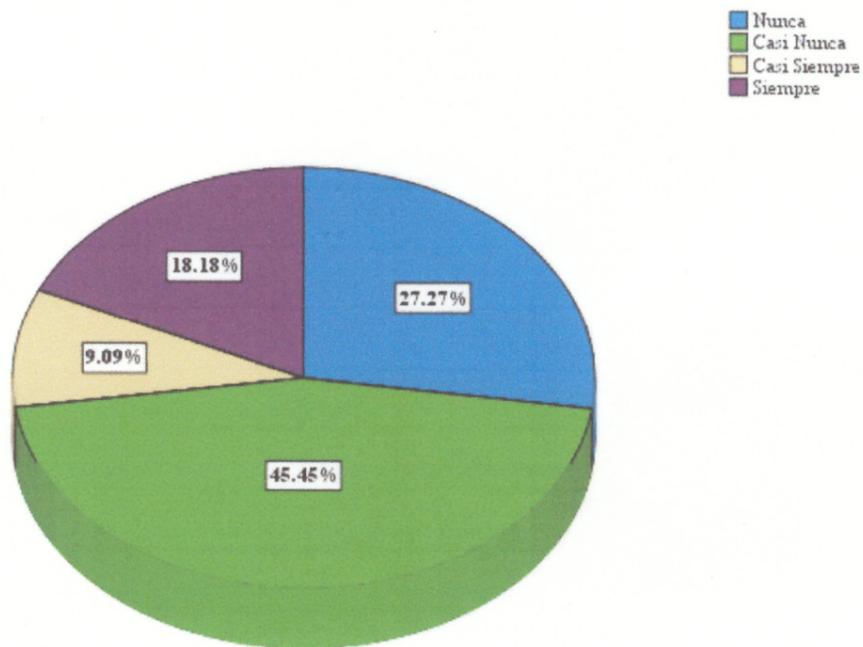
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Nunca	5	7.8	7.8	7.8
	Algunas Veces	27	42.2	42.2	50.0
	Casi Siempre	17	26.6	26.6	76.6
	Siempre	15	23.4	23.4	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Fomentando el desarrollo tecnológico en sus clases, se obtuvo que algunas veces es manifestado por los docentes en un 42.2%, mientras que otro grupo representado por 26.6% casi siempre, seguido del 23.4% indicando siempre involucrar el uso de tecnología, por último el 7.8% señaló optar por la respuesta casi nunca.

Gráfica 10. ¿Los docentes aplican algunas técnicas en las que se involucra el uso de tecnología?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 11. ¿Los docentes utilizan algunos sistemas de información geográfica?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

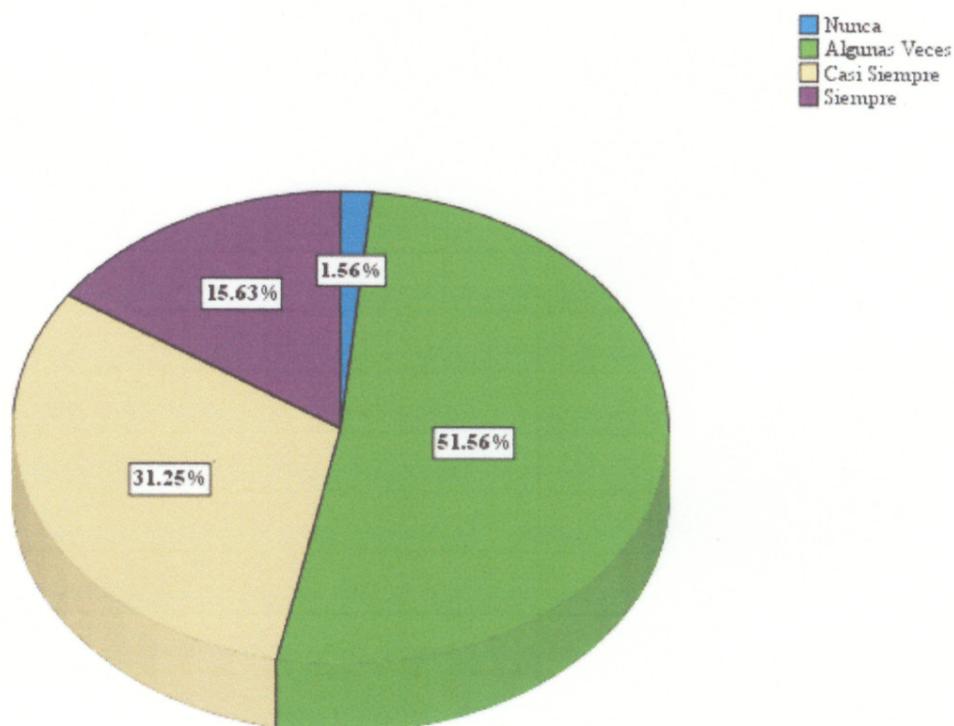
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1.6	1.6	1.6
	Algunas Veces	33	51.6	51.6	53.1
	Casi Siempre	20	31.3	31.3	84.4
	Siempre	10	15.6	15.6	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Los estudiantes encuestados manifiestan que los docentes en gran parte utilizan los sistemas de información geográfica con una incidencia del 51.6% que, lo realiza algunas veces, otro porcentaje relevante se da en un 31.3% haciendo uso de estos casi siempre, mientras que, el 15.6% desarrollan clases entorno a estos casi siempre, y en menor parte nunca lo utilizan, queda representado por un 1.6%

Gráfica 11. ¿Los docentes aplican algunas técnicas en las que se involucra el uso de tecnología?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 12. ¿Los docentes utilizan estrategias en las que involucran el uso y aplicaciones de las tecnologías?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

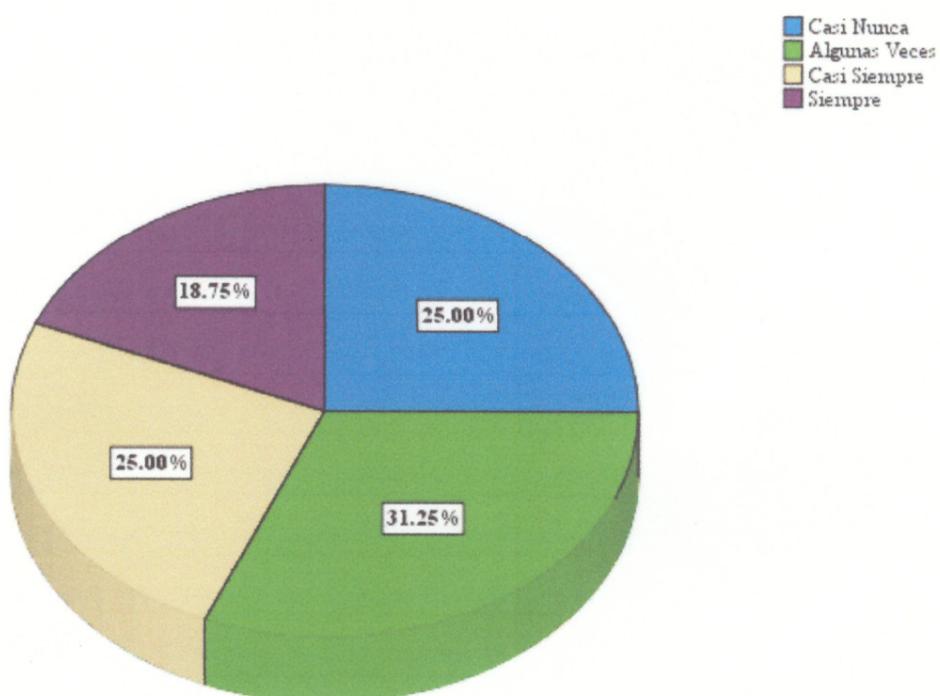
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Nunca	16	25.0	25.0	25.0
	Algunas Veces	20	31.3	31.3	56.3
	Casi Siempre	16	25.0	25.0	81.3
	Siempre	12	18.8	18.8	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El gráfico 12 representa el uso de estrategias y aplicaciones tecnológicas, los cuales se presentan algunas veces en un 31.3%, señalando los ítems casi siempre y casi nunca, por un 25.0% para cada uno, mientras que el 18.8% de la población señaló que siempre son dadas estas estrategias por parte del personal docente.

Gráfica 12. ¿Los docentes utilizan estrategias en las que involucran el uso y aplicaciones de las tecnologías?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 13. ¿Consideras que si se utilizarán algunas aplicaciones de las tecnologías para las clases de geografía resultaría más interesantes las clases?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

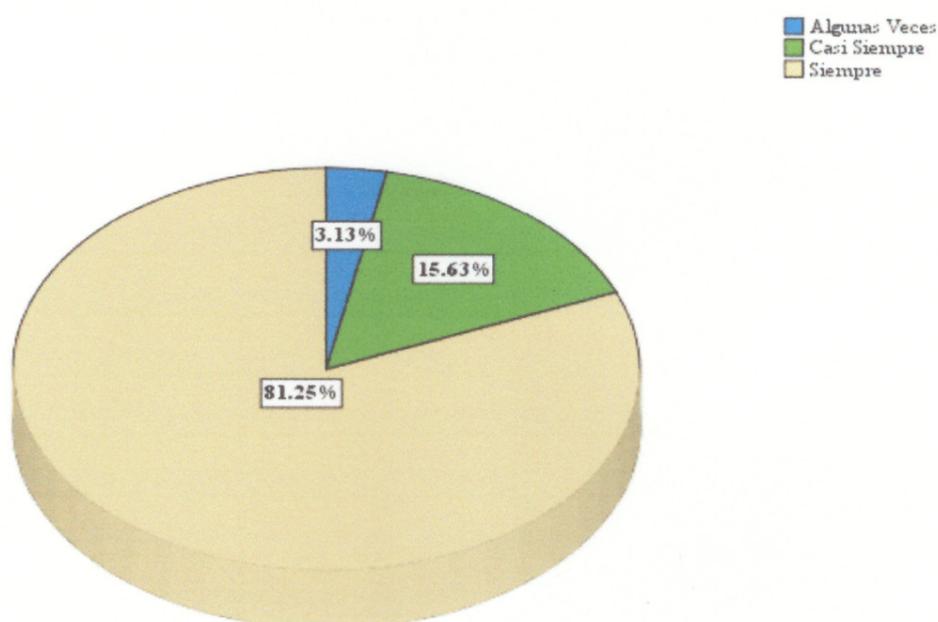
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas Veces	2	3.1	3.1	3.1
	Casi Siempre	10	15.6	15.6	18.8
	Siempre	52	81.3	81.3	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El planteamiento de desarrollar las clases de geografía con el apoyo de material didáctico a nivel tecnológico, es bien recibido por los estudiantes, quienes manifiestan en un 81.3% siempre considerar más interesante las clases que se impartan en este ambiente, seguido del 15.6% los cuales responden que casi siempre y el 3.1 indican, algunas veces resultaría en un interés mayor.

Gráfica 13. ¿Consideras que si se utilizarán algunas aplicaciones de las tecnologías para las clases de geografía resultaría más interesante?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 14. ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica desarrollarías habilidades?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

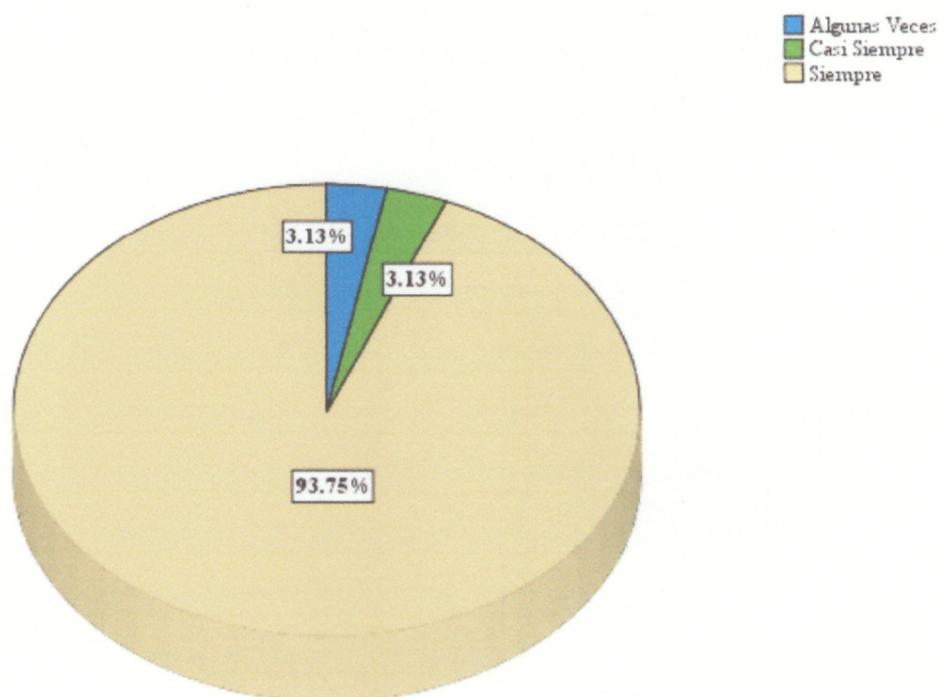
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas Veces	2	3.1	3.1	3.1
	Casi Siempre	2	3.1	3.1	6.3
	Siempre	60	93.8	93.8	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Tomando en cuenta el desarrollo de habilidades de índole geográfico a través de sistemas de información, los encuestados responden en un 93.8% siempre es necesario aprender a utilizar algún tipo de software, el 3.1% señalan que casi siempre, igualmente se representa el ítem algunas veces con un 3.1%.

Gráfica 14. ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica desarrollarías habilidades?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 15. ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica serías un profesional más competente?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

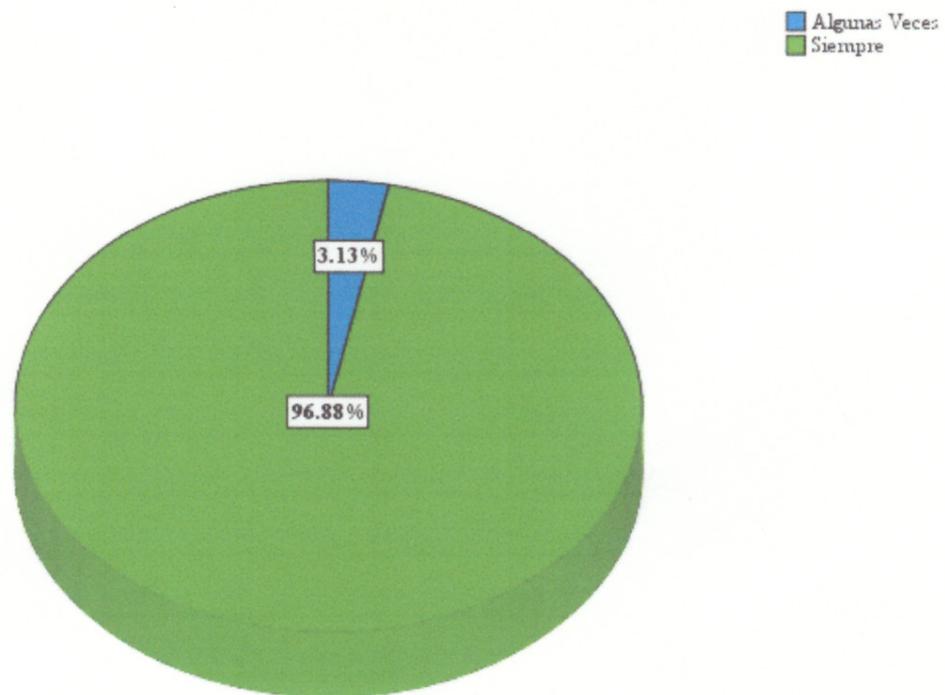
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas Veces	2	3.1	3.1	3.1
	Siempre	62	96.9	96.9	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Actualmente el campo laboral solicita la competencia de los profesionales recientemente egresados es por esto el énfasis de las universidades de proveer mayor desarrollo de capacidades competentes en los estudiantes, el 96.2% se considera que siempre se podrá lograr a través del uso de algunos software, mientras que el 3.1% manifestó que algunas veces.

Gráfica 15. ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica serías un profesional más competente?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 16. ¿Consideras las clases de geografía serían más innovadoras con el uso de aplicaciones de las tecnologías?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

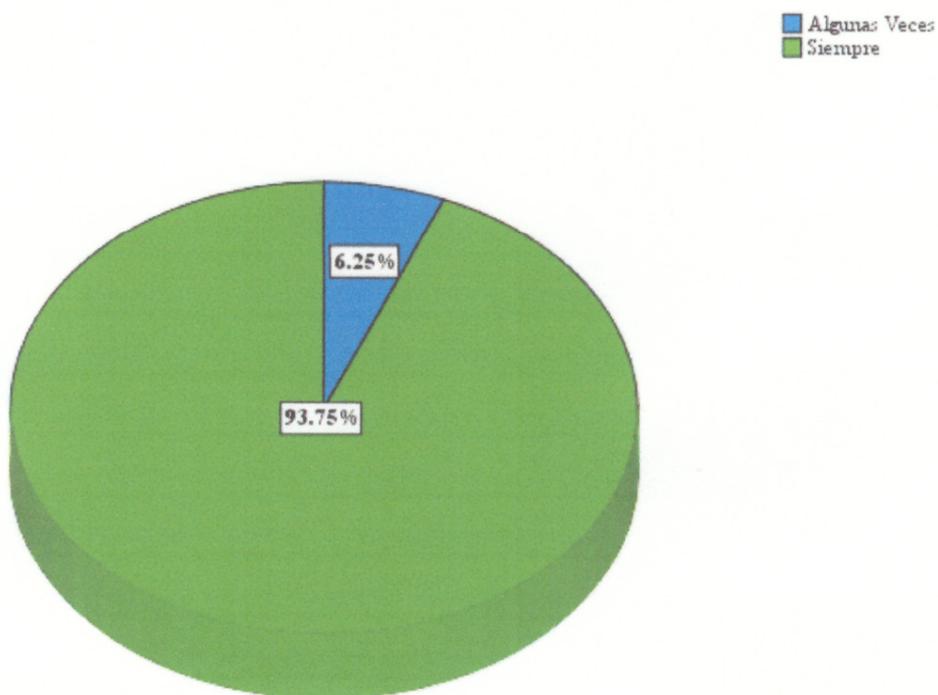
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas Veces	4	6.3	6.3	6.3
	Siempre	60	93.8	93.8	100.0
	Total	64	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La innovación de las clases en la Escuela de Geografía a través del uso de aplicaciones tecnológicas es percibida de óptima forma por los participantes en un 93.8% como siempre, mientras que el 6.3% señala que algunas veces.

Gráfica 16. ¿Consideras las clases de geografía serían más innovadoras con el uso de aplicaciones de las tecnologías?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 17. ¿Consideras que son de gran relevancia para el futuro profesional de Geografía e Historia dominar por lo menos las aplicaciones tecnológicas básicas de la geografía?

Estudiantes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

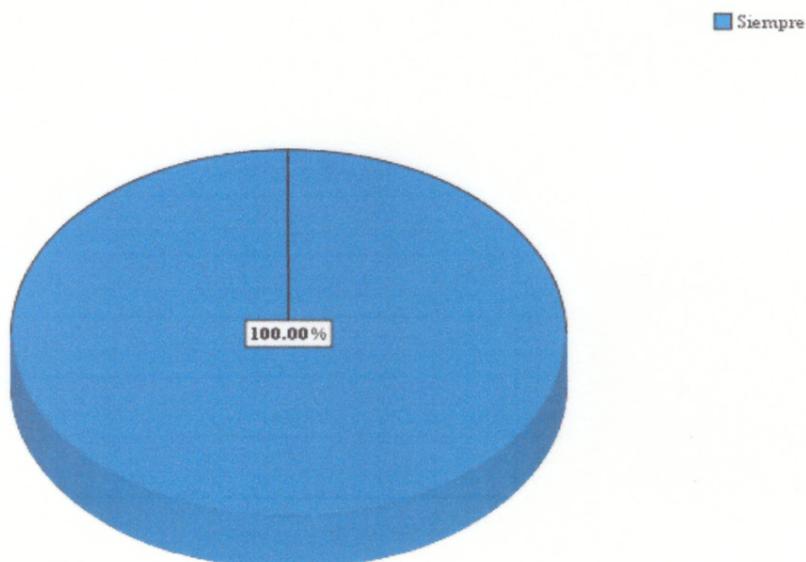
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	64	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Acercas del dominio de las aplicaciones básicas desarrolladas para geografía, el 100.00% de los estudiantes responden que siempre será de gran relevancia el conocimiento del uso de estas.

Gráfica 17. ¿Consideras que son de gran relevancia para el futuro profesional de Geografía e Historia dominar por lo menos las aplicaciones tecnológicas básicas de la geografía?

Estudiantes encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 18. ¿Consideras importante que la escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentará en el mercado laboral?

Estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

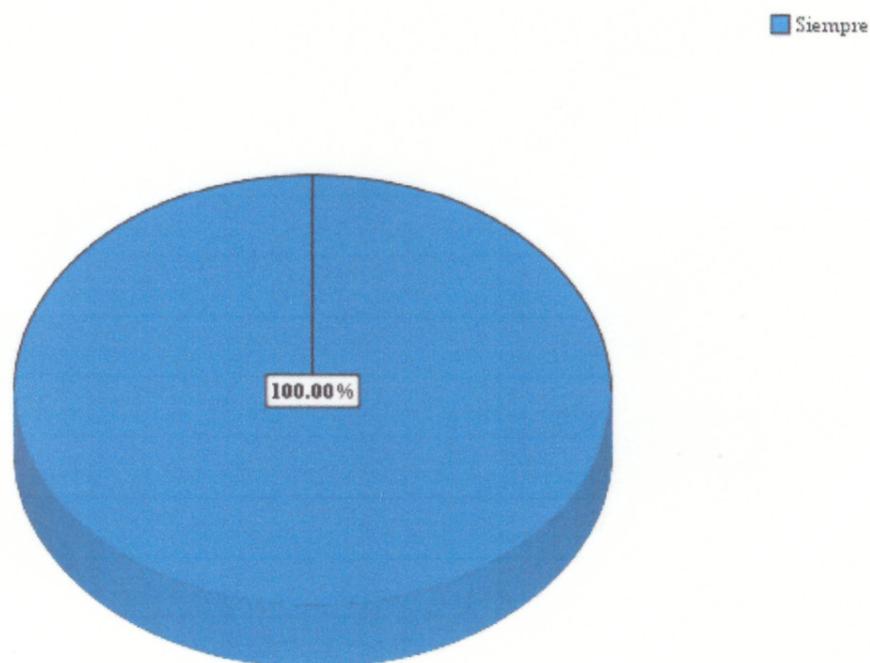
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	64	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La importancia que la Escuela ofrezca a los estudiantes y los conocimientos para el dominio de estas tecnologías es presentada por el 100.00%, quienes indican que siempre será de gran utilidad para enfrentar el mercado laboral.

Gráfica 18. ¿Consideras importante que la Escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentará en el mercado laboral?

Estudiantes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

## Instrumento 2.

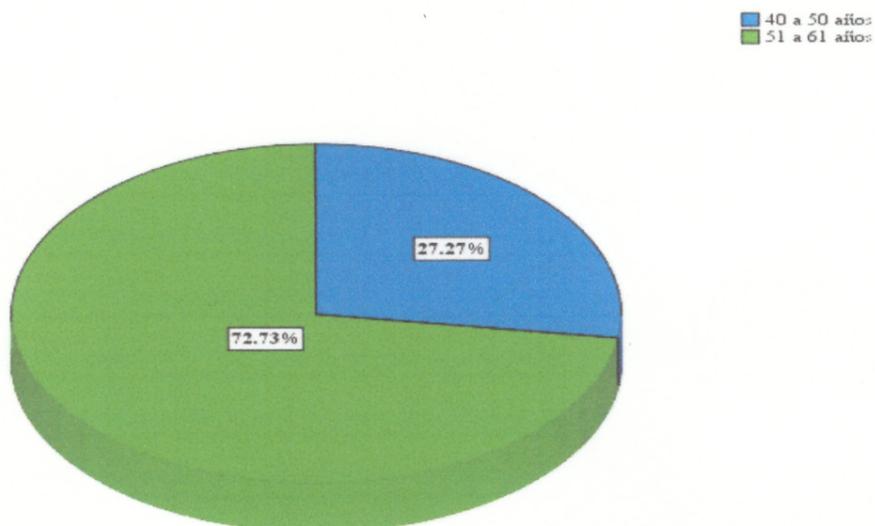
Cuadro 19. Edad de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	40 a 50 años	3	27.3	27.3	27.3
	51 a 61 años	8	72.7	72.7	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El instrumento 2 aplicado a Docentes deja establecido los rangos de edades de la siguiente forma: el 72.7% de los participantes tenían de 51 a 61 años, mientras que el 27.3% de los educadores contaban con 50 a 40 años, a la fecha de la evaluación.

Gráfica 19. Edad de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

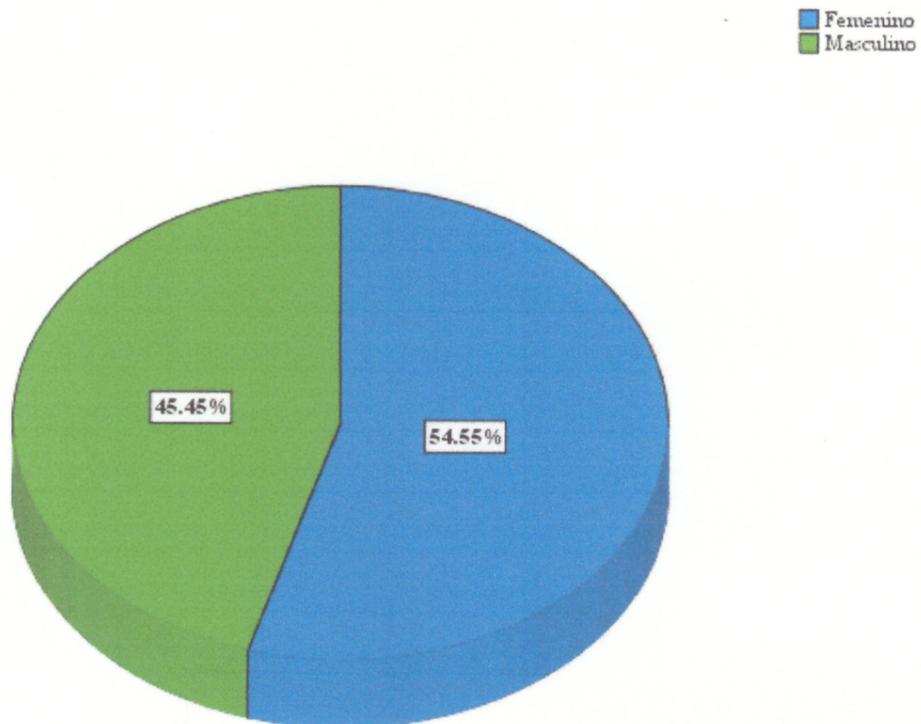
Cuadro 20. Género de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	6	54.5	54.5	54.5
	Masculino	5	45.5	45.5	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El 54.5 % de los educadores que imparten clases en la Escuela de Geografía, formando parte de este estudio pertenecen al género femenino; el resto representado por el 45.5% son personal masculino.

Gráfica 20. Género de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

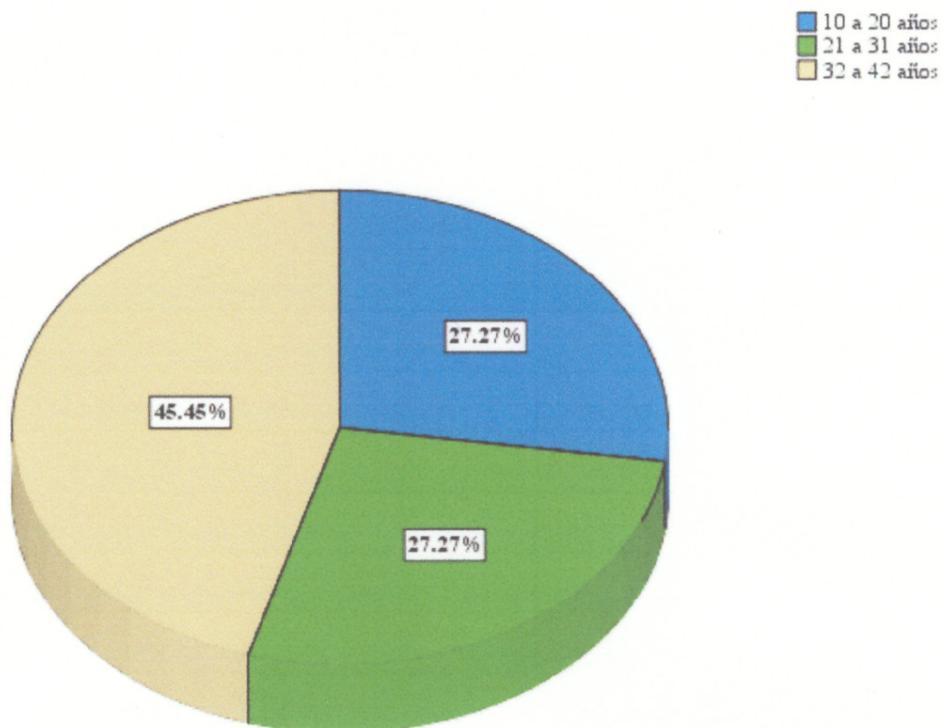
Cuadro 21. Años de Servicio de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10 a 20 años	3	27.3	27.3	27.3
	21 a 31 años	3	27.3	27.3	54.5
	32 a 42 años	5	45.5	45.5	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La mayor parte de la población participante que consta de un 45.5% han prestado sus servicios a la Universidad Autónoma de Chiriquí en un período de 32 a 42 años, tomando en cuenta la cantidad de años queda representado por un 27.3% los docentes que han impartido clases durante un período de 21 a 31 años, igualmente el 27.3% hace constar a los que han asistido durante 10 a 20 años.

Gráfica 21. Años de Servicio de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

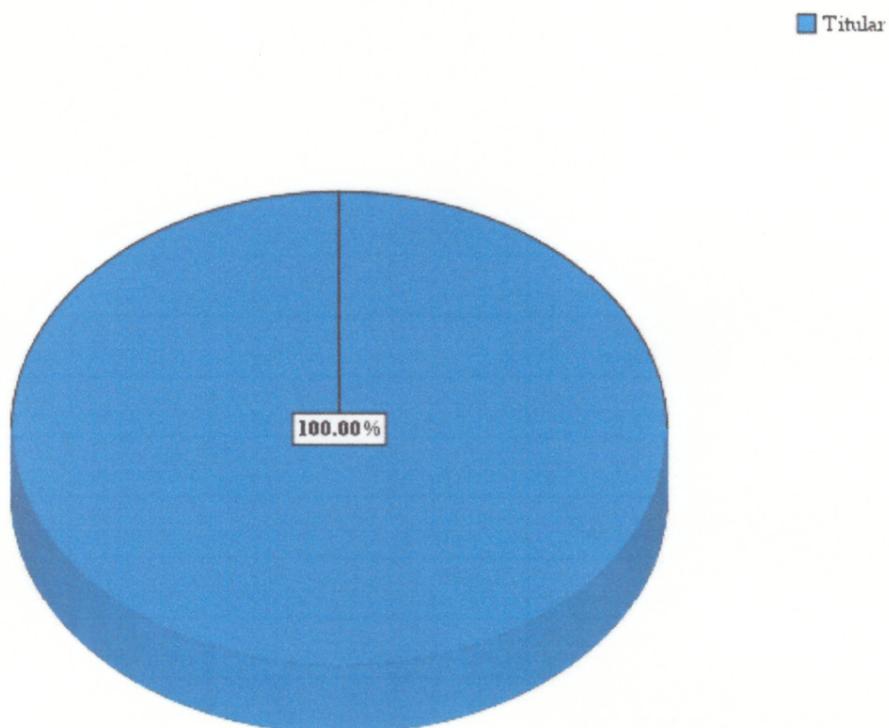
Cuadro 22. Categoría de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Titular	11	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Los docentes participantes de este estudio corresponden a la categoría de Titulares en la Universidad Autónoma de Chiriquí en la Escuela de Geografía.

Gráfica 22. Categoría de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

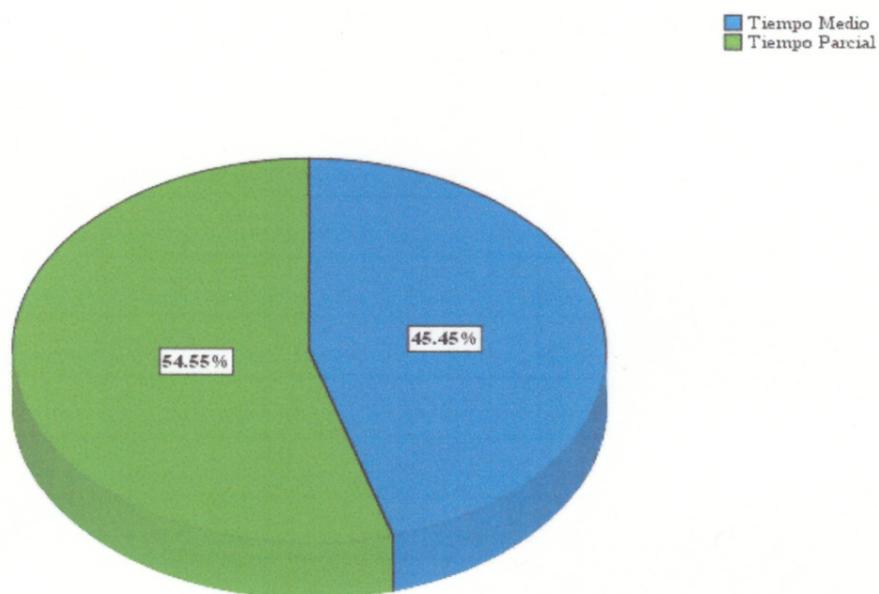
Cuadro 23. Dedicación de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tiempo Medio	5	45.5	45.5	45.5
	Tiempo Parcial	6	54.5	54.5	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

A través del ítem dedicación se obtuvo que el 54.4% de los profesores pertenecen a un tiempo parcial, seguido del 45.5% que prestan un tiempo medio.

Gráfica 23. Dedicación de los Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 24. ¿Entregas la planificación del curso al iniciar el semestre?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

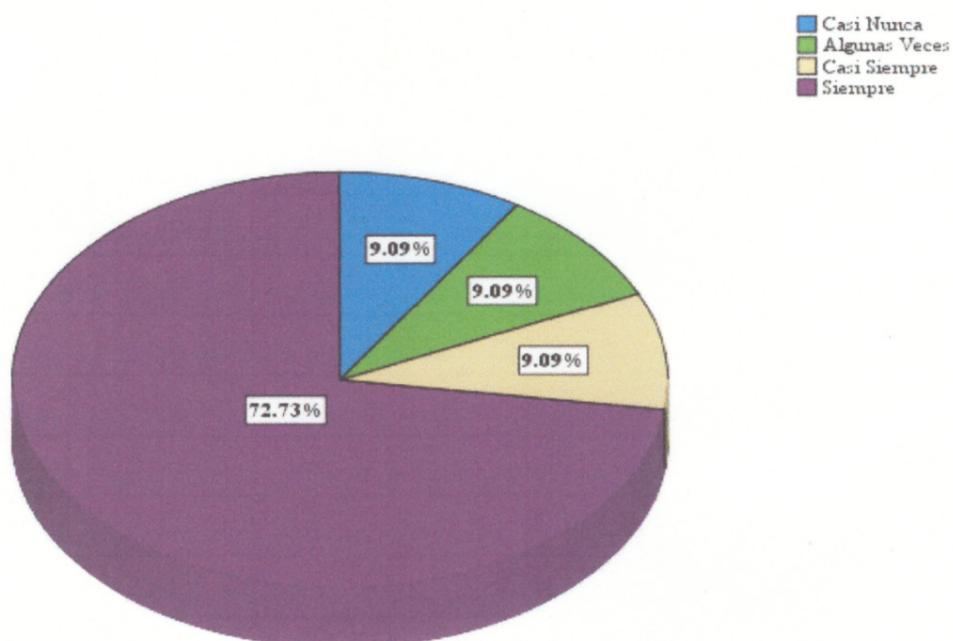
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Nunca	1	9.1	9.1	9.1
	Algunas Veces	1	9.1	9.1	18.2
	Casi Siempre	1	9.1	9.1	27.3
	Siempre	8	72.7	72.7	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Con el aspecto de entregar la planificación del curso al iniciar el semestre el 72.7% manifestó realizarlo siempre, el 9.1% indicó que casi siempre, por otra parte el 9.1 % señaló algunas veces y adicional el 9.1% estuvo de acuerdo con no realizarlo casi nunca.

Gráfica 24. ¿Entregas la planificación del curso al iniciar el semestre?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 25 ¿Se incorpora en las clases que dicta el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de las asignaturas?

Docentes, encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

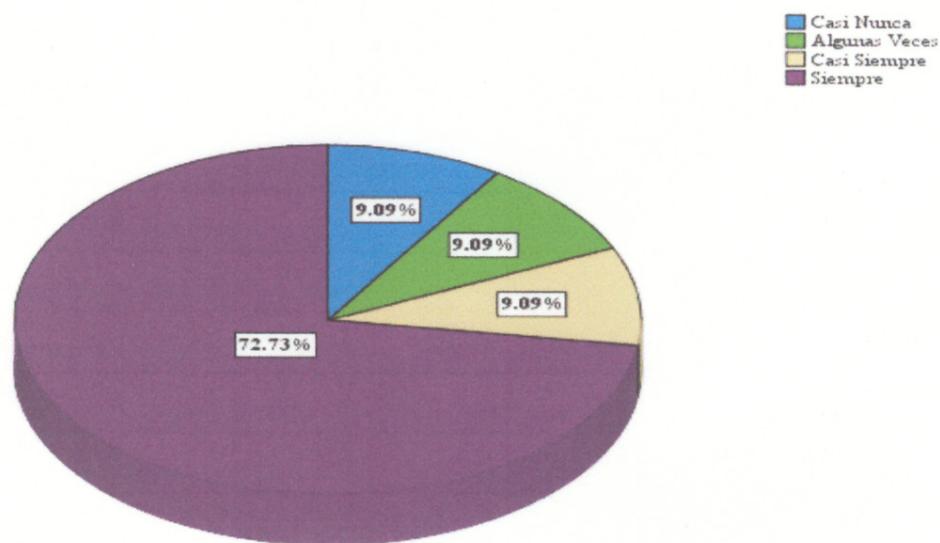
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Nunca	1	9.1	9.1	9.1
	Algunas Veces	1	9.1	9.1	18.2
	Casi Siempre	1	9.1	9.1	27.3
	Siempre	8	72.7	72.7	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Acerca del uso de material didáctico incorporado para desarrollar el contenido de las asignaturas, un gran porcentaje de docentes acertó hacerlo siempre, en un 72.7%, a el factor casi siempre respondió un 9.1%, otro 9.1% quedó marcado por algunas veces y por último la respuesta casi nunca con un 9.1%

Gráfica 25. ¿Se incorpora en las clases que dicta el uso didáctico de algunos materiales y elementos para dictar los contenidos de las asignaturas?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 26. ¿En las clases que dicta utiliza laboratorios de informática?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

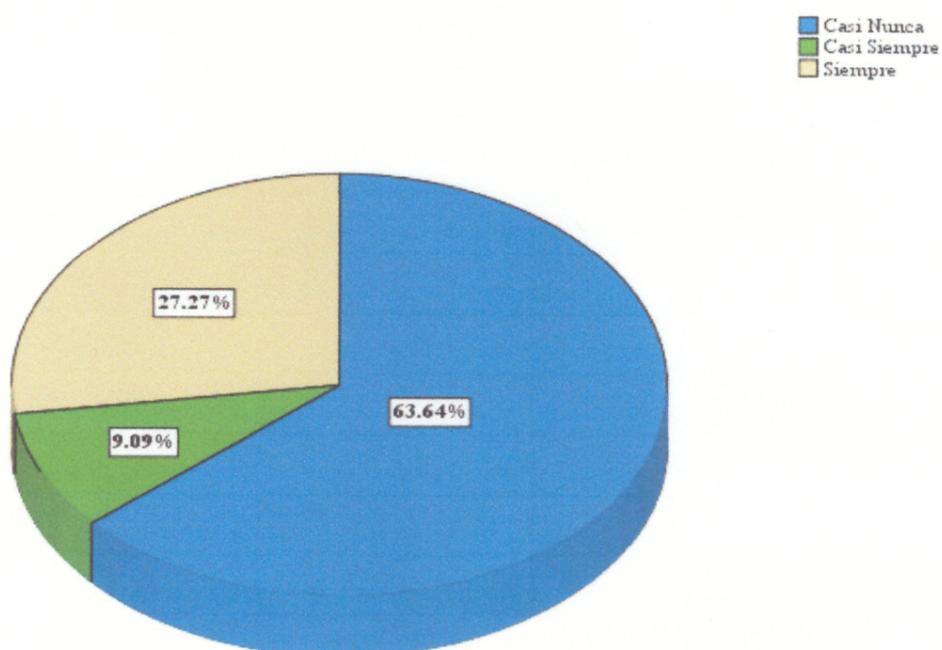
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Nunca	7	63.6	63.6	63.6
	Casi Siempre	1	9.1	9.1	72.7
	Siempre	3	27.3	27.3	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Sobre el uso de laboratorios de informática para el desarrollo de las clases, el 63.6% de los docentes refirió no hacerlo casi nunca, frente a un 27.3% que indicó siempre realizar sus clases en los mismos y un 9.1% indicó utilizarlo casi siempre.

Gráfica 26. ¿En las clases que dicta utiliza laboratorios de informática?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 27. ¿Se cuenta con tableros electrónicos en los salones donde dicta los cursos?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

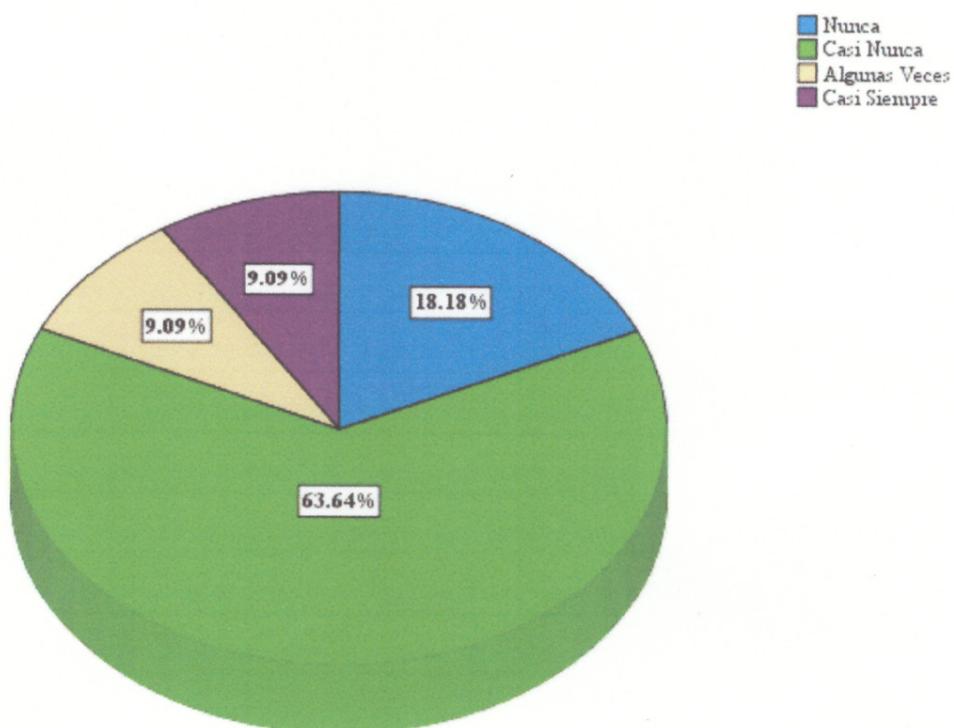
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	18.2	18.2	18.2
	Casi Nunca	7	63.6	63.6	81.8
	Algunas Veces	1	9.1	9.1	90.9
	Casi Siempre	1	9.1	9.1	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Los cursos dictados a través de los tableros electrónicos, de acuerdo a las respuestas de los docentes, casi nunca se cuenta con este apoyo didáctico, según el 63.6%, seguido del 18.2% que están de acuerdo con que nunca se encuentran en los salones, por otra parte se presenta el 9.1% de la población señalando que algunas veces, mientras que el otro 9.1% afirma que casi siempre han contado con este factor para desarrollar sus clases.

Gráfica 27. ¿Se cuenta con tableros electrónicos en los salones donde dicta los cursos?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 28. ¿Utiliza algunas aplicaciones para dictar sus clases?

Docentes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

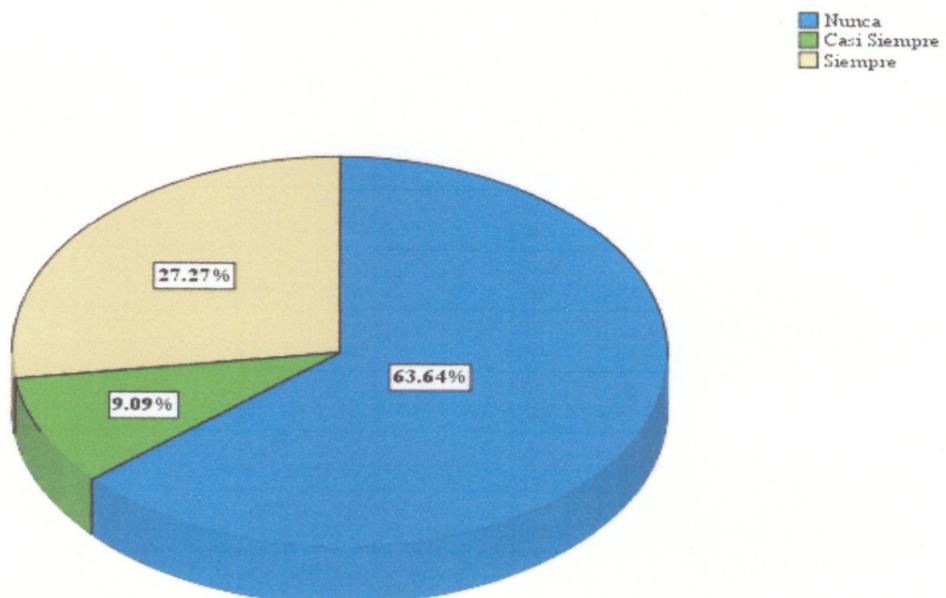
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	7	63.6	63.6	63.6
	Casi Siempre	1	9.1	9.1	72.7
	Siempre	3	27.3	27.3	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La tendencia del uso de las aplicaciones en la didáctica de la Educación Superior está siendo utilizada siempre por un 27.3% de los docentes, por el contrario, el 63.6% nunca contar con esta herramienta y el 9.1% manifestó casi siempre hacer uso de las mismas.

Gráfica 28. ¿Utiliza algunas aplicaciones para dictar sus clases?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 29. ¿En las clases que dicta utiliza algún software de geografía?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades

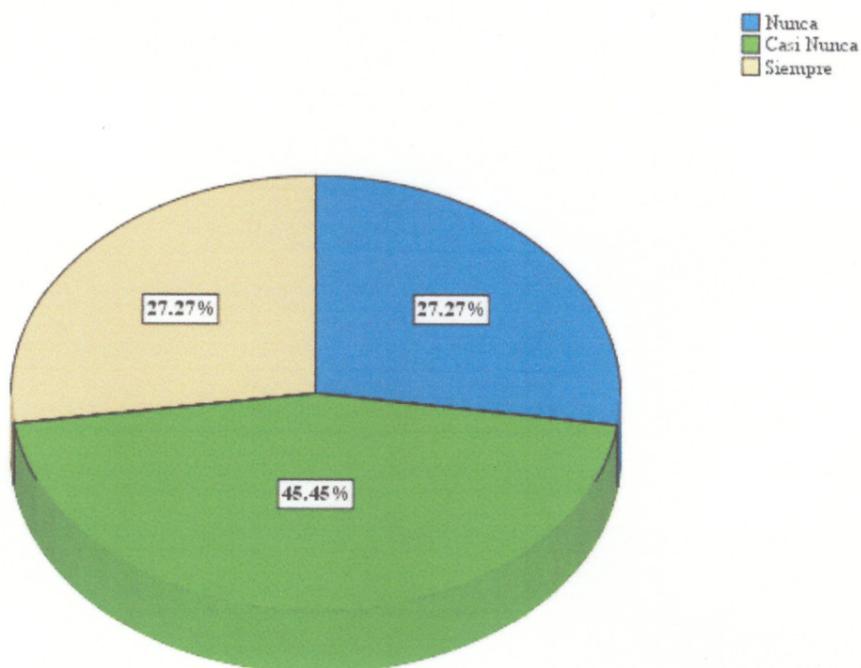
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	27.3	27.3	27.3
	Casi Nunca	5	45.5	45.5	72.7
	Siempre	3	27.3	27.3	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El 45.5% de los docentes de la Escuela de Geografía determinó casi nunca utilizar algún software para realizar sus clases, agregando el 27.3% que afirmó nunca hacer uso de los mismos, por el contrario el 27.3% señaló dictar sus clases con este apoyo siempre.

Gráfica 29. ¿En las clases que dicta utiliza algún software de geografía?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 30. ¿Utiliza aplicaciones didácticas de la tecnología en las que involucre que los estudiantes tengan que utilizar un sistema de información geográfica?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

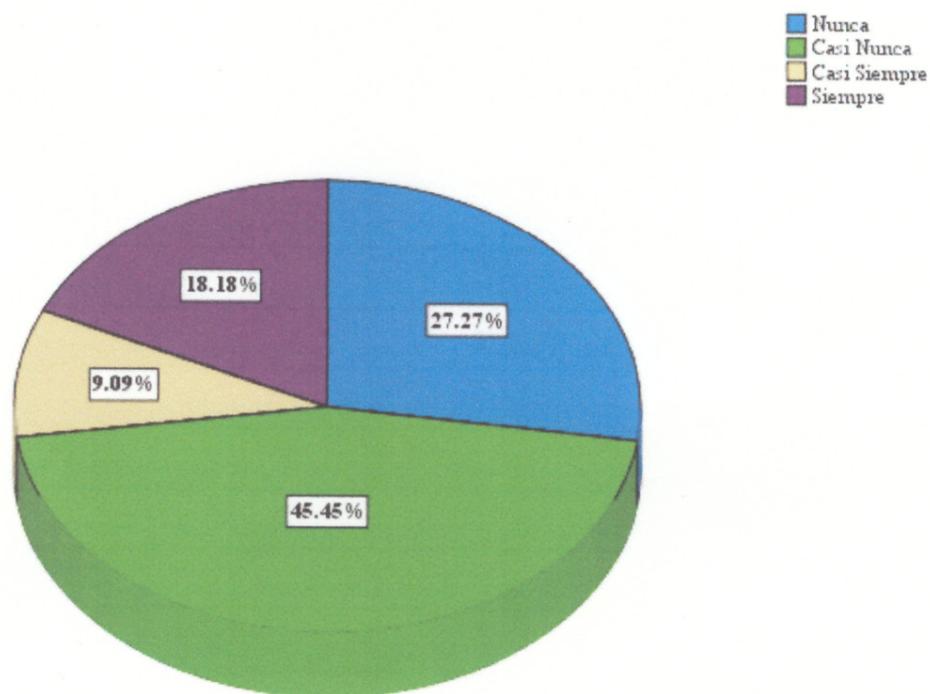
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	3	27.3	27.3	27.3
	Casi Nunca	5	45.5	45.5	72.7
	Casi Siempre	1	9.1	9.1	81.8
	Siempre	2	18.2	18.2	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Frente a la afirmación de involucrar a los estudiantes utilizando tecnología didáctica, un 45.5% de los participantes estuvo de acuerdo con realizarlo casi nunca, seguido del 27.3% de manifestó nunca utilizarlos. Teniendo en cuenta el aspecto contrario, se obtuvo un 18.2% para el factor siempre y un 9.1% para casi siempre.

Gráfica 30. ¿Utiliza aplicaciones didácticas de la tecnología e las que involucre que los estudiantes tengan que utilizar un sistema de información geográfica?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 31. ¿Conoce las aplicaciones didácticas de la tecnología que puede utilizar en sus cursos?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

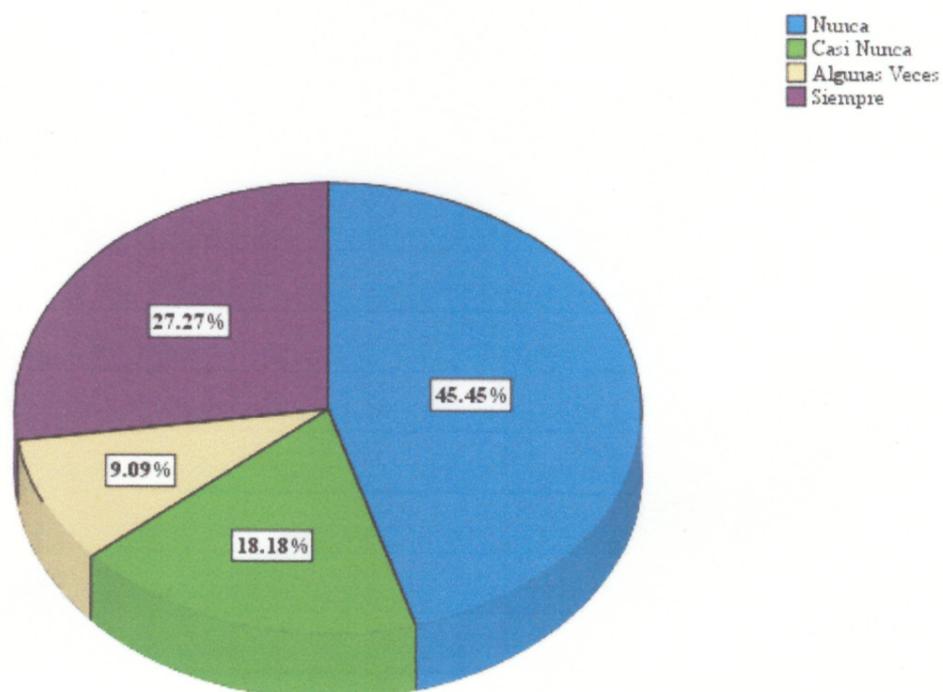
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	5	45.5	45.5	45.5
	Casi Nunca	2	18.2	18.2	63.6
	Algunas Veces	1	9.1	9.1	72.7
	Siempre	3	27.3	27.3	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Los profesores de la Escuela de Geografía manifiestan nunca haber conocido las aplicaciones didácticas que se pueden utilizar para sus cursos el 45.5% estuvo de acuerdo con casi nunca. Por otra parte, el 27.3% afirmó que siempre han tenido el conocimiento y las han utilizado; además del 9.1% que agregó realizarlo algunas veces.

Gráfica 31. ¿Conoce las aplicaciones didácticas de la tecnología que puede utilizar en sus cursos?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 32. ¿Aplica algunas estrategias en las que se involucran el uso de las tecnologías?

Docentes encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

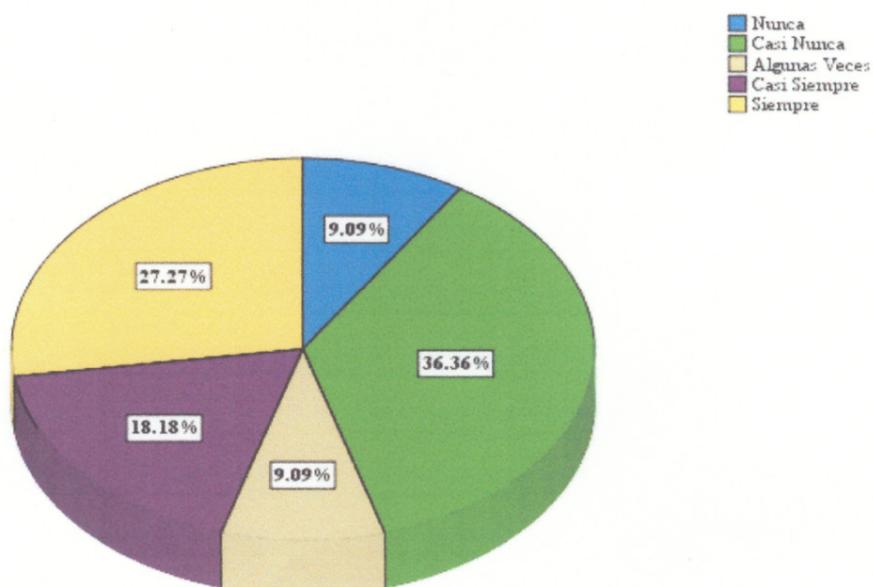
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	9.1	9.1	9.1
	Casi Nunca	4	36.4	36.4	45.5
	Algunas Veces	1	9.1	9.1	54.5
	Casi Siempre	2	18.2	18.2	72.7
	Siempre	3	27.3	27.3	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

De la población de docentes participantes el mayor porcentaje se obtuvo en un 36.4% indicando casi nunca, frente al cuestionamiento de involucrar estrategias a través de aplicaciones y tecnología, otro alto porcentaje se manifestó con el 27.3% señalando la respuesta siempre, seguido de casi siempre. Las opciones de respuesta algunas veces y nunca fueron representadas por un 9.1% para cada una.

Gráfica 32. ¿Aplica algunas estrategias en las que se involucran el uso de las tecnologías?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 33. ¿Considera que si se contara con algunas aplicaciones didácticas de la tecnología para las clases de Geografía resultaría más interesante a los estudiantes los cursos?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

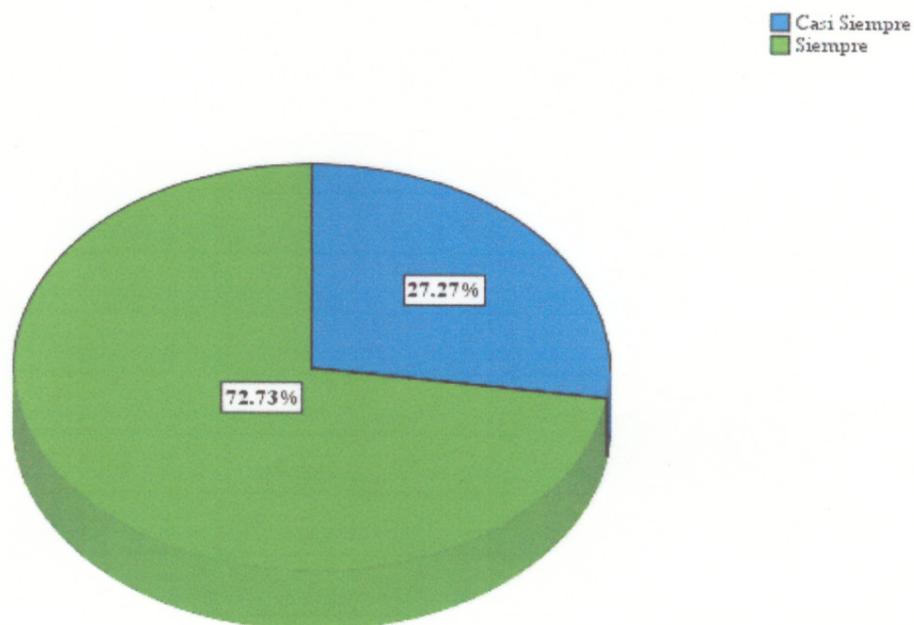
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	3	27.3	27.3	27.3
	Siempre	8	72.7	72.7	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

El interés de los estudiantes por las clases aumentaría con el uso de aplicaciones didácticas en Geografía, así afirmaron el 72.7% de docentes que señalaron que esto se daría siempre, mientras que el 27.3% indicó que casi siempre.

Gráfica 33. ¿Considera que si se contara con algunas aplicaciones didácticas de la tecnología para las clases de Geografía resultaría más interesante a los estudiantes los cursos?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 34. ¿Consideras que enseñarles a los estudiantes a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica desarrollaría más habilidades?

Docentes encuestados de la escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

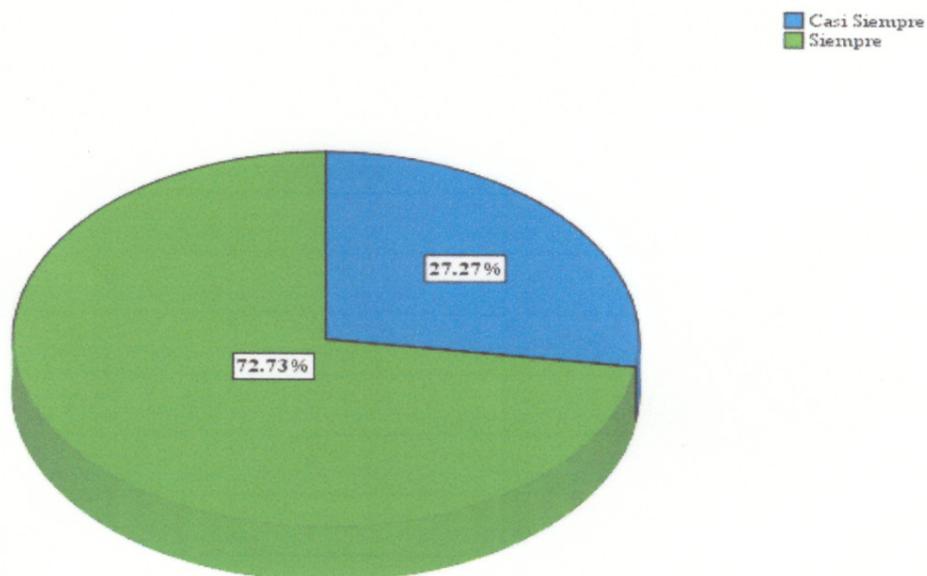
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	3	27.3	27.3	27.3
	Siempre	8	72.7	72.7	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Los profesores señalaron que siempre los estudiantes desarrollaran más habilidades con la utilización de algún software de información geográfica, en un 72.7%; mientras que 27.3% respondió casi siempre.

Gráfica 34. ¿Consideras que enseñarles a los estudiantes a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica desarrollaría más habilidades?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 35. ¿Consideras que aprender a utilizar algún software de los sistemas de información geográfica les ayudaría a forma un profesional más competente?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

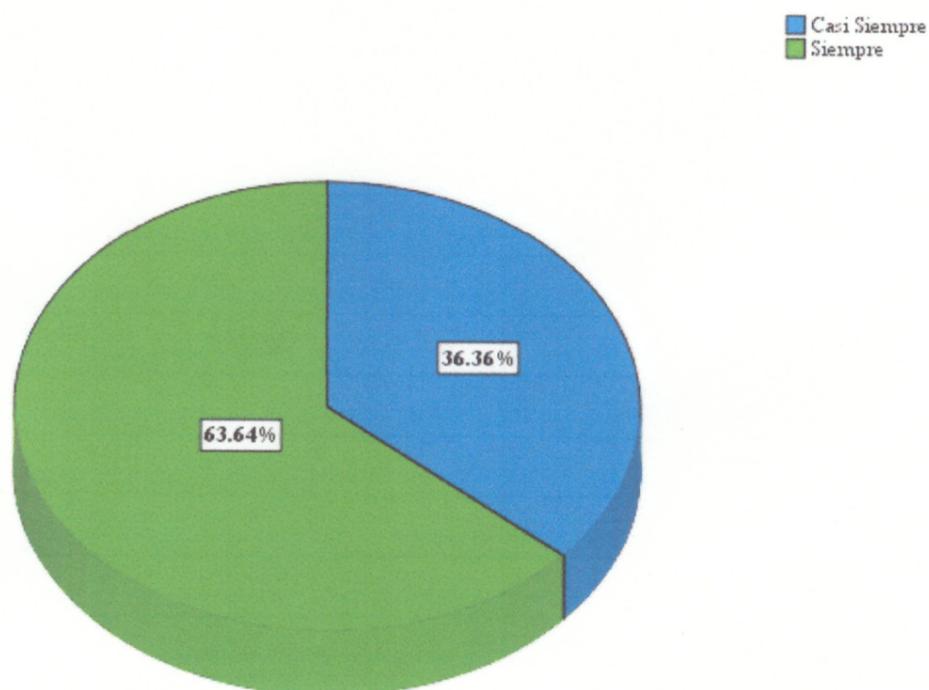
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	4	36.4	36.4	36.4
	Siempre	7	63.6	63.6	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Tomando en cuenta la utilización de software para formar profesionales competentes en la Escuela de Geografía, los docentes consideraron casi siempre facilitan este proceso, en un 36.4%, en gran parte se respondió a la opción siempre con el 63.6%.

Gráfica 35. ¿Consideras que aprender a utilizar algunos software de los sistemas de información geográfica les ayudaría a forma un profesional más competente?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 36. ¿Consideras que las clases de geografía serían más innovadoras con el uso de aplicaciones de las tecnologías?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

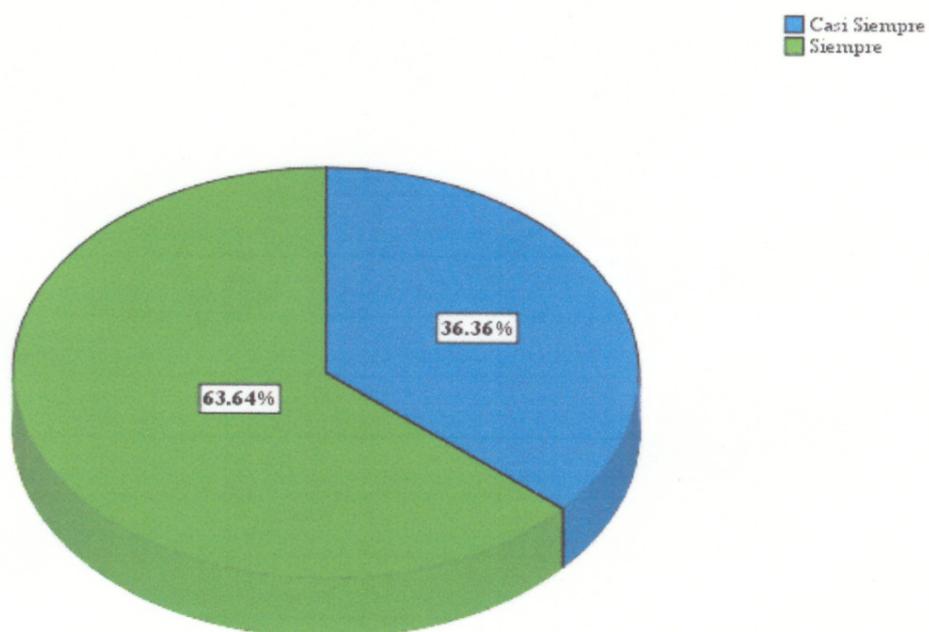
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	4	36.4	36.4	36.4
	Siempre	7	63.6	63.6	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

A través del cuestionamiento sobre la innovación con el uso de aplicaciones tecnológicas, el 63.6% de los docentes, señaló siempre considerarlo y de acuerdo al 36.4% quienes casi siempre lo tienen en cuenta

Gráfica 36. ¿Consideras que las clases de geografía serían más innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017-2019.

Cuadro 37. ¿Consideras que las clases de geografía serían más innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

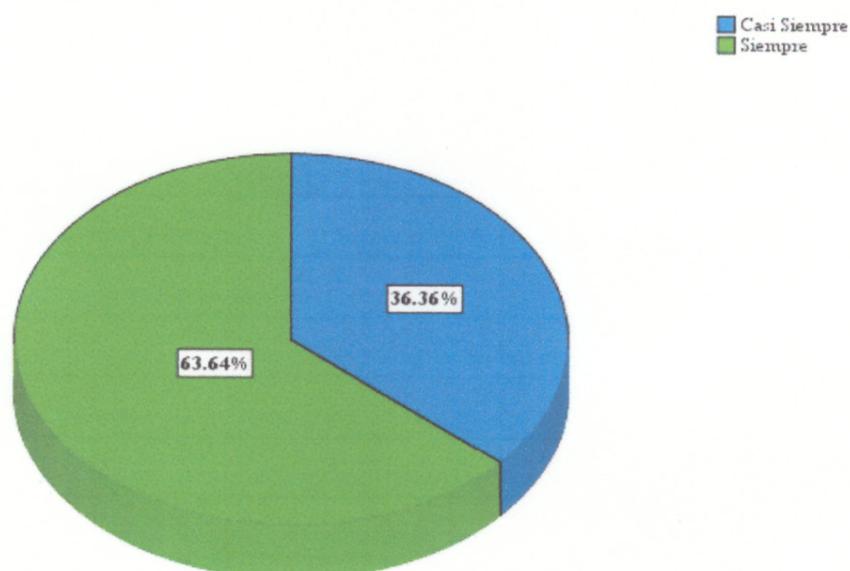
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	4	36.4	36.4	36.4
	Siempre	7	63.6	63.6	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La relevancia del dominio de las aplicaciones tecnológicas básicas para el egresado en el campo de la Geografía que determinada por el 63.6% quienes contestaron siempre considerarlo de suma importancia y el 36.4% señalaron casi siempre tenerlo en cuenta.

Gráfica 37. ¿Consideras que las clases de geografía serían más innovadora con el uso de aplicaciones de las tecnologías?

Docentes, encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

Cuadro 38. ¿Considera importante que la escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentara en el mercado laboral?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.

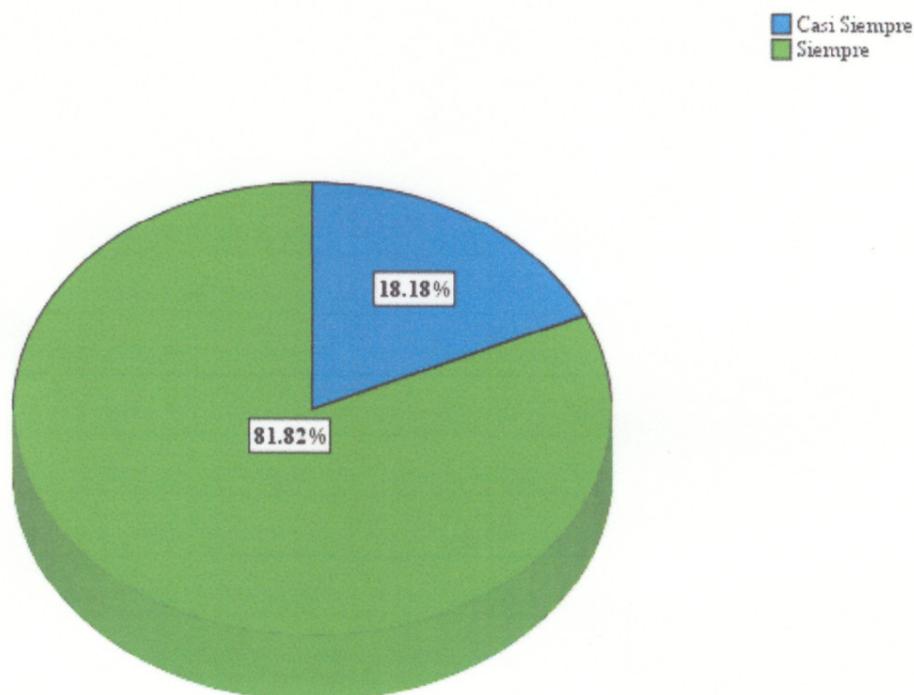
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	2	18.2	18.2	18.2
	Siempre	9	81.8	81.8	100.0
Total		11	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

La importancia de ofrecer al estudiantado algún software que cumpla con requisitos de actualización que se están llevando a cabo fueron señalado como siempre por el 81.8% y por el 18.2% con casi siempre.

Gráfica 38. ¿Considera importante que la Escuela pueda ofrecer a los estudiantes un software que les permita dominar las tecnologías básicas con las que se enfrentara en el mercado laboral?

Docentes encuestados de la Escuela de Geografía e Historia de la Facultad de Humanidades.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Geografía e Historia, Facultad de Humanidades, UNACHI. 2017- 2019.

#### 4.1. Análisis de los datos cuantitativos.

En relación a los datos cualitativos se aplicaron tres entrevistas: una a la Directora del Departamento, a la Secretaría Administrativa y a la Directora de la Escuela de Geografía.

El cuestionario aplicado incluyó nueve preguntas vinculadas a definir las aplicaciones didácticas de la tecnología más adaptables al entorno de las aulas de la Escuela de Geografía para la enseñanza innovadora de la geografía.

Primera pregunta.

¿La planificación de los docentes incluye el uso de aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza de la geografía?

Respuesta de la Directora del Departamento.

La mayoría de los docentes no usan ninguno de los sistemas de información geográfica; por lo tanto los estudiantes no tienen acceso a este tipo de tecnología.

Respuesta del Director de la Escuela.

En la actualidad se podría decir que muchos de los docentes no dominan esto del uso de los sistemas de información geográfica; pero están convencidos que tener un sistema de esos sería de gran provecho para los estudiantes.

Segunda pregunta:

¿Detallan los docentes en sus planificaciones el uso de aplicaciones de la tecnología?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Son muy pocos los que señalan en sus planificaciones el uso de aplicaciones de las tecnologías.

Respuesta del Director de la Escuela

Esta información la tienen en el Departamento; pero en la Escuela nos llega información sobre las necesidades de los estudiantes en que se aplique más talleres prácticos y que desean poder practicar con algunos software de este tipo.

Tercera pregunta:

¿Recibe solicitudes de los docentes para utilizar tableros electrónicos que no sea solo para proyectar?

Respuesta de la Directora del Departamento:

No y son poco los docentes que lo solicitan y solo lo utiliza como proyector.

Respuesta del Director de la Escuela:

Se conoce que son poco los docentes que lo utilizan y los que lo hacen solo lo utilizan para proyectar.

Cuarta pregunta:

¿Cuenta la Escuela de Geografía e Historia de algún software de geografía u otras tecnologías que puedan utilizar los docentes en sus cursos?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Se instaló el Argis; pero no está actualizado y no se puede utilizar.

Respuesta del Director de la Escuela:

Se sabe que se están realizando esfuerzos para actualizar uno que tienen instalado creo que se llama Argis.

Quinta pregunta:

¿Sería favorable solicitar a la Vicerrectoría administrativa la compra de algún software que le ayuden a los estudiantes a tener una formación integral y por competencias?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Sí definitivamente que sí, la Facultad debe contar con los recursos de última tecnología para poder formar a los estudiantes de la mejor manera que puedan ser competentes para que sean eficientes en su futuro desempeño.

Respuesta del Director de la Escuela:

Sí están convencidos que la tecnología debe incorporarse en la educación que se imparten actualmente porque los estudiantes que están llegando a las aulas de clases conocen sobre muchas herramientas y los docentes no deben quedarse atrás.

Sexta pregunta:

¿Existe algún programa de capacitación por parte de la Escuela para los docentes sobre aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza innovadora de la geografía?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Sí, en el mes de febrero se dictó una capacitación; pero no asistieron muchos docentes. Se cree que debe darse más seguimiento a este tipo de programas.

Respuesta de la directora de la Escuela:

Sí, se debe dar capacitaciones. Con una sola jornada no se puede decir que se domine el uso del software.

Séptima pregunta:

¿Deben los docentes actualizarse con este tipo de tecnologías que les permita aportar herramientas al estudiantado, quienes enfrentan una fuerza de trabajo cada vez más tecnoligizado?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Sí se requiere. Se considera que es un reto viabilizar el uso de las tecnologías en Geografía, se debe invertir en tecnología porque esto mejora el aprendizaje y por ende el perfil de egresado.

Respuesta del Director de la Escuela:

Sí, los estudiantes merecen que se les ofrezca las oportunidades de prepararse mejor, de adquirir habilidades y destrezas.

Octava pregunta:

¿Considera de mucha importancia que los docentes y los estudiantes tengan acceso a la utilización de algunas aplicaciones de tecnología en Geografía?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Claro que es muy importante. Mejoraría las competencias de los estudiantes, podrían hacer consultorías, trabajos en ordenamiento territorial y espacial de las ciudades.

Respuesta del Director de la Escuela:

Sí se considera que es muy importante; ya que, con un buen aprendizaje de estas herramientas, los estudiantes pueden formar sus propias empresas y ofrecer servicios de ordenamiento territorial entre otros.

Novena pregunta

¿Considera que es muy importante y necesario que los docentes y los estudiantes puedan tener una guía metodológica sobre el uso de este tipo de aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza innovadora de la geografía?

Respuesta de la Directora del Departamento:

Contribuiría para aplicar la tecnología en los distintos escenarios de los procesos de enseñanza y aprendizaje, serviría de orientación para saber qué opciones o estrategias se pueden llevar a cabo de acuerdo a la realidad.

Respuesta del Director de la Escuela:

La guía metodológica sería de gran apoyo porque las capacitaciones te ayudan a esclarecer las dudas; pero con la guía se refuerzan los aprendizajes y se puede aclarar las dudas. Además que se puede consultar las veces que sea necesario hasta poder lograr el conocimiento pleno del uso del software y conocer acerca todas las herramientas con que cuenta el software.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones.**

Luego de concluir con el horizonte de la investigación se presentan las siguientes conclusiones vinculadas a los objetivos propuestos:

Objetivo: Evaluar los sistemas de información geográfica aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza innovadora de la geográfica.

Al evaluar los sistemas de información geográfica como aplicaciones didácticas de la tecnología para la enseñanza innovadora de la geografía es relevante mencionar que los estudiantes están ávidos de utilizar este tipo de tecnologías y han señala claramente que los docentes deben innovar sus clases a través del uso de este tipo de software en sus cursos.

Objetivo: Determinar cuáles son las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía.

Con relación a las aplicaciones didáctica de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía existen diversos programas dentro de los cuales se puede mencionar Saga Gis: plataforma para implementar métodos geocientíficos, Atlas 20; el cual se conoce como una aventura de la geografía por lo fácil e interactiva en la confección de mapas, creador de mapas, gvSIG herramienta que se usa para analizar y gestionar datos.

Definir las aplicaciones didácticas de las tecnologías más adaptables al entorno de las aulas de la Escuela de Geografía e Historia para la enseñanza innovadora de la geografía.

Se puede definir que la aplicación más adaptable al entorno de las aulas de la Escuela de Geografía e Historia es la aplicación ArcGis. Esta herramienta localiza la ubicación de cualquier sujeto o lugar y a través de dicha información, medir distancias, saber las áreas de interés y compartir los mapas. La utilidad radica en que también cuenta con galerías de mapas (mapas comunitarios y creados por ArcGIS), accesos a datos SIG o usar el GPS o el mapa para obtener datos y actualizar los datos SIG, entre otras informaciones relevantes.

Describir los procedimientos, técnicas e instrumentos necesarios que deben emplearse en las aplicaciones didácticas de las tecnologías para la enseñanza innovadora de la geografía

El sistema ArcGis es un software completo de SIG que se puede incorporar en equipos con Windows para llevar a cabo una amplia variedad de actividades de SIG, entre las que se incluyen: compilación de datos, representación cartográfica, modelado, análisis espacial y geoprocésamiento. No es costoso, por lo que se considera que la Universidad Autónoma de Chiriquí puede adquirirlo, implementarlo y capacitar sobre su uso a los docentes y estudiantes.

## 5.2. Recomendaciones.

Luego de presentar las conclusiones se expresan las recomendaciones vinculadas a las conclusiones:

A la Universidad Autónoma de Chiriquí tomar en cuenta que los avances de las tecnologías y el tipo de estudiante que están llegando a las aulas a formarse necesita que se integren en su formación sistemas de información geográficos para que su aprendizaje sea innovador y pueda lograr el desarrollo de competencias.

A los docentes que tomen en consideración el uso de los sistemas de información geográfica para el desarrollo de sus cursos; ya que existe una gran variedad en el mercado e incluso se pueden encontrar algunos que se pueden descargar e utilizar de forma gratuita.

A las autoridades de la Escuela de Geografía, realizar los trámites necesarios para integrar a el sistema académico software de información geográfica como el que la investigadora propone, el cual es el ArcGis para uso y aplicación de los estudiantes y de los colegas docentes de la Escuela de Geografía.

**CAPÍTULO VI**  
**LA PROPUESTA**

## **6.0. Propuesta**

### **6.1. Propuesta del Proyecto.**

La propuesta es el resultado de los halagos de la investigadora, en este caso se propone el uso de unos de los software más modernos como lo es el ArcGis, es un software geográfico de fácil, instalación y que contiene herramientas para el aprendizaje efectivo en relación al ordenamiento territorial, al desplazamientos de mapas o la creación de los mismo entre otras bondades propias del estudio de la geografía.

#### **6.1.1. Justificación.**

Es relevante que la Universidad Autónoma de Chiriquí pueda proveer los recursos innovadores para la mejor formación de los profesionales que estarán egresando al campo laboral. Es importante que los futuros profesionales conozcan y dominen las tecnologías que encontrarán en el desempeño de sus funciones, puesto que la mayoría de las empresas e instituciones tienen automatizado todas sus funciones a través de este tipo de tecnología.

La Universidad no se puede quedar atrás, debe incorporar las tecnologías de la era empresarial e institucional moderna; es por ello que es necesario

conocer e implementar un software de fácil integración a los sistemas operativos que utiliza la Universidad. El software ArcGis es compatible con el sistema operativo Windows; por eso se considera como la propuesta.

### **6.1.2 Objetivos Generales:**

Recomendar el software de información geográfica ArcGis, por ser de fácil utilización para la enseñanza y el aprendizaje y cuyos costos son accesibles a la Universidad Autónoma de Chiriquí.

Capacitar a todos los docentes y estudiantes sobre el uso del software de información geográfica ArcGis.

Utilizar el manual que ofrece la investigadora como propuesta a las necesidades de capacitación que se han encontrado.

### **6.1.3 Importancia.**

Es relevante ante las exigencias del mercado laboral que los estudiantes salgan con una formación integral y que tengan las competencias pertinentes que puedan desarrollar habilidades y destrezas, las tecnologías de la información geográfica son una de ellas, de allí que radica su importancia.

## 6.1.4. Proyecto ArcGis

**Manual Básico  
de Introducción a:**



# ArcGIS

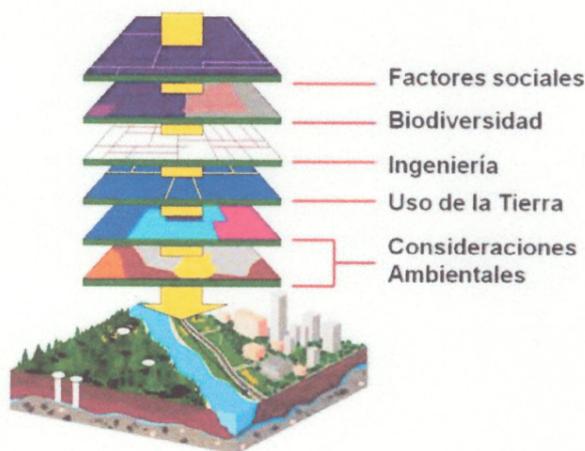
**Software de Sistema  
de Información Geográfica  
(SIG)**

**Dirigido a Profesores y  
Estudiantes de Geografía**

**2019**

## INTRODUCCIÓN.

ArcGIS es un «software» de Sistema de Información Geográfica diseñado por la empresa californiana Environmental Systems Research Institute (ESRI) para trabajar a nivel multiusuario. Es un sistema de información geográfica; el cual posee una interface gráfica de usuario, de manejo sencillo con el ratón, posibilita cargar con facilidad datos espaciales y tabulares para ser mostrados en forma de mapas, tablas y gráficos. También provee las herramientas necesarias para consultar, analizar los datos y presentar los resultados como mapas con calidad de presentación. Algunos ejemplos de lo que se puede obtener es cartografía temática, creación y edición de datos, análisis espacial, geocodificación de direcciones, entre otros.

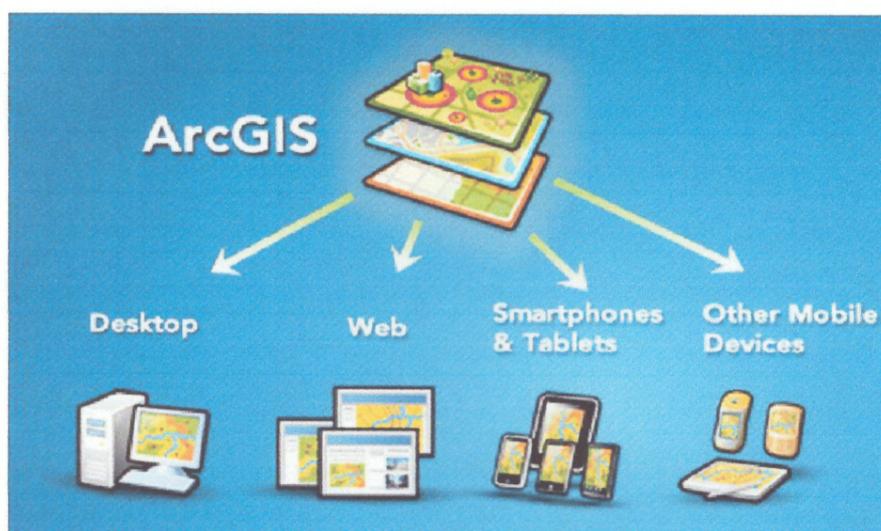


ArcGIS se compone de tres aplicaciones que están incluidas en ArcInfo, ArcEditor y ArcView, las cuales son ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox.

Empleando estas tres aplicaciones juntas se puede realizar cualquier tarea SIG: creación, edición, análisis y representación de información geográfica.

ArcGIS es una infraestructura para crear mapas.

Se puede pensar en el sistema ArcGIS como en una infraestructura para elaborar mapas y poner la información geográfica a disposición de los usuarios dentro de un departamento, por toda una organización, entre varias organizaciones y comunidades de usuarios o en Internet, para cualquier usuario interesado en acceder a ella.



### UTILIZACIÓN

Se puede utilizar ArcGIS en una variedad de aplicaciones, entre las que se incluyen de planificación y análisis, administración de activos, comprensión del funcionamiento de las operaciones, operaciones de campo como inspección móvil e implementación de respuestas, investigación de mercado, administración de recursos, logística, educación y divulgación. En general, las personas utilizan ArcGIS porque les permite:

Resolver problemas

Tomar mejores decisiones

Planificar adecuadamente

Utilizar los recursos más eficientemente Anticipar y administrar los cambios

Administrar y ejecutar las operaciones de forma más eficaz.

Promocionar la colaboración entre equipos, disciplinas e instituciones, aumentar la comprensión y los conocimientos, comunicar de forma más efectiva, educar y motivar a otros.

### **¿Qué se puede hacer con ArcGIS?**

#### **ArcGIS permite:**

- Crear, compartir y utilizar mapas inteligentes.
- Compilar información geográfica.
- Crear y administrar bases de datos geográficas.
- Resolver problemas con el análisis espacial.
- Crear aplicaciones basadas en mapas
- Dar a conocer y compartir información mediante la geografía y la visualización.

Un sistema de información geográfica (también conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

En el sentido más estricto, es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

La tecnología de los SIG puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, la gestión de activos, la arqueología, la evaluación del impacto ambiental, la planificación urbana,

La cartografía, la sociología, la geografía histórica, el marketing, la logística por nombrar unos pocos. Por ejemplo, un SIG podría permitir a los grupos de emergencia calcular fácilmente los tiempos de respuesta en caso de un desastre natural, o encontrar los humedales que necesitan protección contra la contaminación o pueden ser utilizados por una empresa para ubicar un nuevo negocio y aprovechar las ventajas de una zona de mercado con escasa competencia.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

- Localización: preguntar por las características de un lugar concreto.
- Condición: el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
- Tendencia: comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
- Rutas: cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
- Pautas: detección de pautas espaciales.
- Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

### ArcGIS Desktop.

Es una arquitectura integrada de los productos SIG de la casa ESRI (Figura 3) que incluye ArcReader, ArcView, ArcEditor y ArcInfo. Estos cuatro productos comparten una misma interface; por lo tanto tienen el mismo aspecto y trabajan de la misma manera. La diferencia está en la funcionalidad de cada uno de estos productos que va desde la más básica ArcReader hasta la de altas prestaciones de ArcInfo.

Formatos de almacenamiento de datos espaciales:

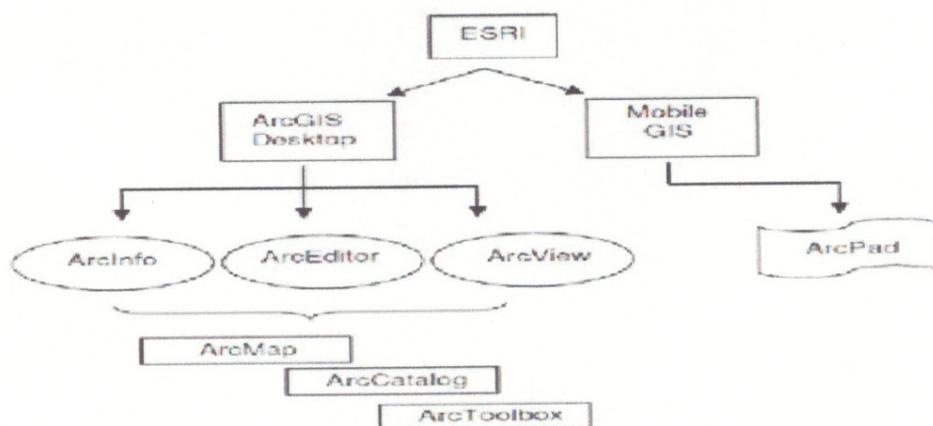
El objeto con el que se trabaja puede ser de dos tipos de formatos raster (archivo de imagen) y vectorial (cobertura).



**RASTER**



**VECTORIAL**



Esquema de la arquitectura de ArcGIS

## Requisitos del sistema de ArcGIS Desktop 10.5.x

Plataformas compatibles

Microsoft .NET Framework 4.5 o posterior debe estar instalado antes de instalar ArcMap.

### Nota:

Después de febrero de 2019, los servicios de ArcGIS Online solo aceptarán las conexiones que usen TLS 1.2. Para obtener más información sobre parches de ArcGIS Desktop o cambios de configuración para admitir TLS 1.2, visite [http://links.esri.com/tls\\_support](http://links.esri.com/tls_support).

Sistemas operativos compatibles

- Windows 10 Home, Pro y Enterprise (64 bits [EM64T]) Windows 8.1 Basic, Pro y Enterprise (32 bits y 64 bits [EM64T])
- Windows 7 Ultimate, Professional y Enterprise (32 bits y 64 bits [EM64T]) Windows Server 2016 Standard y Datacenter (64 bits [EM64T]) Windows Server 2012 R2 Standard y Datacenter (64 bits [EM64T]) Windows Server 2012 Standard y Datacenter (64 bits [EM64T])

### Nota:

Microsoft ya no da soporte a Windows 8. Actualice a Windows 8.1 o posterior.

Las anteriores y futuras actualizaciones o Service Packs de estos sistemas operativos serán compatibles y deberían funcionar, salvo que se indique lo contrario. El proveedor del sistema operativo deberá admitir también la versión y las actualizaciones del sistema operativo.

\* Consulte Limitaciones y requisitos del sistema operativo para obtener información y requisitos adicionales.

### Requisitos de hardware

Velocidad de CPU 2,2 GHz como mínimo; se recomienda Hyper-threading (HHT) o multinúcleo

Plataforma x86 o x64 con extensiones SSE2

Memoria/RAM Mínimo: 4 GB Recomendado: 8 GB

### Propiedades de visualización

Profundidad de color de 24 bits. Consulte también Requisitos del adaptador de vídeo/gráficos.\*

Resolución de pantalla Se recomienda 1024 x 768 como mínimo a tamaño normal (96 ppp)

Espacio en disco Mínimo: 4 GB Recomendado: 6 GB o más

### \* Adaptador de vídeo/gráficos

64 MB de RAM (mínimo), se recomiendan 256 MB de RAM o más. Se admiten chipsets NVIDIA, ATI e Intel. Acelerador de gráficos con capacidad de 24 bits. Se requiere runtime OpenGL versión 2.0 como mínimo y se recomienda Shader Model 3.0 o superior. Asegúrese de utilizar los controladores más actualizados disponibles.

Para poder trabajar con este folleto, usted deberá descargar de la página web ESRI que es la que distribuye legalmente ARCGIS: <https://www.esri.com/es-es/arcgis/trial> y en la misma seguir los pasos para lograr la descarga.

Una vez realizada la descarga e instalado el Arcgis Desktop y ArcMap, procedo a explicar de forma sencilla y entendible los pasos a seguir para utilizar por primera vez este SIG.

## Introducción a ArcMap

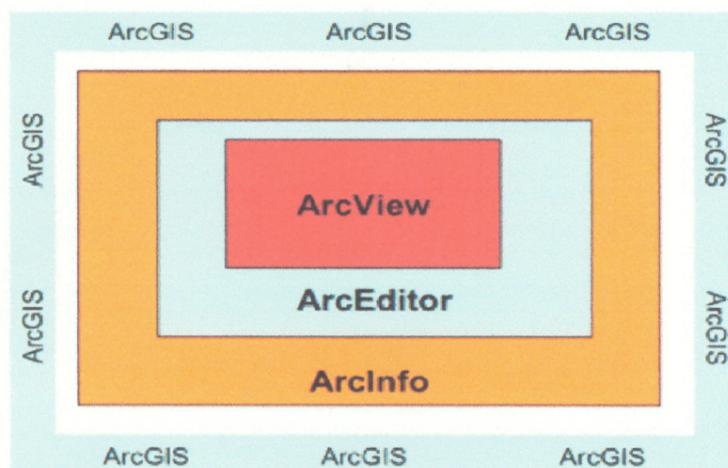


Fig. 1. Estructura del paquete de programas ArcGIS.

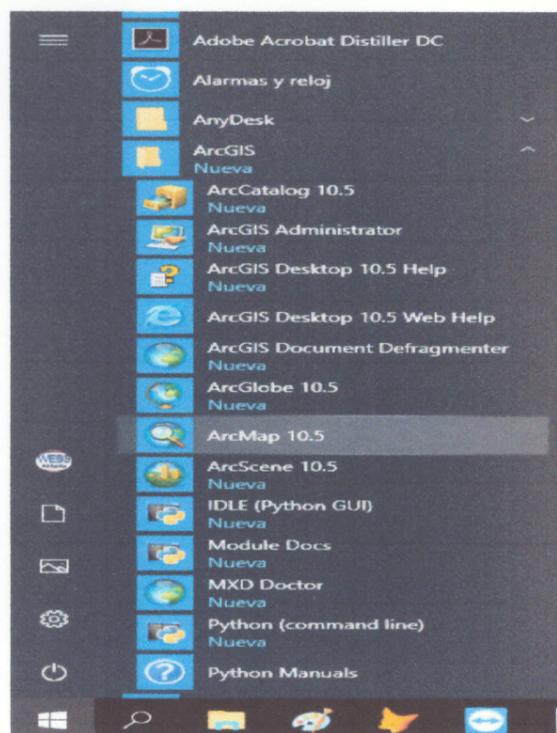
### Objetivos:

- Familiarización con la interfaz del programa.
- Manejo y exploración de documentos y de sus elementos: marcos de datos, tablas, gráficos, mapas, entre otros.

### ARCMAP

ArcMap: Es la aplicación de ArcGis para explorar, editar, crear y analizar los datos geográficos.

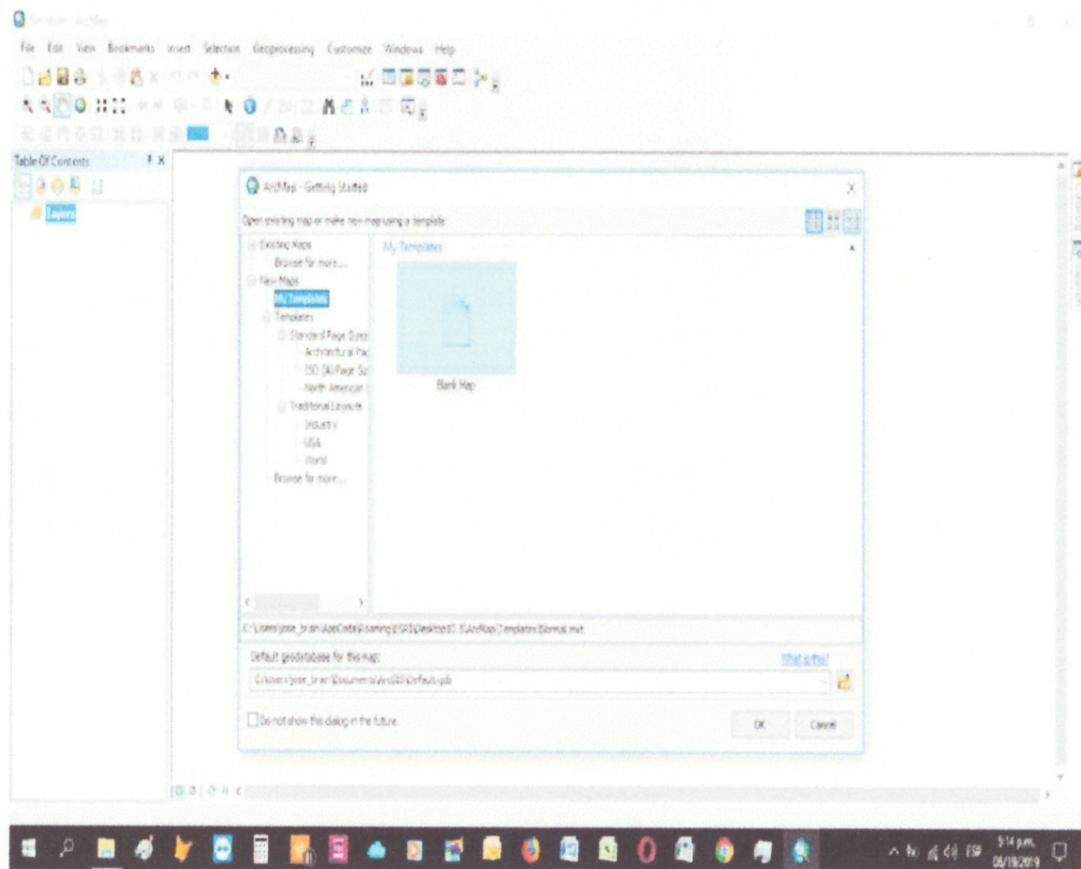
Para ejecutar ArcMap se va al menú inicio, busca la carpeta ArcGis, presiona un clic y se abre la pestaña y le da clic con el botón de la izquierda sobre ArcMaps. En seguida aparecerán los archivos existentes de ArcMap y los mismos tienen la extensión .mxd. Se puede crear un documento de ArcMap partiendo de cero o utilizar una plantilla o bien abrir un documento previamente creado.



Posterior a esto, el programa pondrá en pantalla una ventana:

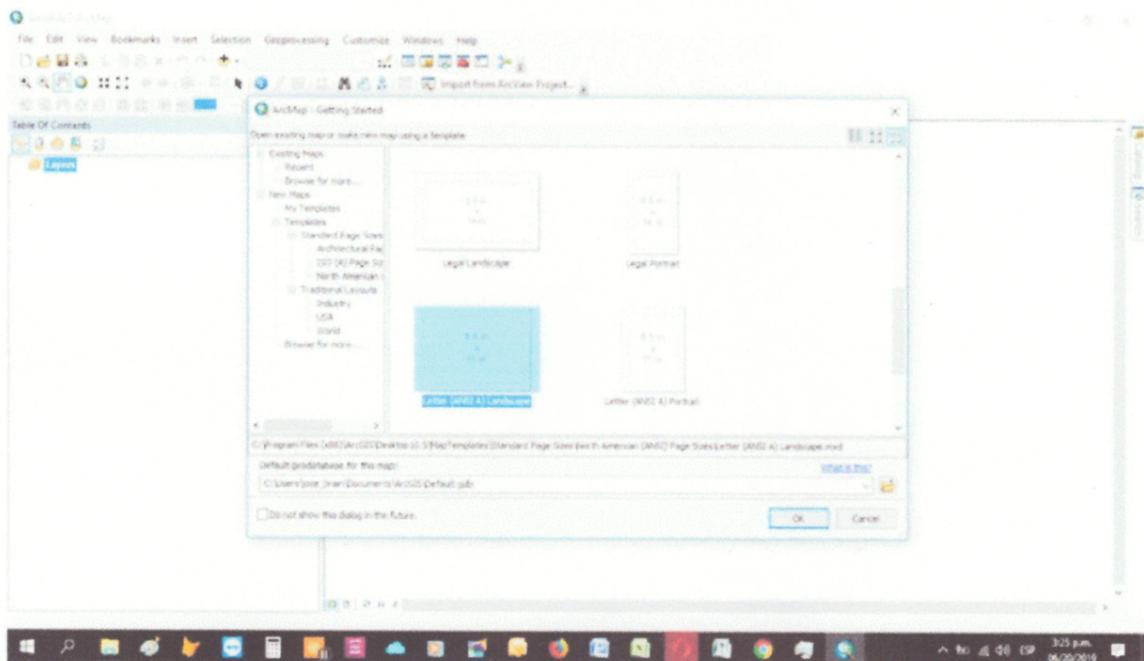


Y se deberá esperar hasta que el software entre a la pantalla principal, en el que esperará hasta que se decida que trabajo se va a realizar:



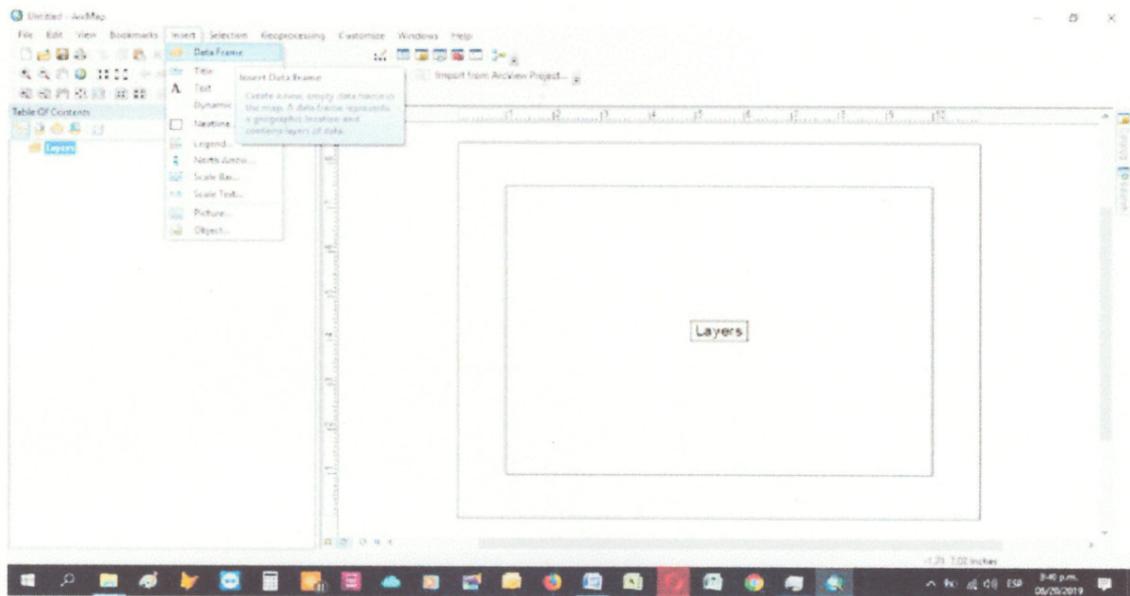
Una vez en esta pantalla de inicio, se deberá elegir si crear una página para un mapa en blanco o elegir una plantilla o «template» de las que trae el ArcMap para trabajar sobre ella.

En este caso, dentro de la opción new maps, le dará a la cruz pequeña donde dice templates, luego en la que dice Estándar page size y dentro de esta a la mano derecha deberá elegir el tamaño para nuestro mapa, que sería el 8 /12 x 11:

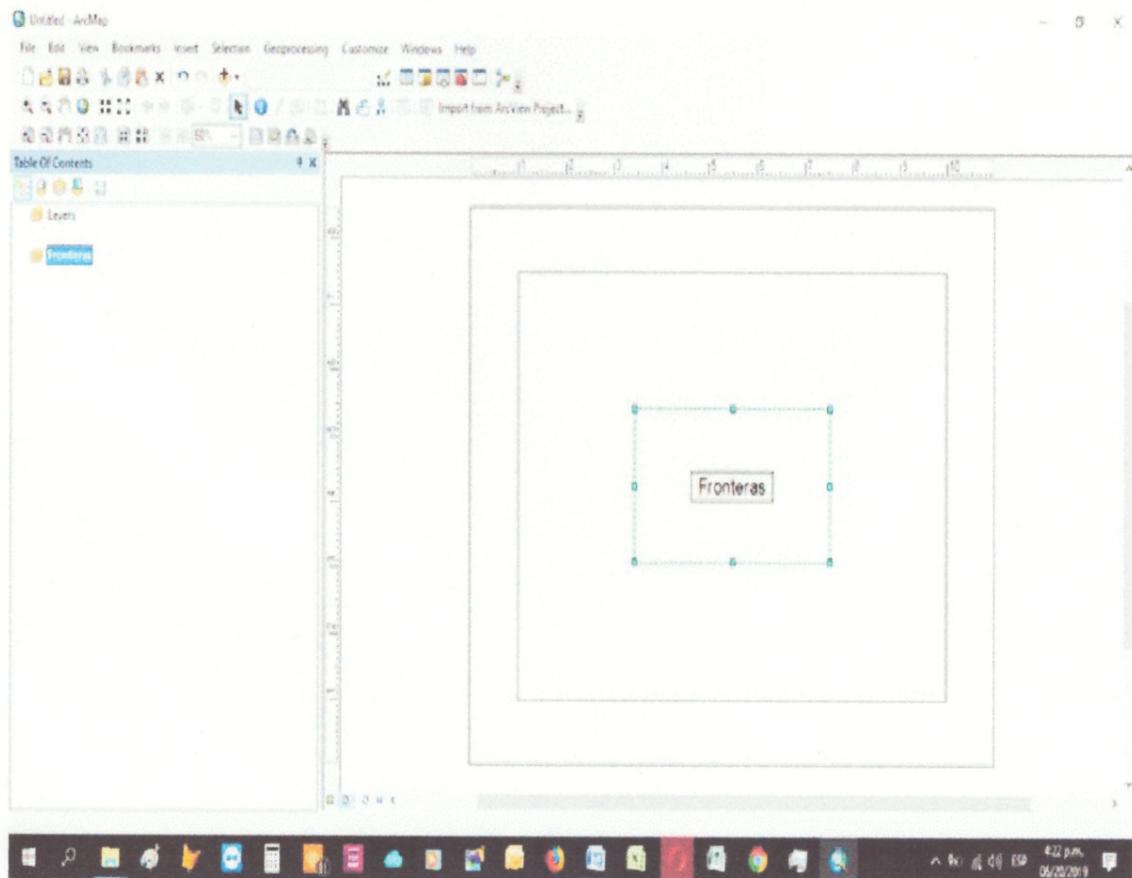


Luego de esto el ArcMap se abrirá otra ventana en la que se deberá elegir el tamaño del diseño o de la hoja a utilizar para crear nuestro mapa.

Se crearán dos «data frame» o marco de datos, se hace clic a «layers» en la parte izquierda de la pantalla y luego se busca en el menú «insert» la opción «data Frame»:



Le da clic a «data Frame» y aparecerá en la parte izquierda de nuestro ArcMap la línea «new Data Frame», le cambiaremos el nombre haciendo un clic seguido de otro clic lento y le pondremos el nombre Fronteras:



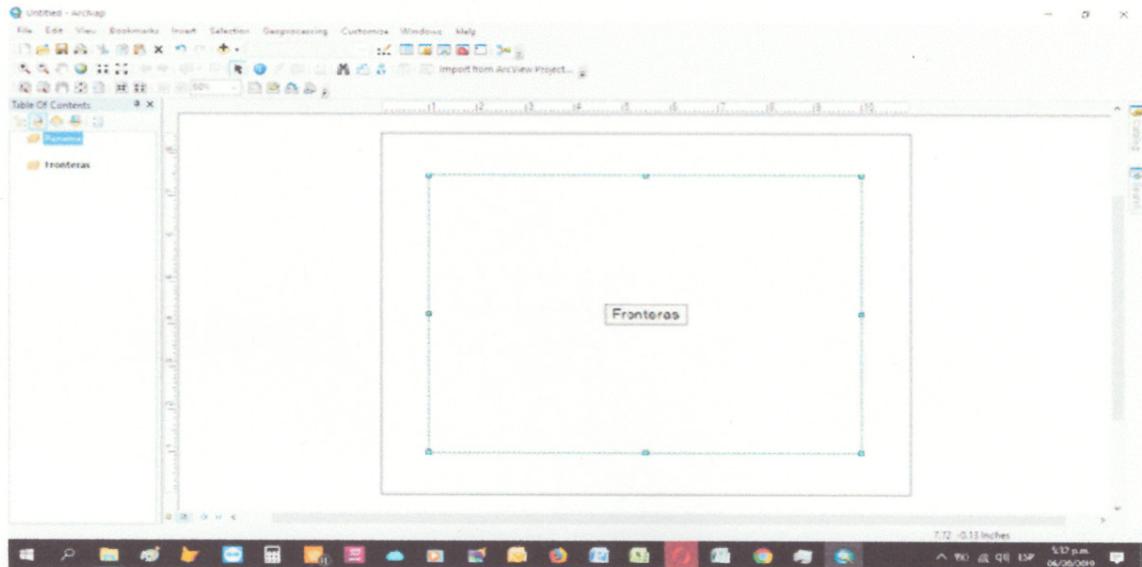
Necesitaremos que este Layer tenga exactamente el mismo tamaño que el primer «Layer», por lo que procedemos a darle clic con el botón de la derecha al «Layer» Panamá:

Presionamos clic sobre «Properties» y nos saldrá la siguiente ventana:

Le damos Clic donde dice «Size and Position» para ver el tamaño y características del «Layer» Panamá:

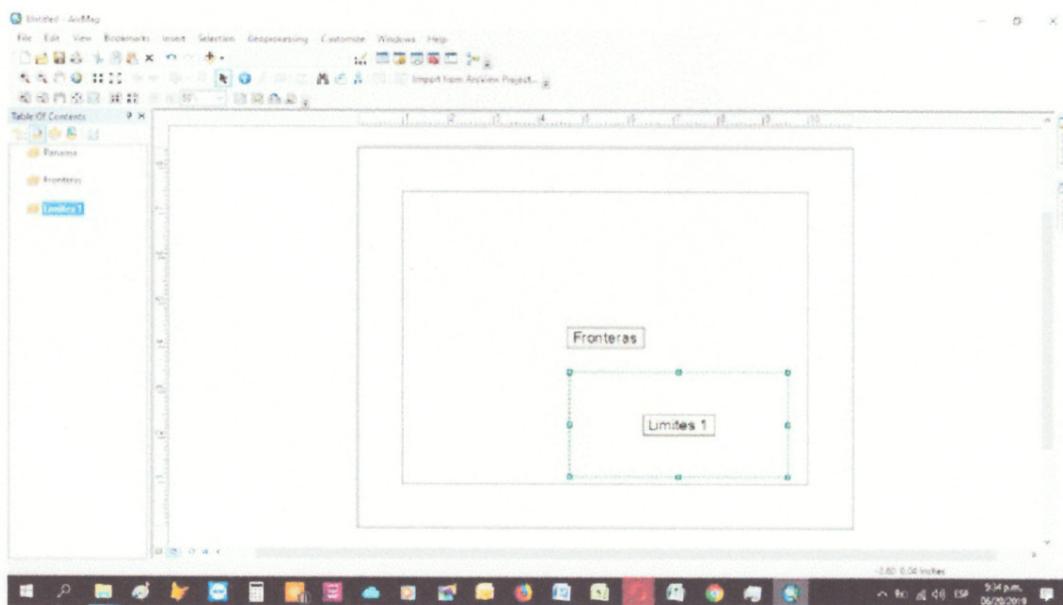
Se deberá anotar los datos de «position» y Size para luego poner estos mismos valores en los «layer» que vamos a insertar posteriormente.

Realizamos los pasos anteriores con el «Layer» Fronteras y le ponemos los mismos valores que el «Layer» Panamá y quedarán del mismo Tamaño:

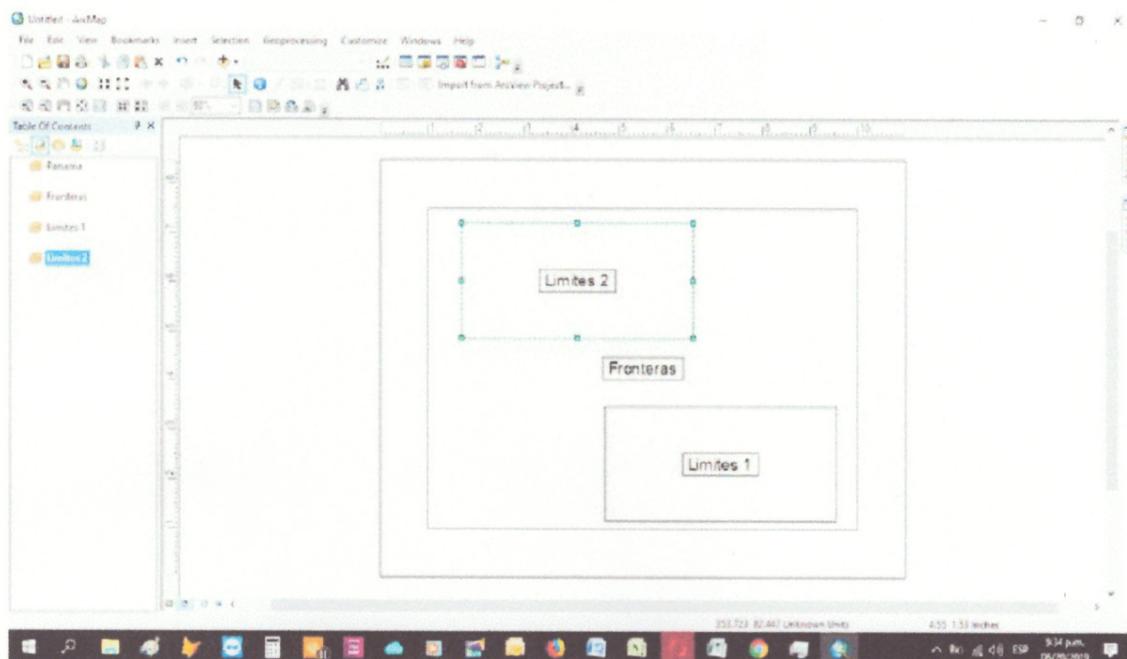


Como Observamos ahora no Vemos el Nombre del «layer» Panamá, porque el de fronteras está perfectamente encajado encima.

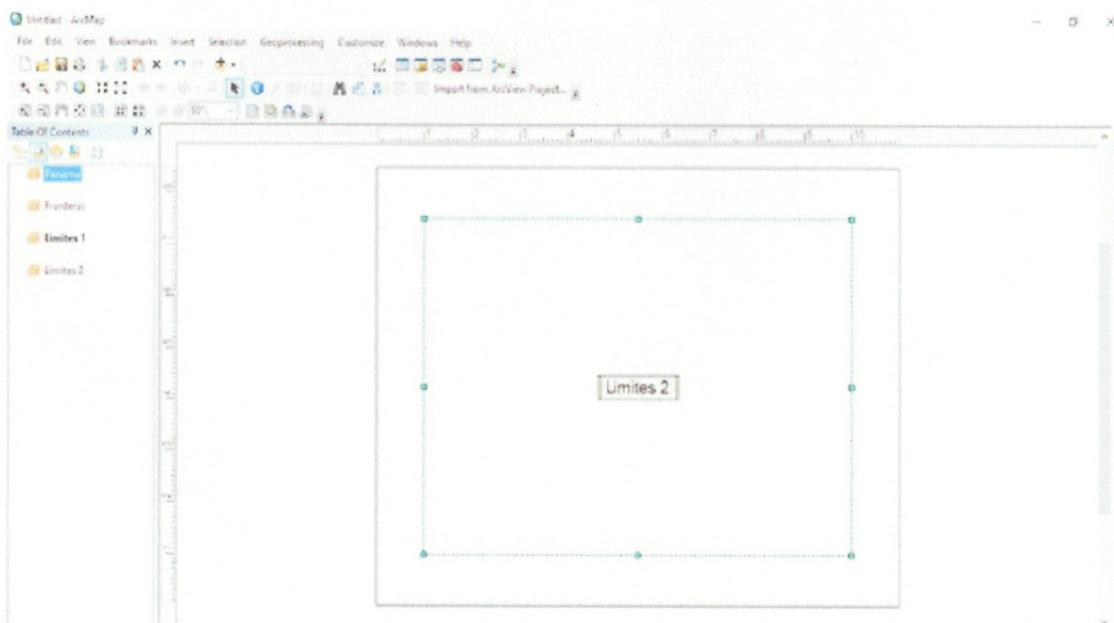
Ahora agregará otro «data frame» de la misma forma anterior y le pondrá el nombre de Limites 1.



Se necesitará para nuestro ejemplo, agregar otro «data Frame» adicional, el cual llamaremos Limites 2.



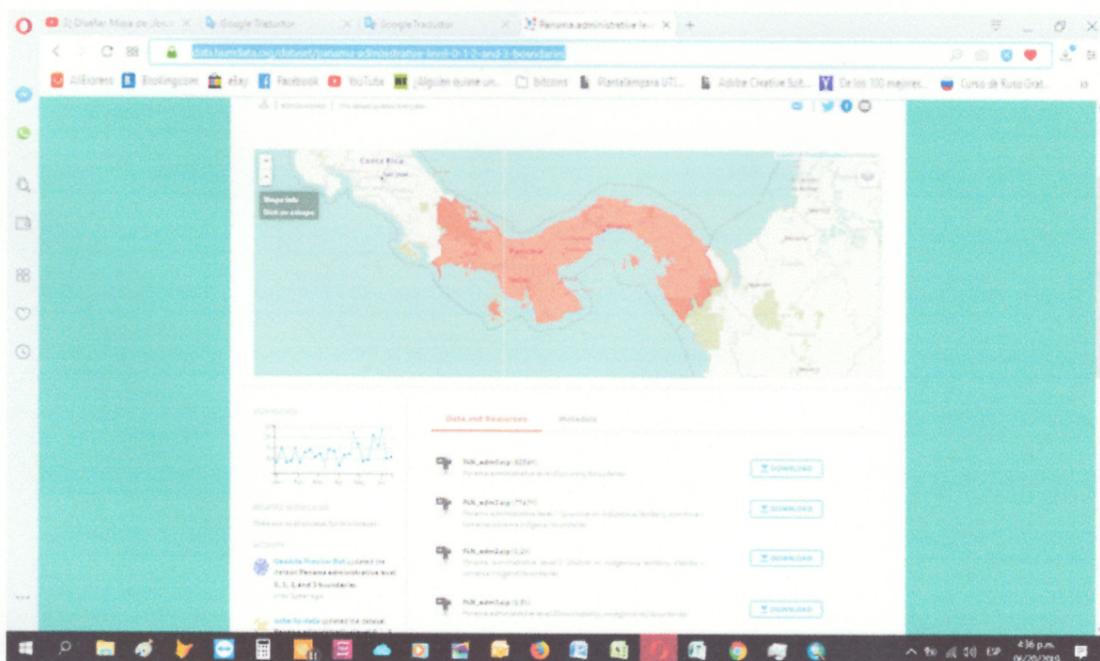
Procedemos «Layer» por «Layer» a realizar la operación anterior de cambiar el tamaño y deberán quedar todos los «layers» uno encima del otro:



Una vez tenemos listo estos pasos, vamos a descargar nuestras «Shapefile's». Un SHAPEFILE es generado por varios archivos. El número mínimo requerido es de tres y tienen las extensiones siguientes:

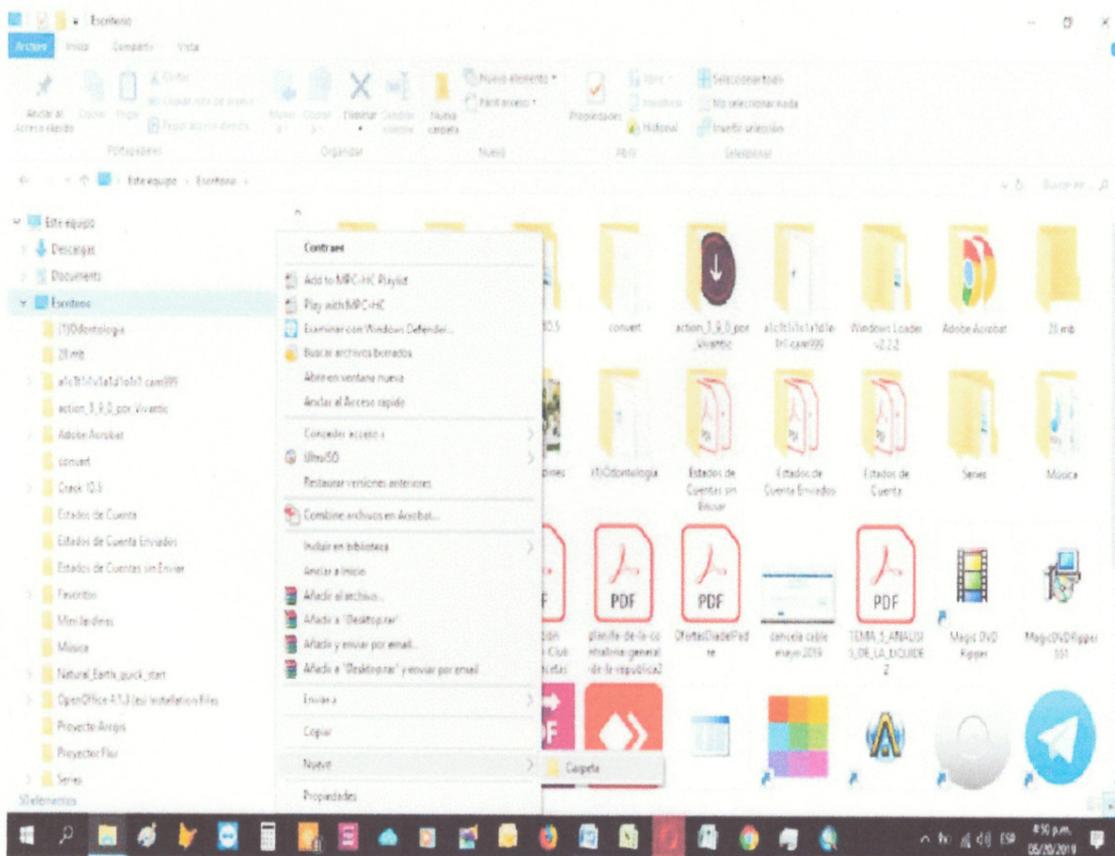
- .shp -es el archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos.
- .shx -es el archivo que almacena el índice de las entidades geométricas.
- .dbf -el dBASE o base de datos: es el archivo que almacena la información de los atributos de los objetos (tabla de datos)

Un Shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. Para nuestra práctica específica utilizaremos los «shapefiles» de la siguiente dirección :<https://data.humdata.org/dataset/panama-administrative-level-0-1-2-and-3-boundaries> la cual nos permitirá descargar 4 «shapefile» que son gratuitos y que están ya preconcebidos para armar un mapa político de Panamá, esto es gracias a que otros expertos en SIG desean ayudar a los no iniciados; procedemos:

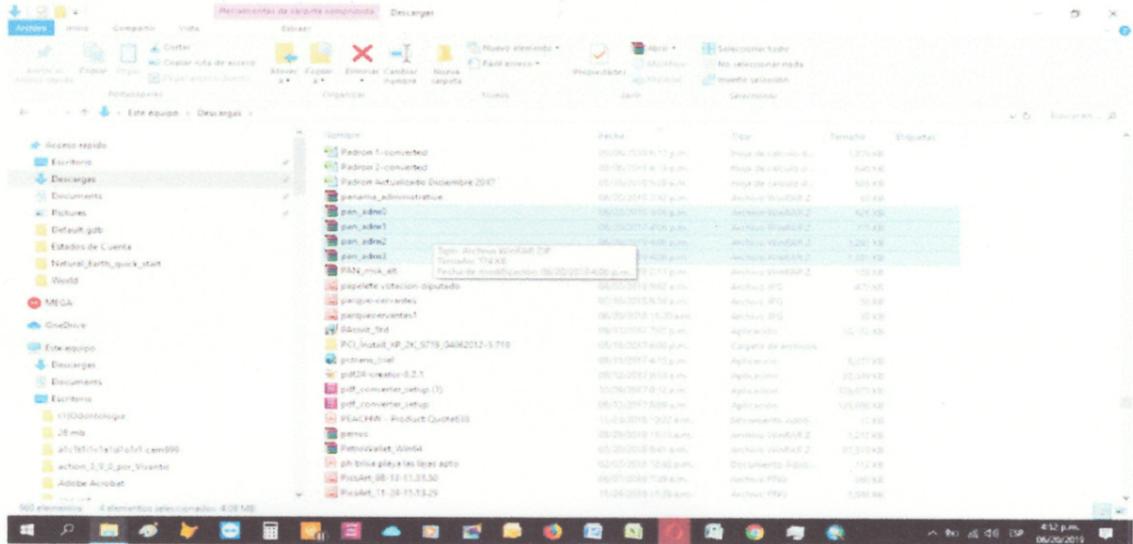


Le vamos dando clic donde dice «download» y enseguida se iniciará la descargas de cada archivo. Dichos archivos se descargarán en formato comprimido por lo cual deberán tener en su computadora un programa como winzip o winrar para descomprimirlos.

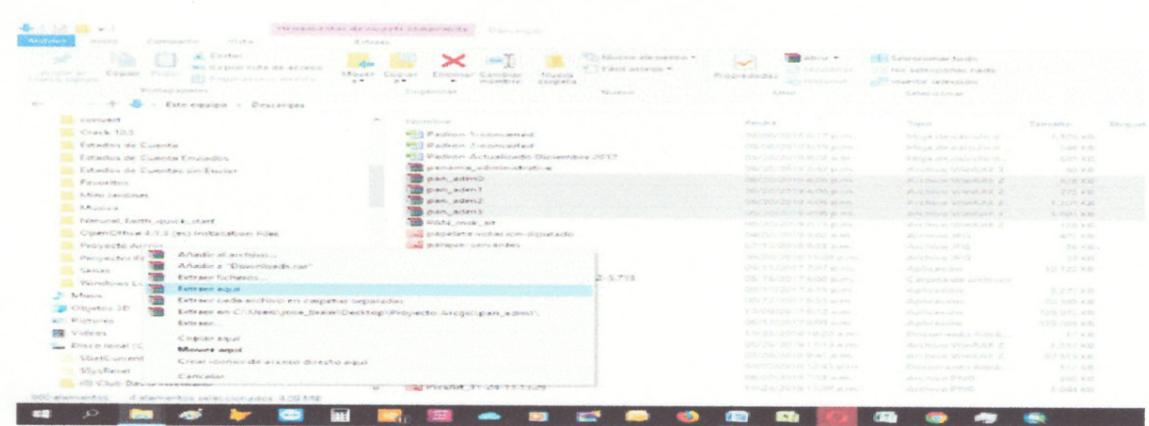
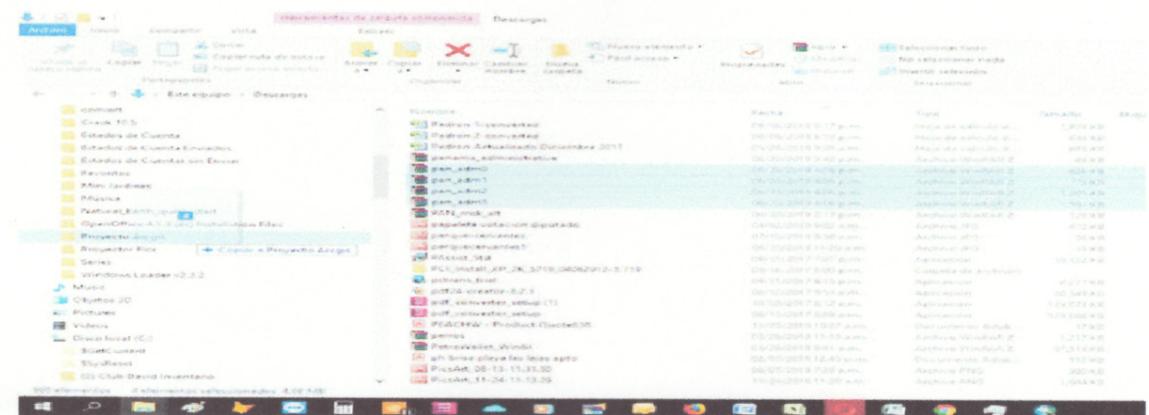
Para proceder con esto, vamos a abrir el explorador de Windows y vamos a crear una carpeta que se llama Proyecto ArcGis: hacemos Clic Derecho en donde dice escritorio, nos abrirá una ventana y elegimos nuevo – Carpeta y le damos clic; una vez que se crea nos la mostrará remarcada en azul y le podremos cambiar el nombre:



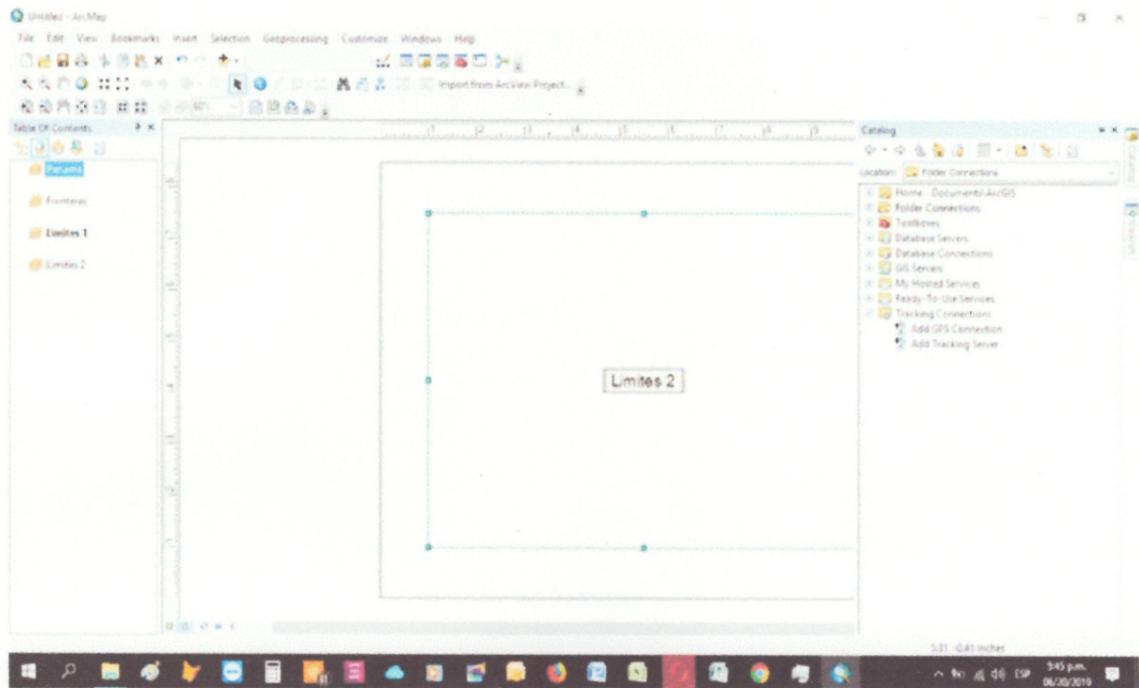
Luego, pasará a buscar los archivos descargados que tendrán el inicio del nombre:



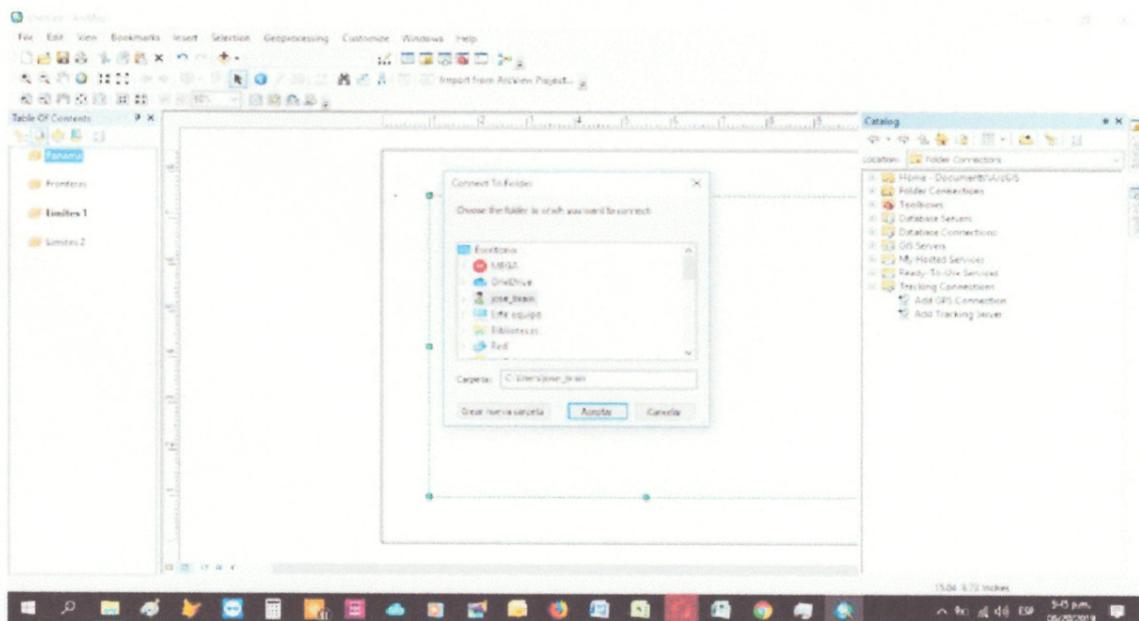
Los agarramos con un clic derecho del mouse y los arrastramos hasta donde está la carpeta Proyecto ArcGis y los descomprimos haciendo clic donde dice extraer aquí.



Listo, ahora regresamos al ArcMap y buscamos en la parte derecha la pestaña «catalog» y le hacemos clic:

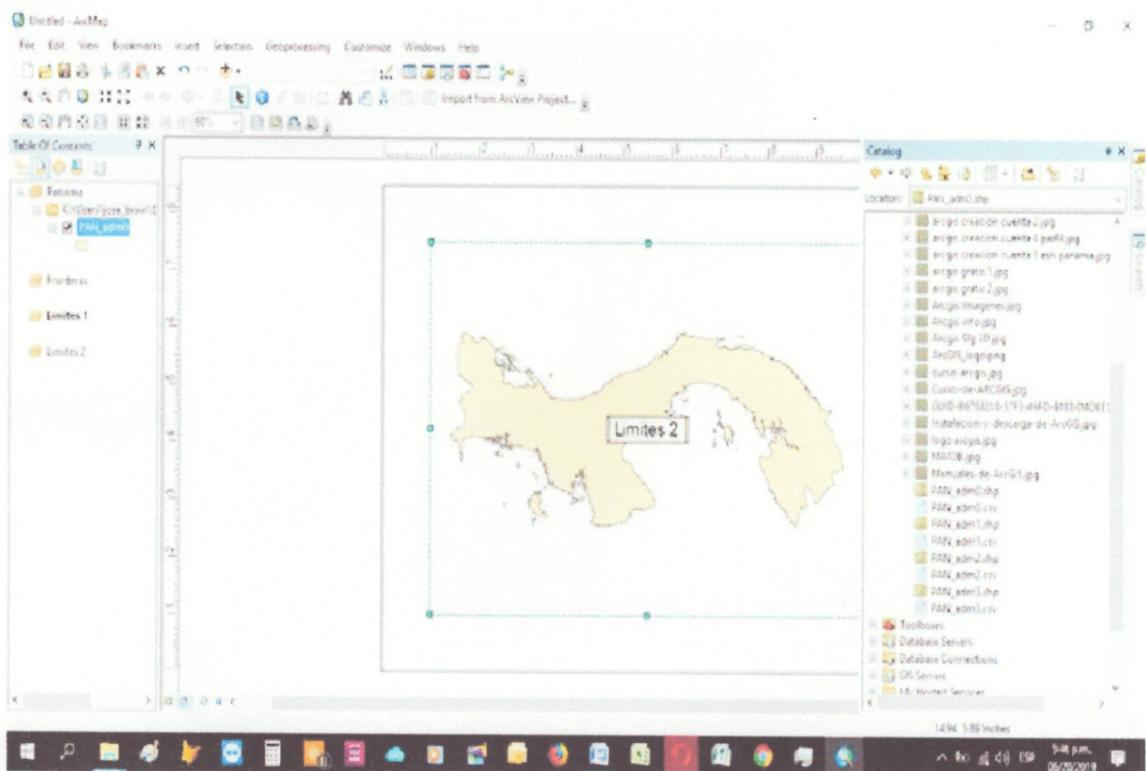


Se da clic donde dice «Folder Conexión» con el botón de la derecha del mouse y le damos clic donde dice «connect to folder»:

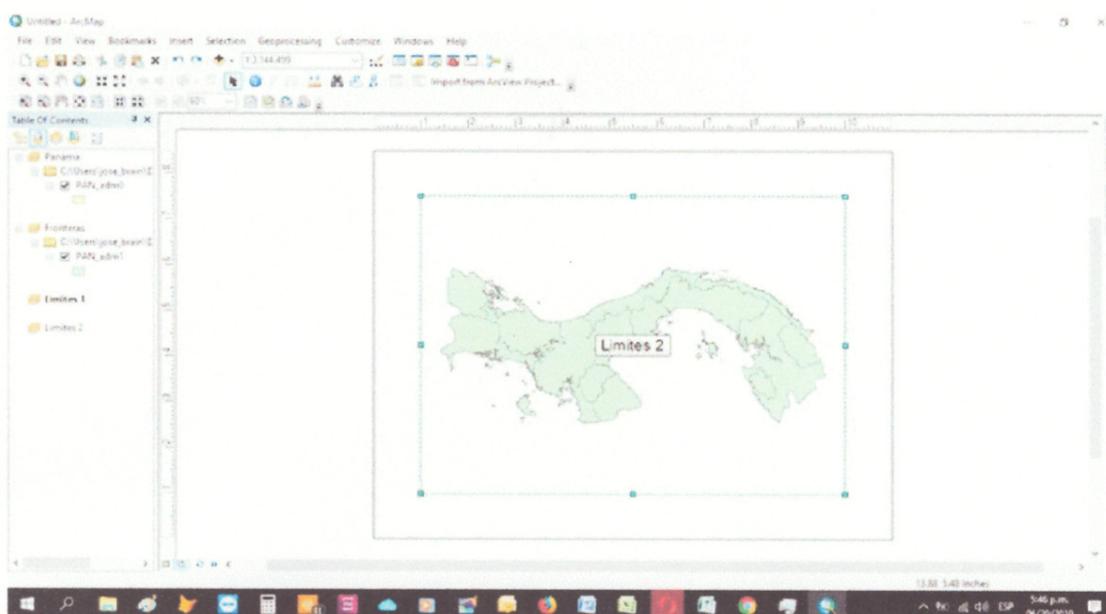


Ahora nos saldrá una nueva ventana, en la cual deberemos buscar donde creamos nuestra carpeta de Proyecto ArcGis y la seleccionamos con un clic y le hacemos clic a Aceptar. Como vemos en la figura siguiente, ya tenemos nuestra carpeta agregada y le damos donde está el + para ver nuestros archivos.

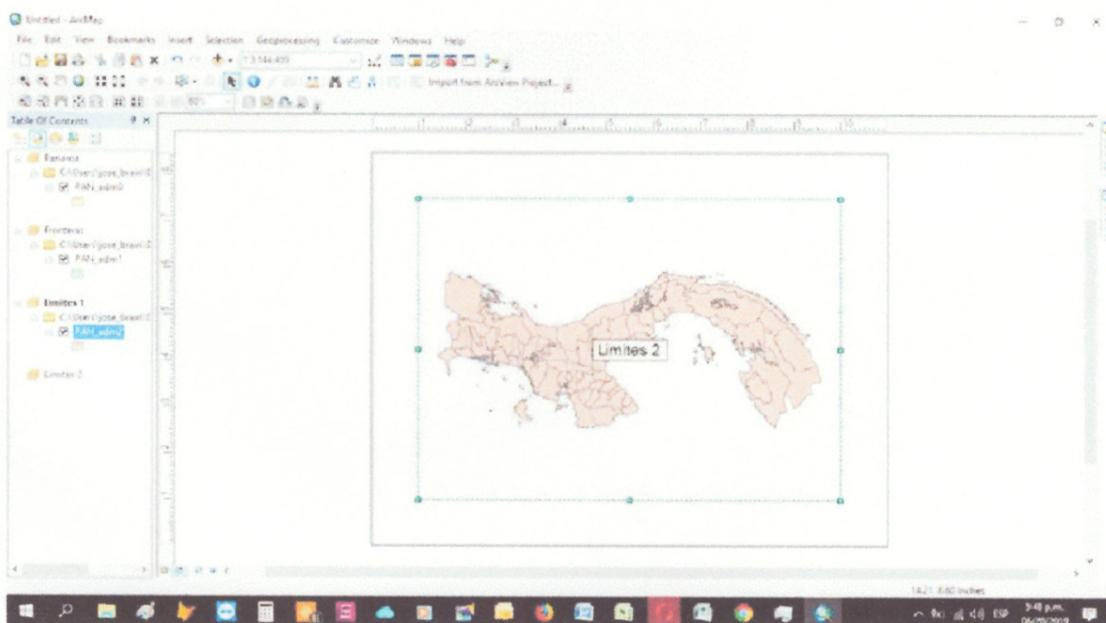
Se procede a agregar nuestro primer archivo, lo señalamos con un clic y sin soltarlo lo arrastramos hasta la parte izquierda donde dice «Panamá» y soltamos el clic.



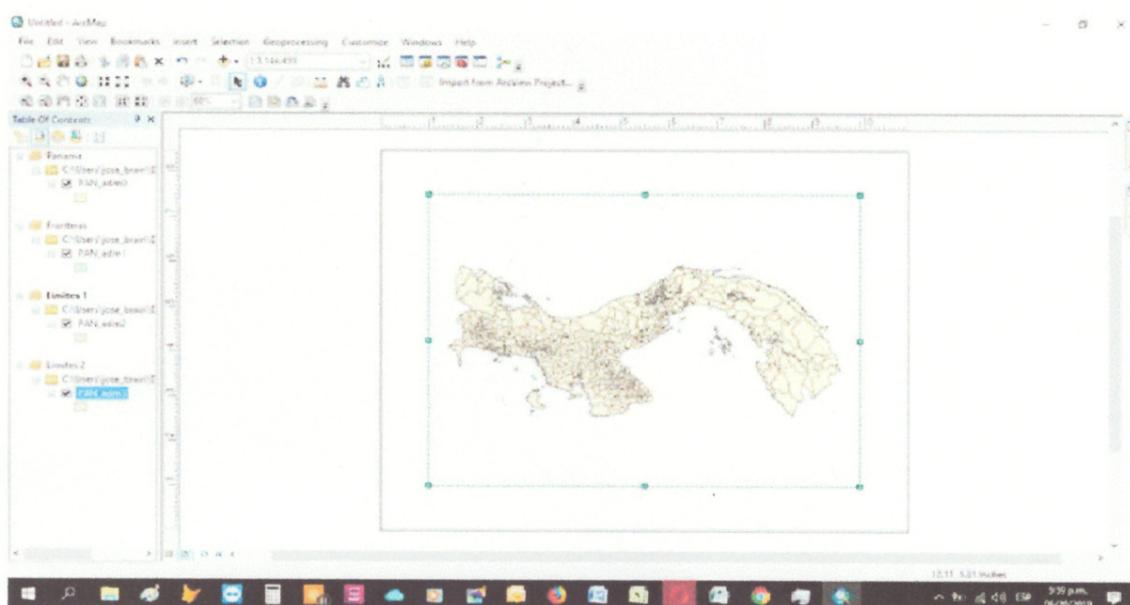
Como vemos nuestro «layer» más grande tiene el mapa de Panamá. Ahora hacemos lo propio con el Segundo Archivo llamado Pan\_adm1.shp y lo soltamos en Fronteras, agarramos el archivo Pan\_adm2.shp y lo llevamos hasta límites 1 y el archivo Pan\_adm3.shp y lo llevamos hasta límites 2 quedando así:



Esta imagen es del archivo 2 como se aprecia y se le ha agregado al mapa principal la división política de Panamá.

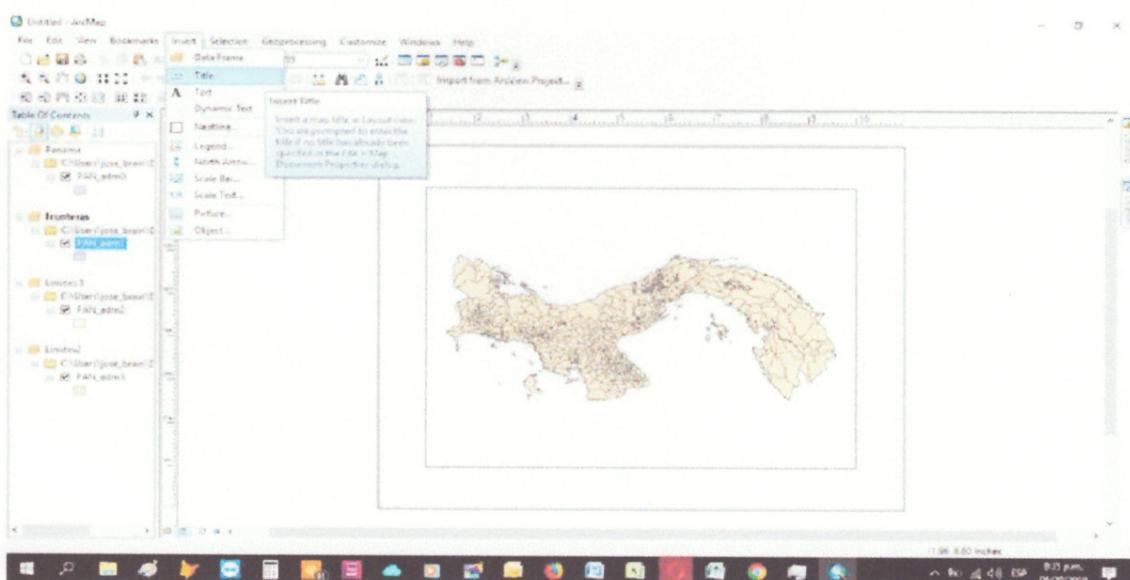


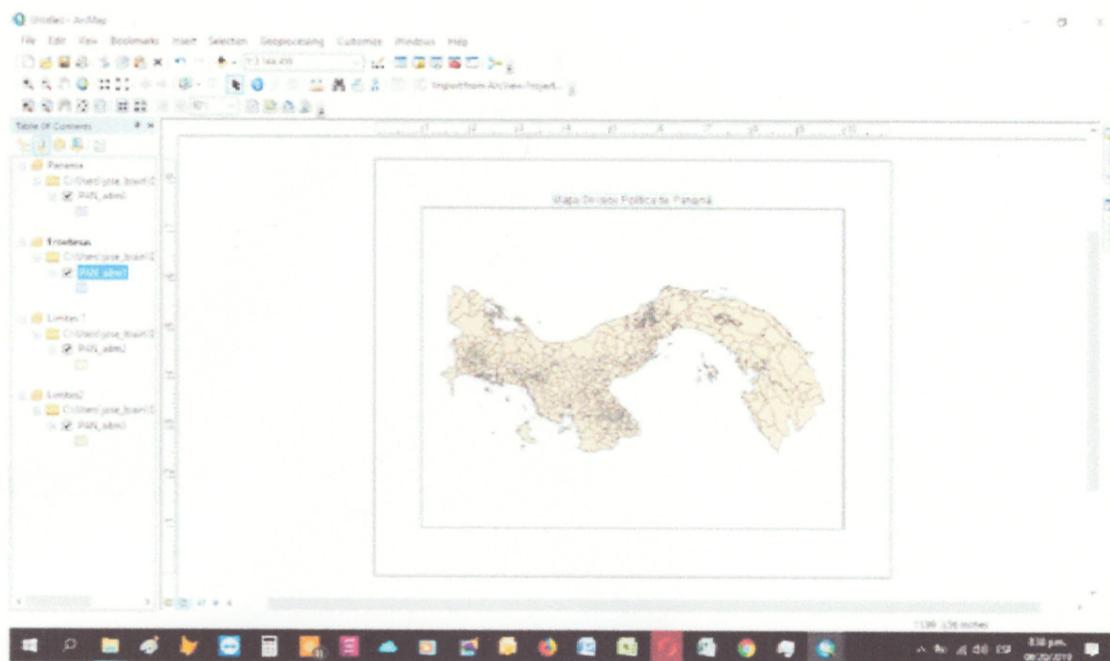
Al agregar el siguiente archivo se observa que se han agregado la división de cada provincia en sus distritos.



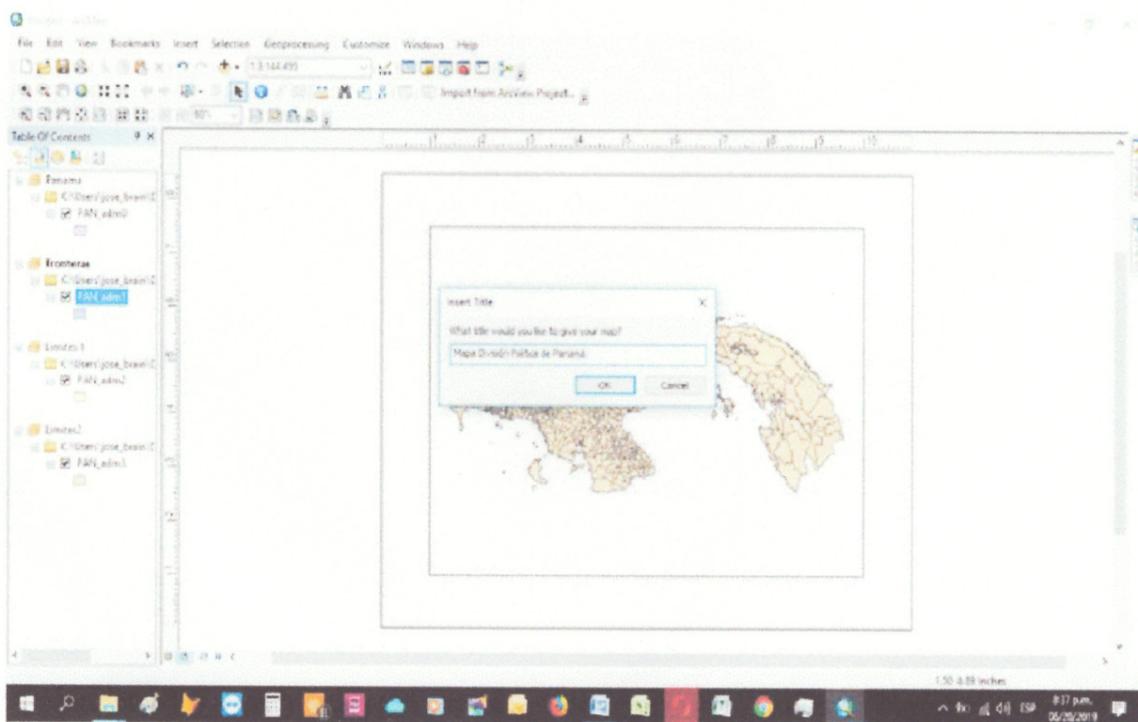
Al agregar el siguiente archivo, se agregan los corregimientos por distritos en cada provincia quedando terminado nuestro mapa Político. Solo nos resta agregar los títulos, que haremos a continuación.

Para agregar un Título, simplemente se tiene que ir al menú «Insert» presionamos donde dice «Tittle»y a continuación nos aparecerá la siguiente pantalla:



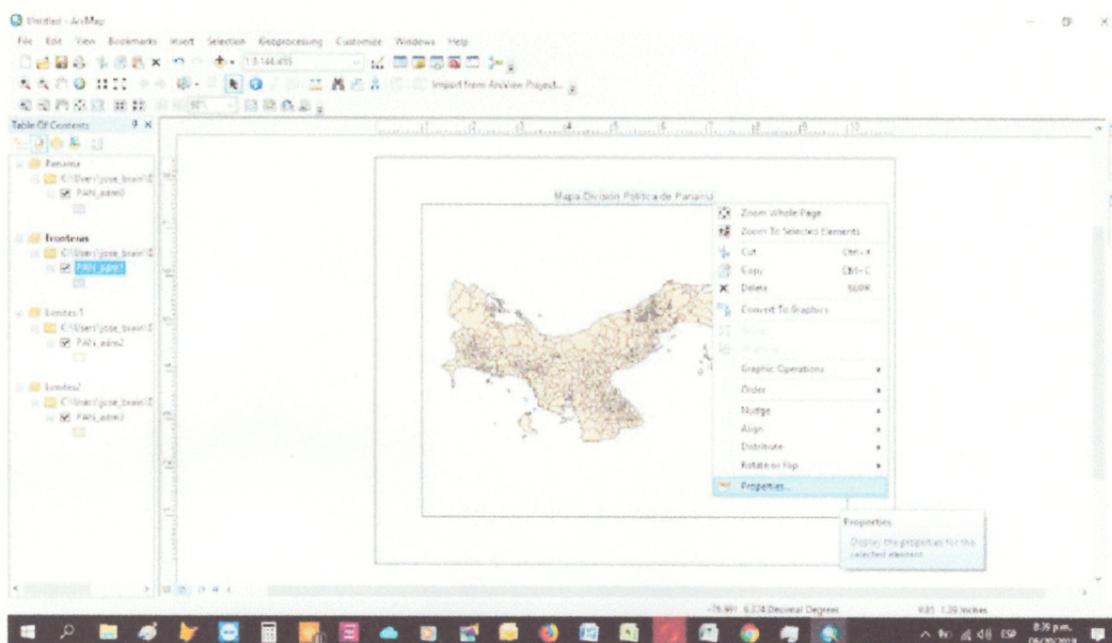


Una vez clicamos allí, tendremos que poner el nombre de nuestro título.

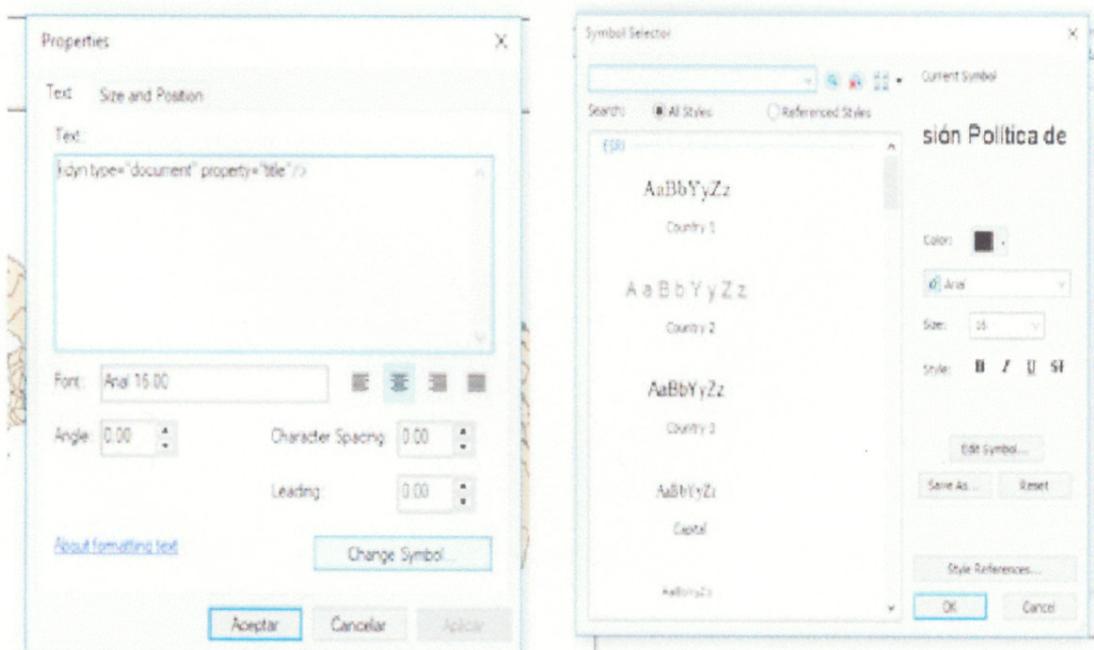


Presionamos Ok y nuestro Título aparecerá en la parte superior centrado.

Para darle atributos al título solo debemos hacer clic encima y en la ventana que aparece darle en «properties»:



Se presiona «Change Symbol» para los ajustes:

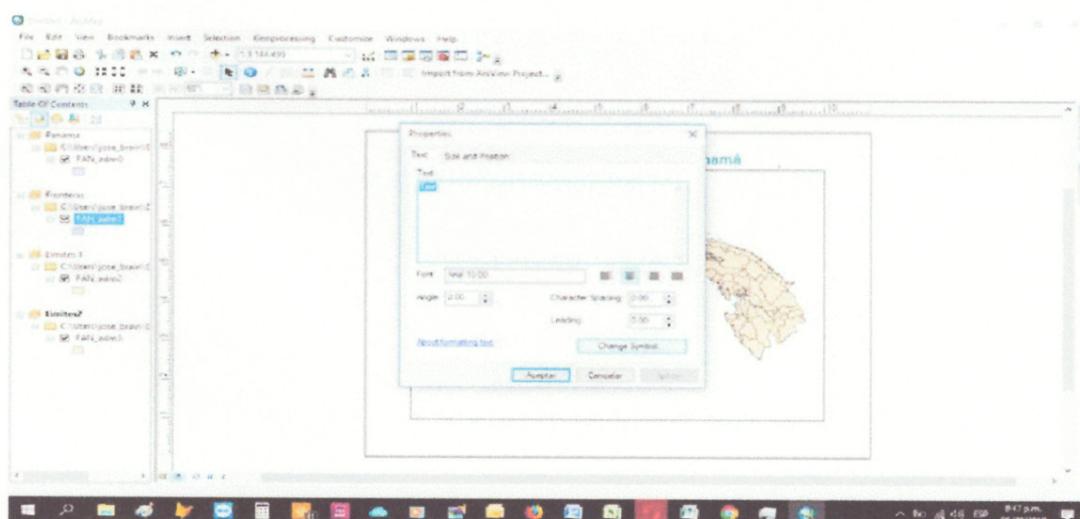


Y procedemos a cambiar el color, ponerle negrita, cambiar el tamaño, entre otros, luego presiona ok y listo, ya nuestro título tiene otros atributos.

Posterior a esto, se puede agregar texto a nuestro mapa, por ejemplo agregaremos una línea para poner el nombre de la persona que elaboró el mismo, solo hacemos nuevamente clic en el menú «insert» presiona «TEXT» y nos saldrá una pequeña línea para escribir:



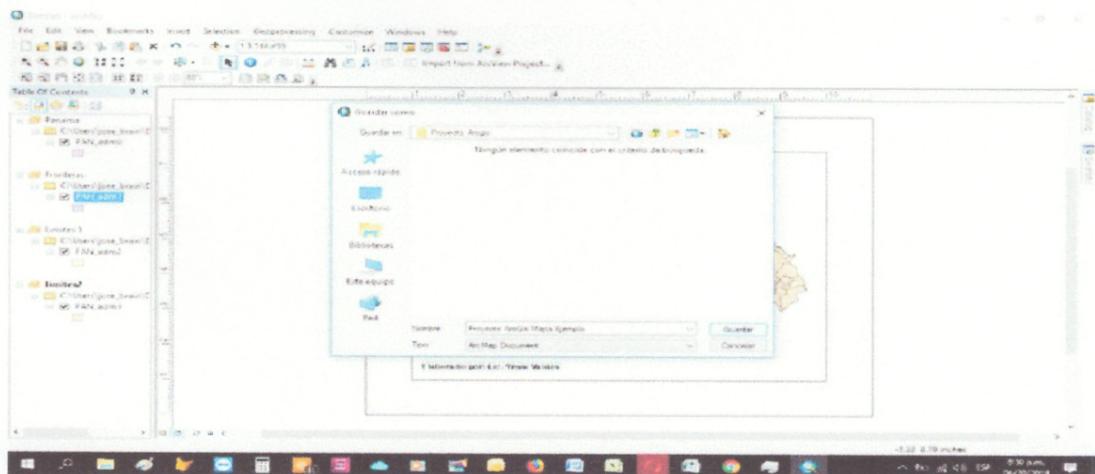
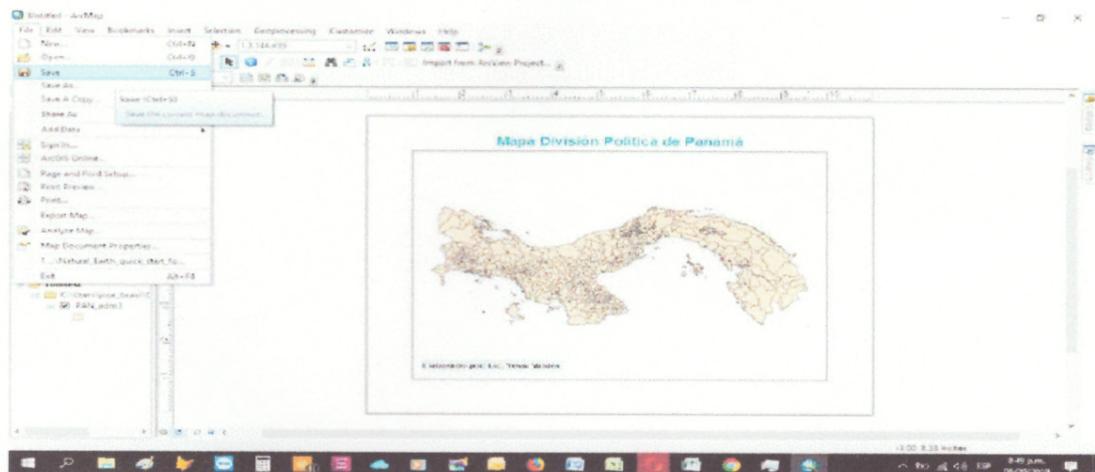
Le damos doble clic al texto para editarlo y cambiar sus atributos y nos saldrá esta pantalla:



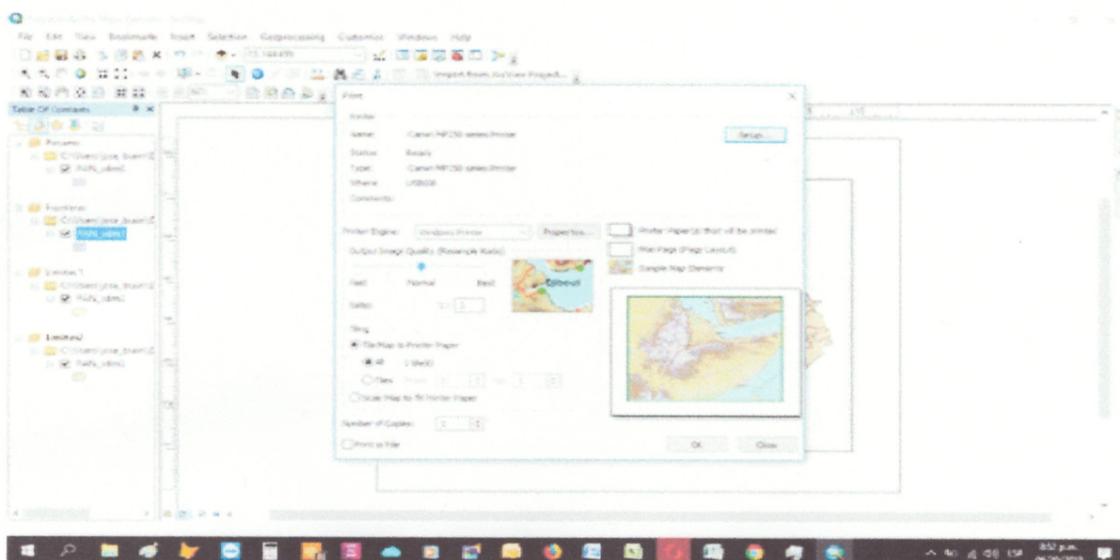
Le damos a Change Symbol igual que en el título y cambiamos los atributos:



Ahora solo nos resta guardar nuestro trabajo, vamos al menú «File», le da clic y donde dice «save» haga clic y le escribe el nombre a nuestro trabajo:



Listo. Si deseamos imprimir el trabajo solo vamos al menú «File» le damos clic a «print» y nos sale el cuadro de diálogo de la impresora y le damos imprimir y automáticamente nuestro mapa creado estará impreso listo para ser utilizado.



Este ha sido un ejemplo fácil de cómo podemos trabajar ArcMap de ArcGIS para la elaboración de mapas, claro está que en este ejemplo partimos de unos Shapefile ya diseñados y que para diseñarlos la complejidad es mucha y tendríamos que tomar un curso profesional del mismo. En internet hay muchos sitios que nos dejan descargar mapas gratuitos de todas partes del mundo para trabajar en diferente software de SIG.

Ya para finalizar, solo le damos clic al menú «file» y le damos clic a «exit» para salir de ArcMap.



# ArcGIS

# Barras de Herramientas y Botones

## Toolbars

Las Barras de Herramientas son pequeñas ventanas donde se ubican y organiza toda la funcionalidad de un software o programa de computadora, a través de diferentes botones. Algunas barras de herramientas en ArcGIS:

- Standard: administración del documento de mapa. Siempre deberá esta visible.



- Tools: navegación sobre el documento de mapa. Siempre deberá esta visible.



- Layout: formato e impresión del documento de mapa.



## Botones

Las barras de herramientas están formadas por botones, cada botón da acceso a una funcionalidad del software. En la barra de herramienta Tools puede visualizar 14 botones que permiten la navegación estándar en el mapa.

## Terminología

A continuación se presenta un resumen con algunos términos de uso común en ArcGis

<b>Término en ArcGis</b>	<b>Explicación</b>
<b>Map Document (.mxd)</b>	ArcMap almacena mapas, gráficos, y tablas en un archivo llamado Map Document que representa a un mapa con sus múltiples capas de información (guarda los caminos de acceso y configuraciones y no los datos).
<b>Layer</b>	Capa de información dentro de un mapa.
<b>Data Frame</b>	distintas capas de información o layers que se desea desplegar en forma conjunta.
<b>Coordinate System</b>	Se usa para definir el sistema de coordenadas sobre el cual serán desplegados los datos, el cual puede ser geográfico (Lat/Long) o proyectado (ejem: UTM).
<b>Active Data Frame</b>	Un mapa puede contener más de un Data Frame, el activo estará resaltado.
<b>Graphs</b>	Gráficos de distintos tipos que se usan para complementar la información cartográfica contenida en el mapa.
<b>Layer Properties</b>	Aplicación que permite personalizar la forma en que los datos son desplegados.
<b>Raster Layer</b>	Capa de información que contiene datos en formato ráster. Son matrices de datos de dimensión n m k donde n es el número de filas, m el número de columnas, y k el número de bandas. Es el modelo de datos usado por las imágenes digitales. En

general, cualquier variable puede ser representada en formato ráster.

<b>Table Containing Records</b>	<b>Tabla de datos</b>
<b>Layout, Layout</b>	Layout view muestra sobre una página de dimensiones específicas el View arreglo de elementos geográficos y datos que se desea obtener en una impresión a papel (títulos, leyendas, escalas, etc.).
<b>Macro</b>	Secuencia de comandos que pueden ser ejecutados como uno solo. Las macros pueden ser escritas para realizar operaciones frecuentes o muy complejas. En ArcCatalog y ArcMap se usa VBA para crearlas. VBA = Visual Basic for Applications.
<b>Select by Location</b>	Selección de elementos espaciales por su localización.
<b>Join</b>	Proceso que permite agregar los datos de una tabla a otra seleccionada.
<b>Relate</b>	Proceso que permite asociar dos o más tablas de datos.
<b>Add Data</b>	Agrega nuevas capas o layers de datos.
<b>Select by</b>	Permite seleccionar elementos espaciales en función de sus atributos temáticos.
<b>Data &gt; Export</b>	Permite la conversión de layers vectoriales a formato shapefile.
<b>New Shapefile</b>	Permite la creación de un Nuevo shapefile.

### Referencias bibliográfica

- Bonovecchio de Aruani, M., Maggioni, B. E. (2016). **Evaluación de los Aprendizajes**. 2da edición, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Bosque Sendra, J. (2012). **Sistemas de Información Geográfica**. Madrid: Rialp.
- Bosque Sendra, J. (2014). **El uso de los SIG para localizar equipamiento instalaciones: SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos**. España: Editorial Alfaomega-RaMa.
- Bosque Sendra, J. (2017). **Sistemas de Información Geográfica**. Madrid editorial Rialp.
- Burrough, P. (1988). **Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment**. New York: Oxford Univ. Press, Oxford.
- Buzai, G. D. (2008). **Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática**. Métodos y técnicas para el trabajo en el aula. 1ª ed. Buenos Aires: SIBSIG-Lugar Editorial-Universidad Nacional de Luján.
- Buzai, G. D. (2017). **Geografía Global**. Buenos Aires: Lugar Editorial.

- Buzai, G. D. y Baxendale, C. A. (2006). **Análisis socio espacial con sistemas de información geográfica**. Buenos Aires: Ed. Lugar.
- Cebrián De Miguel, J. A. (2002). **Información Geográfica y Sistemas de Información Geográfica**. Santander: Servicio de Publicaciones.
- Chuvienco, E. (2010). **Teledetección ambiental: La observación de la tierra desde el espacio**. Buenos Aires: Editorial Paidós. S. A.
- Comas, D. y Ruíz, E. (2013). **Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica**. Barcelona: Editorial Ariel.
- De Mattos, L. A. (2016). **Compendio de didáctica general**. Revista Educación y Pedagogía, Vol. XV N° 35 p. 201 - 214. Recuperado de: <https://didacticapep.wikispaces.com/file/view/didactica+de+alves+de+matto.pdf> Consultado el 16 de enero de 2018.
- De Mers, M.N. (2015). **Fundamentals of Geographic Information Systems**. New York: Systems Oxford University.
- Demers, M.N. (2016). **Fundamentals of Geographic Information Systems**. 2ª ed. Nueva York: Editorial John Wiley&Sons.

Díaz Barriga F. y Hernández G. (2012). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista**. 3ra edición. México: McGraw Hill.

Díaz Barriga, F. (2011). **Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: hacia una propuesta integral**. Tecnología y Comunicación Educativa. México: McGraw Hill.

Gómez Delgado, M.; Barredo Cano, J. I. (2015). **Sistemas de información geográfica y evaluación multi criterio en la ordenación del territorio**. 2ª ed. Madrid. Rama Paracuellos del Jarama.

Gutiérrez Puebla, J. y Gould, M. (2011). **SIG: Sistemas de Información Geográfica**. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

Gutiérrez Puebla, J. y Gould, M. (2014). **SIG: Sistemas de Información Geográfica**. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

Longley, P.A.; Goodchild, M.F.; Maguire, D.J.; and Rhind, D.W. (2015). **Geographic Information Systems and Science**. Nueva York: Editorial John Wiley&Sons.

- Maggio, M. (2012). **Enriquecer la enseñanza: Cap. 4 Los nuevos entornos y su enseñanza**. Buenos Aires: Editorial Paidós. S. A.
- Maguire, D.J.; Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (2013) **Geographical Information Systems: Principles and Applications**. Nueva York: Editorial John Wiley&Sons.
- Manzano Solís, L.R. y Franco Plata, R. (2009): **Modelo en SIG para inferir la distribución espacial continua de la población a partir de datos por localidad**. Revista Memorias del XI Seminario Internacional “La Dimensión Humana en las Ciudades y Metrópolis”. Recuperado de: [http://www.academia.edu/28891332/\\_Implementación\\_de\\_un\\_SIG\\_en\\_la\\_Universidad\\_Autónoma\\_del\\_Estado\\_de\\_México](http://www.academia.edu/28891332/_Implementación_de_un_SIG_en_la_Universidad_Autónoma_del_Estado_de_México). Consultado el 16 de enero de 2018.
- Markus, L. y Robey, D. (2015). **Tecnologías de Información y cambios organizativos**. Recuperado en: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Tecnologías\\_de\\_la\\_información\\_y\\_la\\_comunicación](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Tecnologías_de_la_información_y_la_comunicación). Consultado: el 29 de enero de 2018.
- Moreno Jiménez, A. (2006). **Los Sistemas de Información Geográfica: una breve presentación, en: Sistemas y análisis de la información**

**geográfica**. Manual de auto aprendizaje con ArcGIS. Madrid: Alfaomega-RaMa.

Moreno Jiménez, A. (Coor.) (2016): **Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de auto aprendizaje con ArcGIS**. Madrid. Rama Paracuellos del Jarama.

Ocaña, C.; Gómez, M.L. y Blanco, R. (2014). **Las vistas como recurso territorial. Ensayo de evaluación del paisaje visual mediante un SIG**, Málaga: Universidad de Málaga.

Olaya Ferrero, V. (2014). **Sistemas de Información Geográfica**. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Peña Llopis, J. (2009). **Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio**. Buenos Aires: Edit. Paidós. S. A.

Pérez Navarro, A. (2011). **Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y Geotelemática**. Buenos Aires: Edit. Paidós. S. A.

Santos Preciado, J.M. (Productor) (2010). **Los SIG raster** [videograbación]: herramienta de análisis medioambiental y territorial. Recuperado en:

<https://www.agapea.com/Jose-Miguel-Santos-Preciado/Los-sig-raster-realizacion-de-ejercicios-practicos-9788436256611-i.htm>. Consultado el 21 de enero de 2018. Madrid.

Santos Preciado, J.M. (2014). **Sistemas de Información Geográfica**. Madrid: Editorial UNED.

Skidmore, A. (2012). **Environmental modelling with GIS and remote sensing**. Londres: Edit Routledge.

Tomlin, D. (2010). **Geographic Information Systems and cartographic modelling**. Englewwod Cliffs: Editorial Prentice Hall.

Unwin, D.J. (2011). **The academic setting of GIS: Geographical Information Systems: Principles and Applications**. Nueva York: Editorial John Wiley & Sons.

WISE, S. (2012): **Gis Basics**. Londres: Editorial Taylor & Francis.

Zeiler, M. (1999). **Modeling our world**. New York: Systems Oxford University.

## Infografía

- Berrocal F. (S/A). **La evaluación de la calidad del aprendizaje**. UCM, Facultad Psicología. Documento recuperado el 5 de febrero 2018;  
<http://www.ucm.es/info/Psyap/jornadas/beeval1.htm>
- Chuviego, E. (2007): **Mirar desde el espacio o mirar hacia otro lado: tendencias en la teledetección y su situación en la geografía española**. (Tesis de pregrado). Universidad de Málaga. España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2649073>. Consultado el 26 de enero de 2018.
- Coppock, J.T. and Rhind, D.W. (1991) **The History of GIS en Maguire, D.J.; Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (2001) (Eds.)** Documento recuperado el 21 de enero 2018; *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, John Wiley&sons, pp. 21-43
- Rodríguez, V.M.; Díaz, C. y Bosque, J. (2000): **La Aplicación de los SIG a la Actividad de las Organizaciones No Gubernamentales**. (Tesis de grado). *Tecnologías Geográficas para el Desarrollo Sostenible*. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá, España.

Wright, D.J.; Goodchild, M.F. and Proctor, J.D. (2017): **Demystifying the Persistent Ambiguity of GIS as Tool vs. Science.** Documento recuperado el 14 de diciembre 2017; *The Annals of the Association of American Geographers* 87(2): 346-362