

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR

**LA IMPORTANCIA DE LOS INSUMOS TECNOLÓGICOS EN LA ASIGNATURA
CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA DE LA LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA**

AUTORA:

HIMERA ESMERALDA BETHANCOURTH DE LEÓN 8-814-1926

ASESOR:

GILBERTO CASTILLO

**Trabajo de Graduación para optar por el
Título de Maestría en Docencia Superior**

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	e
ÍNDICE DE GRÁFICOS	g
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	j
RESUMEN	k
SUMMARY	l
INTRODUCCIÓN	m
CAPÍTULO 1.....	1
ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción y planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	4
1.3. Importancia.....	5
1.4. Aporte.....	6
1.5. Objetivos	6
1.5.1. General.....	6
1.5.2. Específicos	7
1.6. Alcance de la investigación.....	7
1.7. Delimitación del estudio.....	7
1.7.1. Delimitación geográfica.....	7
1.7.2. Delimitación temporal	8
1.7.3. Delimitación temática	8
1.8. Limitaciones	8
CAPÍTULO 2.....	9
MARCO REFERENCIAL.....	9
2.1. Antecedentes	10
2.2. Marco teórico	16
2.2.1. Historia de la Cartografía Automatizada	17
2.2.2. Importancia de la Cartografía Automatizada	23
2.2.3. Desarrollo de la Cartografía en Panamá	25

2.2.4.	Entidades que desarrollan la Cartografía Automatizada en Panamá	28
2.2.5.	Proyectos cartográficos en la República de Panamá.....	30
2.2.6.	La Universidad de Panamá y la Carrera Cartográfica.....	32
2.2.7.	Plan de Estudio de la Licenciatura en Cartografía.....	34
2.2.8.	Programa sintético de la Asignatura CART. 203.....	40
2.2.9.	Importancia de la enseñanza de la asignatura Cartografía Automatizada en la formación de la carrera de Licenciatura en Cartografía	42
2.2.10.	Convenio de asistencia recíproca y desarrollo conjunto de proyectos, Universidad de Panamá – Esri Panamá	43
2.2.11.	Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección Lab-SIGT, Universidad Autónoma de Chiriquí.....	44
2.2.12.	Cartografía Automatizada como asignatura en Universidades Internacionales.....	45
2.2.	Marco Conceptual	49
CAPÍTULO 3.....		53
MARCO METODOLÓGICO.....		53
3.1.	Enfoque y tipo de investigación	54
3.2.	Hipótesis general	54
3.3.	Definición operacional de las variables	55
3.3.1.	Variable Independiente.....	56
3.3.2.	Variable Dependiente	56
3.4.	Población.....	56
3.5.	Muestra.....	56
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	57
3.6.1.	Técnicas	57
3.6.2.	Instrumentos.....	57
3.6.3.	Análisis de datos	58
3.7.	Cronograma	59
3.8.	Presupuesto.....	60
CAPÍTULO 4.....		61
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		61
4.1.	Presentación y Análisis de los resultados.....	62

CAPÍTULO 5.....	136
PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	136
5.1. Propuesta de mejora para los Insumos Tecnológicos de la asignatura Cartografía Automatizada	137
5.2. Propuesta de mejora para el Programa Sintético de la asignatura Cartografía Automatizada	142
CONCLUSIONES	144
RECOMENDACIONES.....	147
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	148
ÍNDICE DE ANEXOS	ii

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Distribución de los estudiantes de acuerdo a su año académico. Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	63
Cuadro N° 2. ¿Cuenta con un laboratorio de informática para desarrollar las horas prácticas de la asignatura Cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	66
Cuadro N° 3. ¿En el desglose de su matrícula, paga usted por las horas de laboratorio de la asignatura Cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	69
Cuadro N° 4. ¿El laboratorio de informática cuenta con reglamento interno? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	72
Cuadro N° 5. ¿El laboratorio de informática cuenta con personal de mantenimiento y custodia? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	75
Cuadro N° 6. ¿Con qué regularidad es aseado el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	78
Cuadro N° 7. ¿El laboratorio cuenta con aire acondicionado para la comodidad de los estudiantes y los equipos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	81
Cuadro N° 8. ¿El laboratorio cuenta con proyector en buenas condiciones para las clases cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	84
Cuadro N° 9. ¿El laboratorio cuenta con plotter, para impresión de material cartográfico? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	87
Cuadro N° 10. ¿Cuántos escritorios dispuestos para equipos de computación, hay en el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	90
Cuadro N° 11. ¿Cuántos escritorios cuentan con sus sillas en buen estado? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	93
Cuadro N° 12. ¿Cuántos equipos de computación que funcionen, hay en el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	96
Cuadro N° 13. ¿Cuántos equipos cuentan con software arcgis, con licencia de uso? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	99

Cuadro N° 14. ¿Cuántos equipos cuentan con software qgis? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	102
Cuadro N° 15. ¿Ha tenido que compartir equipos por falta de hardware o software? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	105
Cuadro N° 16. ¿Ha tenido que usar equipo propio por falta de hardware o software en el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	108
Cuadro N° 17. ¿Conoce el contenido del programa sintético de la asignatura Cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	111
Cuadro N° 18. ¿Conoce el desarrollo histórico de la cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	114
Cuadro N° 19. ¿Conoce el equipo y programas que son utilizados para la asignatura cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	117
Cuadro N° 20. ¿Aplica técnicas requeridas para el procesamiento y análisis de datos cartográficos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	120
Cuadro N° 21. ¿Digitaliza y produce datos cartográficos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	123
Cuadro N° 22. ¿Ha tenido dificultades para el aprendizaje de la asignatura de cartografía automatizada, de acuerdo a estos factores? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	126
Cuadro N° 23. ¿Pagaría por horas de laboratorio de informática para mantenimiento de los equipos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	129
Cuadro N° 24. ¿Cuáles de estas acciones, propone para el fortalecimiento de la asignatura de cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Distribución de los estudiantes de acuerdo a su año académico. Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	64
Gráfico N° 2. ¿Cuenta con un laboratorio de informática para desarrollar las horas prácticas de la asignatura cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	67
Gráfico N° 3. ¿En el desglose de su matrícula, paga usted por las horas de laboratorio de la asignatura cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	70
Gráfico N° 4. ¿El laboratorio de informática cuenta con reglamento interno? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	73
Gráfico N° 5. ¿El laboratorio de informática cuenta con personal de mantenimiento y custodia? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	76
Gráfico N° 6. ¿Con qué regularidad es aseado el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	79
Gráfico N° 7. ¿El laboratorio cuenta con aire acondicionado para la comodidad de los estudiantes y los equipos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	82
Gráfico N° 8. ¿El laboratorio cuenta con proyector en buenas condiciones para las clases cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	85
Gráfico N° 9. ¿El laboratorio cuenta con plotter, para impresión de material cartográfico? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	88
Gráfico N° 10. ¿Cuántos escritorios dispuestos para equipos de computación, hay en el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	91
Gráfico N° 11. ¿Cuántos escritorios cuentan con sus sillas en buen estado? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	94
Gráfico N° 12. ¿Cuántos equipos de computación que funcionen, hay en el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	97
Gráfico N° 13. ¿Cuántos equipos cuentan con software arcgis, con licencia de uso? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	100

Gráfico N° 14. ¿Cuántos equipos cuentan con software qgis? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	103
Gráfico N° 15. ¿Ha tenido que compartir equipos por falta de hardware o software? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	106
Gráfico N° 16. ¿Ha tenido que usar equipo propio por falta de hardware o software en el laboratorio? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	109
Gráfico N° 17. ¿Conoce el contenido del programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	112
Gráfico N° 18. ¿Conoce el desarrollo histórico de la Cartografía Automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	115
Gráfico N° 19. ¿Conoce el equipo y programas que son utilizados para la asignatura Cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	118
Gráfico N° 20. ¿Aplica técnicas requeridas para el procesamiento y análisis de datos cartográficos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	121
Gráfico N° 21. ¿Digitaliza y produce datos cartográficos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	124
Gráfico N° 22. ¿Ha tenido dificultades para el aprendizaje de la asignatura de cartografía automatizada, de acuerdo a estos factores? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	127
Gráfico N° 23. ¿Pagaría por horas de laboratorio de informática para mantenimiento de los equipos? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020	130
Gráfico N° 24. ¿Cuáles de estas acciones, propone para el fortalecimiento de la asignatura de cartografía automatizada? Universidad de Panamá, Facultad de Humanidades, Licenciatura en Cartografía, noviembre 2020.....	133

DEDICATORIA

A mi familia, quienes me apoyan, incondicionalmente, en cada etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme el espíritu y las fuerzas para realizar mi Trabajo de Graduación.

A los docentes y estudiantes, que colaboraron en el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN

La Cartografía Automatizada constituye una parte primordial de la Cartografía moderna; porque a través de ella podemos diseñar y producir material cartográfico con auxilio de las computadoras. La Cartografía Automatizada precede a los Sistemas de Información Geográfica, no solo se centra en el dibujo cartográfico, sino que además correlaciona las técnicas e instrumentos para el levantamiento y almacenamiento cartográfico, automatizando así, estos procesos.

Esta investigación busca demostrar la importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada. Equipo tecnológico de primera categoría, albergados en laboratorios dotados con buena iluminación, proyectores, servidores robustos, sillas en buenas condiciones, *hardware* y *software* de alta gama para que los estudiantes cuenten con las herramientas necesarias, para adquirir de la mejor manera las competencias que se describen en el Programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada. Además de revisar periódicamente este programa con lo que requiere el mercado laboral, de tal manera que se mantenga siempre actualizado.

Estas mejoras deben ser gestionadas por la coordinación de la carrera de Licenciatura en Cartografía. Con estas, el estudiante tendrá las competencias necesarias para afrontar las siguientes asignaturas del plan de estudio y estará mejor capacitado para ocupar posiciones en el mercado profesional, que muchas veces se ve ocupado por profesionales de otras disciplinas.

SUMMARY

The Automated Cartography, constitutes a fundamental part of the modern Cartography, through this we can design and produce cartographic material with the help of computers. Automated Cartography precedes Geographic Information Systems, not only does it focus on cartographic drawing, but also correlates the techniques and instruments for cartographic survey and storage, thus automating these processes.

This research seeks to demonstrate the importance of technological inputs for the development of the synthetic program of the subject Automated Cartography. Top-notch technological equipment; housed in laboratories equipped with good lighting, projectors, robust servers, chairs in good condition, high-end hardware and software so that students have the necessary tools to acquire in the best way the skills described in the Synthetic Program of the Automated Cartography subject. In addition to periodically reviewing this program with what the labor market requires, in such a way that it is always updated.

These improvements must be managed by the coordination of the Bachelor in Cartography Degree. With these, the student will have the necessary skills to face the following subjects of the study plan and will be better able to occupy positions in the professional market, which is often occupied by professionals from other disciplines.

INTRODUCCIÓN

La cartografía siempre ha sido una ciencia destacada en el país, desde el descubrimiento del Istmo, se inició la elaboración de cartas para todos los fines, desde comerciales hasta estratégicos. A lo largo de los siglos, nuestra posición geográfica sirvió para trasiego de la mercadería proveniente de América y se dan los primeros trabajos cartográficos. Con el pasar de los siglos y los avances tecnológicos, se fueron generando nuevas técnicas para la producción de material cartográfico y de esta manera nace la Cartografía Automatizada, convirtiéndose en una pieza clave en la Cartografía.

Esta investigación lleva como título: La importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía. En este trabajo, indagamos si la carrera en Cartografía que imparte la Universidad de Panamá, está cumpliendo con los insumos tecnológicos, para el desarrollo completo e integral de la asignatura. De esta manera, buscamos demostrar la importancia de los insumos tecnológicos en el desarrollo del programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada.

La investigación se efectuó tomando como base de estudio el Campus Octavio Méndez Pereira de la Universidad de Panamá. Campus en el cual se dicta la carrera de Licenciatura en Cartografía, esto para analizar las condiciones en la cual se encuentra la carrera, específicamente, en la asignatura Cartografía Automatizada.

Este trabajo consta de cinco capítulos. El capítulo uno aborda los Aspectos generales de la investigación, el Planteamiento del problema, las hipótesis, así como el objetivo general y los objetivos específicos. El capítulo dos se trata del Marco referencial, los antecedentes,

trabajos previos relacionados a esta investigación y lo significativo que han sido estos aportes al desarrollo académico. Este capítulo describe conceptos importantes sobre la Cartografía y la Cartografía Automatizada. Seguido, el Capítulo tres detalla el Marco metodológico de la investigación, el tipo de investigación para desarrollar el estudio y como se llevó a cabo su cumplimiento. También se muestra el Cronograma de Trabajo y el Presupuesto necesario para realizar la investigación.

El capítulo cuatro, correspondiente al Análisis e interpretación de los resultados, se presentan los resultados del instrumento de recolección de datos aplicado a los estudiantes de la asignatura Cartografía Automatizada para posteriormente analizarlos. El capítulo cinco presenta la Propuesta de la investigación, para proponer mejoras que fortalezcan la asignatura.

Se establecen además las conclusiones, apoyadas por la información emanada de esta investigación, recomendaciones y el material bibliográfico empleado. En los Anexos, se muestran los instrumentos de la investigación e imágenes de los insumos tecnológicos de la asignatura.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción y planteamiento del problema

La Licenciatura en Cartografía es una carrera impartida en la Facultad de Humanidades de la Universidad de Panamá, Campus Octavio Méndez Pereira. El Plan de Estudio de la Licenciatura es impartido desde 2016; sin embargo, la carrera como Técnico en Cartografía ha formado profesionales en el área desde 1997. La Carrera Técnica se realizaba en un periodo de tres años, donde se preparaba al futuro profesional, en conocimientos prácticos en Cartografía y un breve pantallazo de la nueva tecnología en la rama. Luego de muchos años de análisis, con relación a las nuevas necesidades de la carrera, la coordinación de esta hace un esfuerzo en conjunto con los egresados, conocedores de las nuevas tendencias y fomentan elevar la carrera técnica a lo que hoy es la Licenciatura en Cartografía, con un título intermedio en Técnico en Cartografía; la carrera se desarrolla en un período de tres años y medio, en donde se busca preparar al estudiante en el área tecnológica de la Cartografía. Cabe resaltar que la Licenciatura en Cartografía solo es impartida en la Universidad de Panamá, en el Campus Octavio Méndez Pereira. No es dictada en otros centros universitarios, ni en ninguna otra universidad del país. Por lo cual los Cartógrafos de la República de Panamá, solo son preparados en la Universidad de Panamá, Campus Central.

Dado que el nuevo Plan de Estudio de la Licenciatura en Cartografía se centra en el área de tecnología informática, es necesario que la carrera esté provista de las condiciones necesarias para poder desarrollar en plenitud los programas de estudio de asignaturas claves para este desarrollo. Como ejemplos de estas asignaturas tenemos: Sistemas de Información Geográfica I, II y III, Teledetección I y II, Cartografía Multimedia, Técnicas Cartométricas

y Cartografía Automatizada; esta última representa el eje central de nuestro problema de investigación.

El problema del siguiente trabajo plantea las carencias que puedan darse dentro de la asignatura Cartografía Automatizada, debido a la falta de los insumos necesarios para cumplir con las exigencias que demanda el campo laboral en este ámbito; teniendo presente que la Cartografía es parte importante para el desarrollo geográfico de Panamá. La asignatura Cartografía Automatizada, no es más que la Cartografía Digital, es una asignatura que antecede a las asignaturas antes mencionadas. En esta, el alumno comprenderá el funcionamiento de manera básica de los programas informáticos que utilizarán a lo largo de la carrera. Es la base para el desarrollo de su conocimiento informático cartográfico; sin ella, la estructura del estudiante será débil para enfrentarse a otras asignaturas y le costará la comprensión de los niveles más avanzados, que conllevan técnicas para el análisis de toda información cartográfica.

En la actualidad, la asignatura presenta una serie de problemas que afectan a corto, mediano y largo plazo el proceso de aprendizaje del alumno, lo que podría suponer una desventaja en el campo profesional. Es importante que los laboratorios estén provistos de los programas necesarios para que los estudiantes aprendan y desarrollen sus conocimientos en la materia, los alumnos requieren desarrollar habilidades en programas de Cartografía Automatizada y Sistemas de Información Geográfica, como ArcGIS, QGIS, GVSIG, AutoCAD Map, entre otros programas. Para que el alumno logre estas habilidades, es muy importante que los equipos informáticos estén a la altura de las especificaciones que requieren estos programas informáticos; y de igual manera, los laboratorios deben estar

provistos del confort para los estudiantes; las sillas, escritorios y equipos como computadoras, proyectores deben ser fundamentales para el desarrollo de la asignatura.

Para el desarrollo de esta investigación que lleva como título: “La importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía”, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cuenta la carrera de Licenciatura en Cartografía con el equipo tecnológico necesario para el desarrollo de la asignatura de Cartografía Automatizada?
- ¿El Programa Sintético de la asignatura de Cartografía Automatizada cumple con lo necesario para la formación de los nuevos profesionales de la Licenciatura en Cartografía?
- ¿Cuál es la importancia de formar a los estudiantes en el área de la cartografía automatizada?
- ¿Qué mejoras se podrán implementar para el fortalecimiento de la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía?

1.2. Justificación

La escogencia del tema, La importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía, surge ante la falencia que presentan los estudiantes en el área de cartografía digital y que en niveles más avanzados presentan dificultades de aprendizaje, haciendo que en ocasiones el grupo tenga que avanzar a un paso lento para tratar de llevar al mismo nivel toda la clase; lo que provoca un gran atraso, que se verá reflejado a lo largo del curso, en niveles avanzados e inclusive en la vida profesional del estudiante.

Esta situación se da debido a la falta de insumos suficientes para el desarrollo de la asignatura. Los insumos van desde laboratorios con el mobiliario apropiado como: escritorios, sillas y equipos de computación, que ofrezcan confort a los estudiantes y profesores; programas especializados, para la elaboración y análisis de mapas para el desarrollo integral del estudiante y los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje. En estas condiciones, los profesores se encuentran con ciertas limitantes, al no contar con los programas, ni las licencias para su uso, en muchos casos el interés de los profesores y su vocación docente los lleva a buscar programas de uso gratuito para que los estudiantes cuenten con una alternativa de aprendizaje. Por otro lado, dado que el laboratorio no cuenta con computadoras en buen estado, los estudiantes optan por llevar su propio equipo tecnológico; corriendo el riesgo de enfrentarse con algún malhechor, dado que la Licenciatura en Cartografía se da en el turno de la noche y en el Campus Octavio Méndez Pereira de la Universidad de Panamá se han dado casos de robos a los estudiantes.

1.3. Importancia

Esta investigación es de suma importancia debido a que el desarrollo cartográfico de la República de Panamá, está pasando por un momento crítico en cuanto al personal que necesita, muchas veces ocupados por profesionales de otras áreas relacionadas y en ocasiones profesionales de ramas ajenas a esta, que no cumplen con los requisitos académicos que se necesitan. Estos requisitos van desde la comprensión sobre el espacio geográfico, orientación, escalas, entre otras, que son aplicados en la Cartografía Automatizada y los Sistemas de Información Geográfica.

1.4. Aporte

El aporte que pretende dar este trabajo investigativo, es destacar el valor que tiene la Cartografía Automatizada para la carrera de Licenciatura en Cartografía y, a su vez, para el desarrollo cartográfico. Los resultados delimitarán una hoja de ruta por la cual trabajar para el mejoramiento de la asignatura en la carrera, impartida en la Universidad de Panamá. Además, será un aporte sustancial para las entidades tanto públicas como privadas que necesitan personal idóneo para el análisis cartográfico y que en la actualidad está siendo ocupado por profesionales de otras ramas. Ejemplos de estas entidades destacan: La Contraloría General de la República, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Tribunal Electoral, Canal de Panamá, Ministerio de Ambiente, Instituto Conmemorativo Gorgas, Esri Panamá, CATHALAC Panamá, entre otras. Estas entidades o empresas realizan mucho el trabajo de análisis cartográfico, día con día desarrollan contenido para estudios de diversos temas relacionados al desarrollo de mapas y su análisis de todo tipo.

1.5. Objetivos

Una vez elaborada la investigación, se espera lograr los siguientes objetivos:

1.5.1. General

- Demostrar la importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada.

1.5.2. Específicos

- Identificar el equipo tecnológico con el cual cuenta la carrera de Licenciatura en Cartografía para el desarrollo de la asignatura de Cartografía Automatizada.
- Examinar el Programa Sintético de la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.
- Reconocer la importancia de la asignatura Cartografía Automatizada para la formación de nuevos cartógrafos.
- Proponer las mejoras necesarias para que se fortalezca la asignatura de Cartografía Automatizada.

1.6. Alcance de la investigación

Esta investigación beneficia principalmente a los estudiantes, al igual que la universidad dado que observará las fortalezas y debilidades que presenta actualmente, la asignatura y podrán tomar acciones en busca de las oportunidades y así su perfeccionamiento; logrando que esta sea competitiva en el campo académico, en comparación a otras carreras de la universidad.

1.7. Delimitación del estudio

1.7.1. Delimitación geográfica

La investigación se centró en la Licenciatura en Cartografía, impartida en la Facultad de Humanidades, Universidad de Panamá, Corregimiento de Bella Vista, Distrito Panamá, Provincia de Panamá, República de Panamá.

1.7.2. Delimitación temporal

Para lograr el desarrollo de los objetivos, la investigación contó con las experiencias de los estudiantes de la Licenciatura en Cartografía que estaban cursando la asignatura Cartografía Automatizada, correspondiente al segundo año del primer semestre. También de estudiantes aprobaron la materia y estaban cursando niveles avanzados de la carrera.

Estas experiencias se recabaron de estudiantes de Cartografía, de segundo, tercero y cuarto año, durante el segundo semestre del año 2020.

1.7.3. Delimitación temática

La investigación abarcó la asignatura Cartografía Automatizada de la carrera de Licenciatura en Cartografía, sus insumos tecnológicos y su impacto en el Programa sintético de la asignatura.

1.8. Limitaciones

Las limitaciones para la elaboración de este proyecto de investigación fueron originadas por la pandemia del virus SARS-CoV-2, lo que originó una cuarentena y cierres en el país. Lo que motivo migrar el semestre a la modalidad virtual, limitando el acceso a las bibliotecas, de esta manera no se podían aplicar las encuestas de manera física. En consecuencia, se planteó la opción de realizarla de manera virtual, apoyándonos con la tecnología.

Otra limitante se dio en el proceso de inscripción del trabajo de investigación, en vista de que la atención a los estudiantes y la tramitación se retrasó a causa de la pandemia.

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

La importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada ha sido un tema poco estudiado por la Cartografía; sin embargo, el valor de esta asignatura como base para la formación de profesionales dedicados a todas las ciencias conexas a la Geografía ha sido puesta en manifiesto. Entre estas, se destaca la investigación realizada por la Universidad Autónoma del Estado de México, que lleva como título “La especialidad en Cartografía Automatizada de la Universidad Autónoma del Estado de México”, esta investigación efectuada por Sergio Franco Maass y Eugenia Valdez Pérez, hace una referencia al desarrollo de la Cartografía Automatizada en México y como la universidad mexicana logró darle la importancia requerida y formar a profesionales en Cartografía Automatizada, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica.

En la década del noventa, México adquiría modernas tecnologías para la gestión de información geográfica. Las empresas privadas, los estamentos estatales y las principales universidades, empezaban a obtener paquetes especializados en el diseño de Sistemas de Información Geográfica, producción de Cartografía Automatizada y procesamiento de imágenes satelitales. Sin embargo, a pesar de las inversiones llevadas a cabo, existía una carencia de profesionales de alto nivel que pudiesen manejar estas tecnologías.

Por lo anterior, la Universidad Autónoma del Estado de México a través de la Facultad de Geografía diseñó un programa a nivel de postgrado, dirigido a la formación de graduados relacionados con la cartografía; empezando a impartir la Especialidad en Cartografía Automatizada, que permitió la formación de 71 especialistas, que estaban carentes en el uso de la cartografía digital.

Este programa capacitaría a sus estudiantes en áreas relacionadas a la Cartografía Automatizada, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Al mismo tiempo, organizaron Diplomados y Talleres Internacionales de Cartografía Digital para los licenciados que debían ocupar las plazas de empleos existentes en el país.

El impacto que tuvo este programa fue muy positivo; el primer plan de estudio de este programa respondía a las demandas del país en todo lo relacionado con la Cartografía Digital. Esta propuesta educativa permitió que se impulsara el conocimiento tanto científico como tecnológico, vinculando a la sociedad, instituciones educativas e instancias gubernamentales.

Cuenta con revisiones periódicas, que permiten un nivel de actualización de acuerdo con las exigencias del mercado. Estas revisiones permiten que se detecten áreas de oportunidad, haciendo posible crear estrategias para la difusión del programa y así lograr una mayor cobertura. Coberturas divididas en dos vertientes: Cobertura Geográfica y Perfil del Estudiante.

El Perfil del Estudiante está centrado en un 70% que corresponde a participantes provenientes de la licenciatura en geografía. También se incluyen a otros profesionales, como biólogos, arquitectos, ingenieros civiles, sociólogos y geólogos, demostrando la importancia de la Cartografía Automatizada para toda la sociedad y su vinculación con otras ramas de estudio. (Franco Maass & Váldez Pérez, La Especialidad en Cartografía Automatizada de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2007)

El objetivo general del programa se basa en capacitar en diversas herramientas para la producción automatizada de cartografía; esto ha llevado a que, en las últimas promociones,

el plan de estudio se centre en el desarrollo de habilidades para la aplicación de un determinado *software*. Casi todos los alumnos del programa, tienen conocimiento en programas como Auto CAD o Arc/Info y no llegan a utilizar otros *software*. Sin embargo, es necesario siempre homogenizar el conocimiento de los alumnos para reducir el tiempo destinado para desarrollar otra área.

En la actualización de las asignaturas para el Tercer Plan de Estudio de la Especialidad de Cartografía Automatizada, se incluye el manejo automatizado de Datos Geográficos y Seminarios de Aplicaciones, compuestos de Fuentes de Información Cartográfica, Introducción a la Cartografía Automatizada, Sensores Remotos, Aplicaciones de Base de Datos con Access, entre otras.

Para llevar a cabo el Programa de la formación de especialistas en Cartografía Automatizada y SIG, fue importante anular las carencias resultantes de la falta de *hardware* y *software*. Al inicio de la Especialidad de Cartografía Automatizada o ECA por sus siglas, contaba con un pequeño laboratorio de cómputo con cinco ordenadores personales, un plotter, un escáner, entre otros cuantos equipos. Ya para el año 1999, ECA, contaba con 21 ordenadores, 3 impresoras, un proyector, además de licencias que fueron donadas. Todos estos equipos fueron conseguidos con recursos de la Facultad de Geografía.

En cuanto a la disponibilidad del personal docente, cuando el programa dio inicio los profesores, en gran medida, eran profesores externos de otras instituciones universitarias, investigadores internacionales, especialistas de institutos gubernamentales e instructores de empresas distribuidoras de *software*. A lo largo del tiempo, la situación cambió. La dificultad de coordinar la participación de especialistas de diversas instituciones ha

permitido contar con una planilla estable más involucrada a la institución. En la actualidad, este programa cuenta con catorce profesores con grados de Doctores, Magister, Especialistas y Licenciados, todos con experiencia docente; lo que se considera como un logro para la institución.

Muchos han sido los logros del programa de Cartografía Automatizada; el más importante fue responder a las demandas de una sociedad en el área cartográfica, además de impulsar el conocimiento científico y tecnológico. No obstante, el programa también afronta problemas, debido a las frecuentes revisiones del plan de estudio y la falta de una base conceptual bien estructurada; lo que ha provocado importantes modificaciones en el objetivo general y en el nivel del conocimiento impartido. Adicionalmente, la falta de profesores especializados en modernas tecnologías impide el flujo adecuado del programa. Incluyendo a la lista la falta de conocimiento de las autoridades universitarias, en cuanto a la importancia del programa, la carencia de *hardware* y *software* que impiden el funcionamiento de los objetivos del programa.

En este estudio, se indica que la carencia de *software* contribuye a desvirtuar los contenidos de los programas de especialidad; puesto que los cursos se deben enfocar en el dominio de los paquetes informáticos de los especialistas y para esto se debe hacer una exhaustiva revisión de los *software*, lo que requiere un tiempo mayor al que se le asigna el programa.

En otras investigaciones sobre la Importancia de Insumos Tecnológicos, se destaca el Reglamento para el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección Lab-SIGT, de la Universidad Autónoma de Chiriquí, reglamento constituido el 17 de julio de 2008, mediante el Consejo Académico No. 6-2008. Dentro de la Justificación para la

creación de este Laboratorio Informático, se destaca su necesidad en vista que “permitirá la adquisición de nuevas bases de datos aplicadas a la docencia y un equipo investigador que actualice los marcos teóricos, conozca de las necesidades y prioridades de la comunidad, de los proyectos institucionales a ejecutarse y establezca un puente interdisciplinario entre las universidades y su área de influencia” (Comisión de Investigación y Postgrado, 2007), con una visión proyectada hacia la investigación y el desarrollo de un personal capacitado en el uso de los Sistemas de Información Geográfica, que lleven a cabo proyectos de interés.

Entre sus objetivos, están: adecuar el laboratorio, dotándolo de equipos e insumos necesarios para el fortalecimiento de los proyectos; facilitar la gestión de conocimiento técnico científico del área de los Sistemas de Información Geográfica; y proveer al laboratorio de herramientas modernas para la formulación y desarrollo de proyectos de investigación.

Dentro de sus Instalaciones Físicas e Instrumentación, el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, cuenta con un espacio dotado de equipo con tecnología innovadora para el desarrollo de la cartografía y análisis de información geográfica. Dentro de las metas a corto plazo, está la capacitación del personal del Laboratorio en cursos de inglés, pasantías y postgrados. Sus metas a largo plazo son proveer oportunidades de educación, capacitación y entrenamiento a profesores y estudiantes del Departamento de Geografía; elaborar cartografía temática; realizar convenios e intercambios con otros Laboratorios de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.

La función del Lab-SIGT es promover el uso de los Sistemas de Información Geográfica y herramientas de teledetección en el nivel educativo de premedia, media y el nivel universitario.

En este reglamento, se destaca el interés de la Universidad Autónoma de Chiriquí, por la creación de un Laboratorio Informático en óptimas condiciones para el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica; además de buscar el fomento para la realización de investigaciones. Dentro de los antecedentes de esta investigación, está el hecho de que otras universidades cuentan con una unidad de Sistemas de Información Geográfica, con funciones para el desarrollo de metodologías en el área cartográfica. El Departamento de la Universidad en el año 2000, abre la Maestría en Sistemas de Información Geográfica, con esto se crea un convenio con la empresa GEOINFO, la creación de un laboratorio pequeño, con licencias de software ARC VIEW junto con sus extensiones, comprando mobiliario para el nuevo laboratorio. Luego de esto, se realiza un convenio con España, donde se amplía el laboratorio con quince computadoras con dos servidores, un plotter y una estación meteorológica, una pantalla y una computadora portátil con colaboración del personal capacitado para el manejo y análisis.

Todas estas experiencias de fortalecimiento en los laboratorios informáticos para las asignaturas cartográficas han dado como resultado el interés para crear laboratorios, que se encarguen; además, de darle las mejores herramientas a los estudiantes para su desarrollo. Esto sería en centros de análisis que creen base de datos robustas y ayuden a la comunidad universitaria a realizarse nuevos proyectos de investigación.

En estas investigaciones, se aprecia la importancia de la importancia de la Cartografía Automatizada, al aplicarla al desarrollo de los profesionales, como añadir insumos tecnológicos adecuados son beneficiosos para el desarrollo de la asignatura. Contar con las herramientas adecuadas supone el éxito de la asignatura, en este caso los insumos tecnológicos “La industria del software continúa produciendo herramientas cada vez más de gran alcance, que permite la creación de material educativo y ejecutivo, cada vez de manera más fácil, lo cual hace que en las presentaciones incluyamos diversas clases y tipos de información nuevas y emocionantes maneras” (Martínez Hernández, ¿Qué son las TIC’S?, 2014).

Es así como se pone en manifiesto la importancia de las TIC, que son definidas por los autores Ríos y Cebrián como “Medios tecnológicos que transmitan información, motivan y ofrecen otras formas de trabajar y crear conocimiento, todo esto direccionado a mejorar y facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje” (Ríos & Manuel, 2000).

2.2. Marco teórico

Esta investigación resalta: La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la Asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía. Nace como el resultado de múltiples observaciones que se hicieron a lo interno de la carrera, específicamente, en el desarrollo de esta asignatura. Así esta asignatura crea las bases para el desarrollo de los estudiantes de la carrera en el área de la cartografía digital y, a su vez, determina en gran medida la incursión de los futuros profesionales en el ámbito profesional. A través de esta investigación, se demostró esta importancia y algunas recomendaciones para mejorar el

desarrollo del programa de la asignatura y así la formación de profesionales integrales dentro de la carrera.

La Cartografía Automatizada representa un tema muy importante en la formación los nuevos cartógrafos de la República de Panamá, debido a que todos los procesos cartográficos han sido automatizados.

2.2.1. Historia de la Cartografía Automatizada

La Cartografía no es más que la representación gráfica de la Tierra o una parte de esta en un plano. Es una ciencia, que estudia los métodos y sistemas que la permiten representar, convirtiéndose en arte que dibuja una parte o la totalidad de la superficie terrestre.

La representación cartográfica data del año 2800 a.C., hallazgos encontrados en la Mesopotamia Asiática, más adelante entre los años 2500 a 1500 a.C. destacan los mapas dibujados sobre roca encontrados en la región de Val Camonica, Italia y los murales de Catalhoyuk en Anatolia. Asimismo, se caracteriza la cartografía romana, diseñada para la orientación utilitaria esencial para la expansión de su imperio.

El descubrimiento de la Brújula, en el siglo II aproximadamente, dio lugar al incremento la navegación con fines comerciales y con ella la necesidad de crear cartas de navegación. En este siglo, Claudio Ptolomeo, desarrolla dos obras importantes para la Cartografía, éstas eran el Almagesto y la Geografía, en la primera toca tema sobre la esfericidad de la Tierra y la longitud de su circunferencia y la segunda trata de un manual de Cartografía con mapas y atlas representados a través de un sistema de proyección. “Sus directrices sobre las

técnicas de representación cartográfica de la tierra habitada (oikoumene) tuvieron una larga influencia en el Islam (siglos VIII-XII) y en el Cristianismo.” (Piqueras Haba, 2017)

Para el siglo XIII, se crean las cartas Portulanas o cartas de puertos o cartas de marear, en la que se detallan las costas y ubicación de los puertos, con ayuda del nuevo instrumento diseñado. En el siglo XVI, se da la Reforma de la Cartografía; la cual se basa en la realización de trabajos geodésicos, se impulsa la cartografía topográfica, estableciéndose así la base cartográfica del siglo XIX.

La necesidad de las personas por mejores métodos para la realización de mapas, llevó a los avances tecnológicos en esta materia; entre uno de estos avances tecnológicos está la teledetección que analiza los espectros electromagnéticos producto de la interacción, entre la Tierra y el Sol, con el apoyo de los Sensores Remotos que captan esta interacción. Instrumentos como cámaras fotográficas, radiómetros, radar, forman parte de la Fotogrametría, esta forma parte importante para la elaboración de mapas.

Con ayuda de la tecnología, los datos estadísticos, imágenes satelitales, mapas vectoriales entre otros, permiten que todos puedan mapear su mundo, el sueño de muchos cartógrafos en la antigüedad. (Giraldo Restrepo, 2015).

La Cartografía Automatizada representa un sustituto de la producción de cartografía basada en medios manuales, estos métodos actuales de producción de mapas, se conocen como Cartografía Asistida por Computadora o Cartografía Automatizada.

Los datos de un Sistema de Cartografía Automatizada se encuentran organizados por capas; los cuales se pueden superponer de acuerdo a las necesidades o intereses y de esta

manera realizar la producción de dichos mapas, que pueden ser impresos o usados digitalmente. Estos sistemas reducen los tiempos de producción, puesto que a la hora de la corrección de algún error no hay que volver a trabajar el mapa como se hacía en el pasado.

Aunque un sistema de Cartografía Asistida por Computadora o Cartografía Automatizada no es adecuado para el análisis de información geográfica; estos cuentan con entidades geográficas y su ubicación, pero no hay relación entre los datos. Para el análisis de datos, se requiere un Sistema de Información Geográfica, con el cual sí podemos hacer relaciones entre los datos. Los datos van a constar de atributos con los cuales podemos analizarlos y relacionarlos entre sí. Por esta razón, es importante definir que un Sistema de Cartografía Automatizada no tiene que ser necesariamente un Sistema de Información Geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica de dan con el desarrollo de nuevos enfoques en cartografía, conjugándose la Cartografía Cuantitativa y los sistemas informáticos que existían en su momento.

El primer paso al desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica, se da en el año 1959, con el sistema llamado MIMO (*Map in – Map out*). Este sistema tenía los principios básicos para el análisis y representación de los Datos Geográficos, dentro de un mismo sistema informático.

El primer Sistema de Información Geográfico, apareció en Canadá, auspiciado por el Departamento Federal de Energía y Recursos, su nombre fue CGIS (Canadian Geographical Information Systems), desarrollado a principio de los sesenta por Roger Tomlinson, herramienta con la cual se manejaba y analizaban datos del territorio

canadiense. Así se da el nacimiento del Sistema de Información Geográfico, acuñándose el termino SIG, por sus siglas y considerándose a Tomlinson, como el padre de los SIG.

“En el corazón de las innovaciones que condujeron al Sistema de Información Geográfica de Canadá se encontraba la idea fundamental de usar computadoras para hacer preguntas a los mapas y brindarles información útil” (Tomlinson, 2012).

De esta manera, nace la idea de vincular mapas a base de datos de estadísticas cartográficas, topográfico, levantamiento geofísico, recursos terrestres, entre otros proyectos. Esta información debía ser analizada de manera manual, sin embargo, el costo del análisis era muy costoso, lo cual hacía que las propuestas de análisis de mapas eran rechazadas.

En 1962, Canadá promulga la Ley de Rehabilitación y Desarrollo Agrícola, con la finalidad de inventariar el uso de la tierra y su capacidad en Canadá. Nuevamente se presentaron problemas para analizar la gran cantidad de mapas, haciendo atractiva la idea del uso de la computadora para este tipo de análisis.

En 1963, Tomilnson escribe el artículo *Computer Mapping*, el cual era un informe de viabilidad del Sistema de mapeo por computadora.

El informe profería un Sistema de Información Geográfica Integral, permitía el Análisis de Datos Geográficos, los resultados de esos análisis se proporcionaban en tablas o mapas. Su estructura recomendaba separar datos (línea, punto, polígono) de imágenes. La tarea era convertir mapas análogos a digitales, entrada de datos, escaneo automático, digitalización

dentro de polígonos. Así se vislumbró claramente lo que conformaría un Sistema de Información Geográfica.

Con este informe, el Departamento de Agricultura acepta la propuesta del artículo *Computer Mapping* y le otorga contratos a *Spartan Air Services*, Canadá, empresa de topográfica y Cartográfica y a IBM, para el desarrollo del Sistema, que, en 1967, es bautizado como Sistema de Información Geográfica y se inició el camino a la modernidad.

Al tiempo que se desarrolla CGIS, en Estados Unidos y Reino Unido, se incrementaba el *software* para la producción y manejo de información geográfica. En 1964, nace SYMAP, aplicación con la cual se permitió la entrada de información en forma de puntos, líneas y áreas, apareciendo los Sistemas de Información Geográfica Vectorial.

SYMAP o *Synagraphic Mapping Technique*, que se traduce como Técnica Sinagráfica para la elaboración de mapas. Desarrollados por geógrafos de la Universidad de Harvard. SYMAP, era un conjunto de programas de ordenador que generaban mapas a partir de combinaciones de claves alfanuméricas, superponiendo las combinaciones de números y letras que representaban los mapas.

Estos *software* generaron interés y así comienza la carrera por crear mejores programas en Sistemas de Información Geográfica, como SYMVU (con la capacidad de representación tridimensional), CALFORM, IMGRID, fueron algunos de los Sistemas de Información Geográfica que dieron abriendo el camino.

En 1969, se desarrolla GRID; en este programa la información se almacena en forma de cuadrículas, iniciando los Sistemas de Información Geográfica Raster. En este mismo año,

Jack Dangermond junto a su esposa fundan la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), para la comercialización de estos productos. La popularización de los Sistemas de Información Geográfica y sus productos como uso de consumo se deben en gran medida a la labor de ESRI.

En la actualidad, ESRI se dedica al desarrollo y comercialización de software especializado en el Sistema de Información Geográfica. ESRI trabaja tanto con organizaciones, instituciones públicas, privadas, entre otras, creando soluciones a problemas geográficos de escala local y global, con sus herramientas analíticas; sumando tecnología a productos cartográficos; aprovechando al máximo los recursos; usándose en diferente tipo de dispositivos (nube, internet, intranet, tabletas, dispositivos móviles, entre otros).

“Desde principios de los años sesenta hasta nuestros días, los Sistemas de Información Geográfica han ido definiéndose en base a la evolución de la informática, la aparición de nuevas fuentes de datos susceptibles de ser utilizadas en el análisis geográfico, y del desarrollo de disciplinas relacionadas que han contribuido a impulsar el desarrollo propio de los Sistemas de Información Geográfica” (Olaya, 2014).

Las Imágenes Satelitales son parte importante del trabajo con los Sistemas de Información Geográfica. La primera imagen satelital de la Tierra fue tomada el 14 de agosto de 1959, por el satélite estadounidense Explorer 6. En 1972, Estados Unidos, comienza el programa Landsat, el mayor programa para la captura de imágenes de la Tierra desde el Espacio.

A finales de 1990, los Sistemas de Información Geográfica pasan a formar parte de una disciplina de enseñanza en educación superior y en 1998, se publican el periódico internacional de Información Geográfica.

Las imágenes satelitales y el Sistema de Información Geográfica, se percibían como formas de geografía digital complementarias, pero cada una se manejaban independiente. Las imágenes de satélites se convirtieron en pilares de la Cartografía Automatizada y los Sistemas de Información Geográfica. A lo largo del tiempo, los SIG han sido impulsados por imágenes y teledetección, Las imágenes contribuyeron para la creación de mapas y su análisis mediante el uso los Sistemas de Información Geográfica.

2.2.2. Importancia de la Cartografía Automatizada

Actualmente, el desarrollo de la Cartografía como ciencia va íntimamente asociado al desarrollo de las nuevas tecnologías en las diferentes fases de producción; así como a la explotación de información geográfica captada mediante el uso de la teledetección y la gestión informática de bases de datos digitales. Por ello, se han adoptado nuevas herramientas para el desarrollo de la cartografía como los programas informáticos para el desarrollo, elaboración y análisis de mapas; entre los cuales podemos mencionar: ArcGIS, Geomedia Professional, QGIS entre otros.

La Cartografía Automatizada se convirtió en una alternativa para la producción cartográfica, esto dado al ahorro en el tiempo; lo que optimiza los procesos de entrada de datos geográficos, al adquirir equipos modernos, para la captación de datos digitales, manipulación y diseño cartográfico, manejando grandes volúmenes de información.

Con la Cartografía Automatizada, se puede mantener la información actualizada constantemente para poder ser analizada a mayor velocidad, lo que genera bajo costos y el material cartográfico puede ser organizado de mejor manera.

Permite la generación y manejo de bases de datos especiales y su correspondiente representación cartográfica. Al facilitar el análisis y manejo de información geográfica, se posibilita la generación de Sistemas de Información Geográfica y Sistemas de Información Catastral. (Franco Maass & Váldez Pérez, Principios básicos de Cartografía y Cartografía automatizada, 2003)

Como dato importante sobre la importancia de la Cartografía Digital, podemos destacar los aportes que ha dado durante la pandemia del virus SARS-CoV-2, declarada como pandemia el 11 de marzo de 2020, por la Organización Mundial de la Salud. Muchos mapas y datos geográficos se han puesto en disposición. Entre los ejemplos de estos mapas, están:

- Mapa de Situación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que proporciona actualizaciones sobre los brotes de coronavirus, implementado sobre la plataforma de ArcGIS Online de ESRI.
- Health Map, es de libre acceso y se encarga de monitorear brotes de enfermedades infecciosas a nivel mundial, utiliza la cartografía libre Open Street Map.
- Bing COVID Tracker, lanzada por Microsoft, que consiste en seguir la evolución de la COVID-19, en tiempo real. Utiliza información de fuentes oficiales como la OMS, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos

y el Centro Europeo para la Prevención y Control de enfermedades (CEEPCE). (Raptópulos, 2020). Utiliza la tecnología BingMaps.

2.2.3. Desarrollo de la Cartografía en Panamá

Los primeros mapas realizados sobre Panamá, datan de 1527, con el cosmógrafo Ruiz de Peñate, en su obra “Cartas del Istmo de Panamá” dos años después aparece el Mapamundi de Diego de Ribero, este primer mapa del mundo destaca al Istmo como puente entre las dos Americas y estrecho entre los dos océanos. En 1545, Alonso de Santa Cruz, detalla el Islario General de todas las Islas del Mundo, en donde destaca al Istmo con las islas del Golfo de Panamá.

La Cartografía Científica inicia en Panamá en el año 1946, con la creación del Servicio Geodésico Interamericano y la Sección de Cartografía del Ministerio de Obras Públicas. El primer trabajo fue la red de Triangulación Nacional, comprendida entre los años 1946 a 1952, que integró a Panamá con el resto de América.

Desde la década de cincuenta, otras instituciones comienzan a producir material cartográfico, siendo estas la Sección de Cartografía del Ministerio de Obras Públicas y la Dirección de Estadística y Censo, de la Contraloría General de la República, que llevaba la responsabilidad de confeccionar los mapas que se utilizarían en los Censos Nacionales. A partir del Censo de 1950, los mapas progresaron en precisión, haciendo uso de mejores métodos cartográficos.

En 1952, inició las tomas aéreas del territorio panameño, la Escuela Cartográfica de Servicio Geodésico Interamericano, que funcionaba en el Clayton, antigua Zona del Canal,

contribuyó al mejoramiento de la cartografía del país, dos años después en 1954, la Sección de Cartografía del Ministerio de Obras Públicas, se convierte en la Dirección de Cartografía. En 1965, se confecciona el Atlas de Panamá con 92 láminas. En 1967, se captan imágenes aéreas por radar en la provincia de Darién, que antiguamente estaban cubiertas por nubes, permitiendo el primer mapa de la provincia. En este año con el proyecto de Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá se produjeron mapas en escala 1:10000 en la mitad del territorio nacional. Además del Inventario Nacional de Recursos Físicos de Panamá. En este año se terminó el Proyecto de Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá, con este proyecto se produjo gran cantidad de mapas de recursos naturales y tenencia de la tierra.

En 1969, la Dirección de Cartografía del Ministerio de Obras Públicas sufre otro cambio y pasa a llamarse Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, quien hasta es el ente oficial para la elaboración de mapas topográficos, además del Atlas generales de la República.

Entre los años setenta, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Vivienda, Salud, Obras Públicas y Comercio e Industria llevaron a cabo la producción de material cartográficos, como el Atlas de Geografía Médica, Atlas de Salud y el Atlas Nacional de Panamá.

La década de los noventa fue importante para la Cartografía Automatizada en el país, dado que muchos *software* especializados en la materia llegaron para automatizar la Cartografía, en el Instituto Nacional de Estadística y Censo, que confeccionaban los mapas para los Censos de manera manual, pues se incorporan los avances tecnológicos, integrando *software* de cartografía digital, GPS, entre otros. En cuatro años, se tenía la cartografía

nacional en formato digital, para los Censos de Población y Vivienda del 2000, para esta década toda la cartografía era digital y la sección de cartografía contaba con un Sistema de Información Geográfica estructurado.

En 2010, se crea la Autoridad Nacional de Administración de Tierras y el Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, pasa a formar parte de esta autoridad. Este mismo año se empiezan las negociaciones para la elaboración de los nuevos mapas de Panamá, mapas que tenían más de veinte años sin actualizarse.

En 2016, se publica el Atlas Nacional de la República de Panamá, con el apoyo de veinticinco oficinas gubernamentales y el uso de Sistemas de Información Geográfica, este proyecto se hizo de la mano del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”.

La Nueva Cartografía Nacional Oficial de la República de Panamá, fue un proyecto llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, el objetivo principal de este proyecto era elaborar la Cartografía Básica Oficial de Panamá a escalas 1:25000 y 1:5000, brindando a la nación productos cartográficos del país actualizados. El proyecto se entregó en el año 2019. Una vez generadas la cartografía digital, esta pasó por un proceso de Control de Calidad en el Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, en donde, a través de programas de Sistemas de Información Geográfica se revisaba la simbología, las capas, topología y todos los elementos que integraban el material entregado. Una vez culminado el Control de Calidad, el Proyecto es puesto a disposición del público, de manera impresa y digital, para que los usuarios cuenten con la Nueva Cartografía Nacional.

2.2.4. Entidades que desarrollan Cartografía Automatizada en Panamá

En la República de Panamá, las entidades que más desarrollan la cartografía automatizada son las estatales, entre algunas de estas tenemos:

- **Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”**, creado en 1969, con la misión de proporcionar, planificar y ejecutar proyectos socioeconómicos en la República de Panamá. El Departamento de Cartografía de la institución edita cartográficamente material en 2D, captado a través de fotografías aéreas, metadatos, control de calidad constante y organización de archivos cartográficos digitales, usando Sistemas de Información Geográfica.
- **Contraloría General de la República**, el Departamento de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, de esta entidad pertenece al Instituto Nacional de Estadística y Censo, esta sección es la encargada de la elaboración de todo el material cartográfico, como lo son mapas, planos y croquis, para el levantamiento de censo, encuestas y otras investigaciones, relacionadas con el desarrollo de la población del país.
- **Tribunal Electoral de Panamá**, cuenta con el departamento de Cartografía que brinda apoyo a otros departamentos en lo relacionado a la elaboración de mapas y planos para la delimitación geográfica, necesarias para la ubicación de los centros de votación de la República de Panamá.
- **Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**, el Departamento de Sistemas de Información Geográfica de esta entidad tiene la

función de suministrar información geográfica digitalizada, lo cual permite la toma de decisiones de manera oportuna.

- **Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (GORGAS)**, la Unidad de Sistema de Información Geográfica SIG-DIDETEC, se crea para brindar soporte a investigaciones, generación y procesamiento de información geoespacial para el análisis y toma de decisiones del territorio nacional. Entre sus funciones están generar mapas temáticos, geo-estadísticas y apoyar a la Infraestructura Panameña de Datos Espaciales.

Entre otras entidades gubernamentales que realizan Cartografía Automatizada mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, está el Ministerio de Ambiente, Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Autoridad del Canal de Panamá, entre otras.

Además, tenemos entidades privadas que se dedican a esta actividad en conjunto con el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica, como Geosolutions, Dishter & Neira, IPSUS, Esri Panamá, que es una empresa que ofrece sus servicios para el manejo de datos, haciendo uso de la Cartografía Automatizada y ofrecer al Sector Público, la Educación, Comercio, Defensa, Transporte, Recursos Naturales y Salud, mediante el *software* ArcGIS, donde recopilan, organizan y administran la información geográfica.

2.2.5. Proyectos Cartográficos en la República de Panamá

Para llevar a cabo proyectos de cartografía, es primordial que los licenciados en Cartografía tengan pleno conocimiento en Cartografía Digital. Entre los proyectos cartográficos más relevantes que se realizan en la República de Panamá se detallan los siguientes:

- **Nueva Cartografía de Panamá:** Los mapas topográficos de la República de Panamá tenían años sin ser actualizados, es por esta razón que nace el proyecto de la Cartografía en Panamá, el cual tenía como principal objetivo actualizar los mapas topográficos a escalas 1:25000 y 1:5000, este proyecto fue realizado bajo la dirección del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. Para poder realizar este proyecto en el año 2010, se firma un acuerdo de cooperación con Italia, para suministrar radares, helicópteros y un mapa digital. Este contrato fue cancelado en 2015 y renegociado en 2016 para terminar el trabajo. Las imágenes se obtuvieron vía aérea, enfocándose en la base cartográfica para el ordenamiento territorial del catastro urbano y rural. Toda esta información puede ser consultada por el público en general. Esta es la quinta edición, anteriormente publicadas en 1965, 1975, 1988, 2007. (Rodríguez Morán, 2016)
- **Censos de Población y Vivienda:** Realizados por el Departamento de Cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. Este censo, tenían fecha para el 24 de mayo de 2020, sin embargo, fue aplazado por una demanda impuesta por una de las empresas licitantes, además de la pandemia del virus SARS-CoV-2. Actualmente, el Censo de Población y

Vivienda no tiene fecha. Antes de realizar los Censos de Población y Vivienda, se realiza la actividad pre-censal; la cual es un proceso en donde se levanta la información cartográfica de todo el país y se recogen los principales datos de la población, que será censada. Esta información se hace con el apoyo de imágenes satelitales y GPS. La información recolectada es capturada en un Sistema de Información Geográfica, esta información también es utilizada en las encuestas que realiza la institución con la finalidad de conocer el tamaño, composición y distribución de la población, para obtener datos demográficos, económicos y sociales de los habitantes del país. Para el Plan Estratégico Institucional de la Contraloría General de La República, Período 1 de noviembre de 2017 a 31 de octubre de 2018. El cual es un Informe de Gestión de la entidad, indica como Objetivo Estratégico No. 4 “Fortalecer el Instituto Nacional de Estadística y Censo con técnicas e instrumentos modernos que garanticen una información confiable y veraz a sus usuarios” (Contraloría General de la República, 2019).

- **Infraestructura Panameña de Datos Espaciales:** Nace de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), este “busca fomentar normas, estándares y la articulación de los recursos a fin de propiciar una política de Gestión de Datos Espaciales que abarque la producción, uso, acceso y su intercambio y al mismo tiempo garantizar la interoperabilidad entre las distintas instituciones que integraran este Comité” (Infraestructura Panameña de Datos Espaciales, 2016).

La Infraestructura Panameña de Datos Espaciales (IPDE) está conformada por: el Tribunal Electoral de Panamá, Programa de Saneamiento , Ministerio de Obras

Públicas, Ministerio de Salud, Ministerio Público de Panamá, Ministerio de Gobierno, Ministerio Ambiente, Ministerio de Desarrollo Social, Metro de Panamá, Ministerio de Economía y Finanzas, Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible, Autoridad de Turismo de Panamá, Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, Asamblea Nacional de Panamá, Autoridad Marítima de Panamá, Autoridad de Aeronáutica Civil, Autoridad Nacional de Administración de Tierras, Ministerio de Comercio e Industrias, Instituto de Acueductos y Alcantarillado, Ministerio de Educación. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Contraloría General de la Republica, Registro Público de Panamá. Sistema Nacional de Protección Civil, entre otras, que colaboran unidas para fortalecer esta Infraestructura.

2.2.6. La Universidad de Panamá y la Carrera Cartográfica

La Universidad de Panamá, es creada en el año 1935, con una matrícula de 175 estudiantes, en el turno nocturno, en las aulas del Instituto Nacional, con las especialidades de Educación, Comercio, Ciencias Naturales, Farmacia, Pre Ingeniería y Derecho. En el año 1950, la Universidad se muda a sus actuales instalaciones, en el corregimiento de Bella Vista, con cuatro facultades: Filosofía, Letras y Educación; Ingeniería y Arquitectura; Ciencias Médicas; Bibliotecología y Administración. En la actualidad, la Universidad de Panamá, cuenta con diecinueve facultades, una de estas es la Facultad de Humanidades, en donde se dicta la carrera de Licenciatura en Cartografía. Carrera que inicia en el año 1995, bajo la coordinación del profesor Norberto Lambis.

Esta carrera nace a raíz de la necesidad de formar a técnicos en Cartografía en la primera casa de estudios y que llevaran adelante los proyectos cartográficos que se realizaban en

las instituciones del país. Anteriormente, los cartógrafos eran formados en la escuela cartográfica, localizada en Calyton, antigua Zona del Canal, estos trabajaban en las diferentes entidades que desarrollaban la cartografía en el país.

Luego de muchos años formando Técnicos en Cartografía, los egresados de varias generaciones, motivados por el deseo de superación académica, lograron a través de la coordinación que se elevara el técnico a licenciatura y seguir formando nuevos cartógrafos, como Licenciados en Cartografía. Como resultado de esto, en año 2016, se crea el programa de Licenciatura en Cartografía, en el cual algunos egresados que habían obtenido el título de Técnico en Cartografía obtienen su licenciatura y nuevos estudiantes se inscriben en la carrera de licenciatura, la cual tiene una duración de tres años y medio.

Aunque, todo inicio no es fácil, en estos momentos la carrera no pasa por buenos momentos; teniendo en cuenta que el programa no cuenta con todos los insumos tecnológicos necesario, aulas especializadas y cantidad profesores suficientes que puedan impartir las asignaturas del plan de estudio.

En esta línea, es importante destacar que, en el año 2017, ochos asignaturas del plan de estudio no tenían profesores asignados a tiempo para el inicio del semestre, esto causó que los alumnos perdieran parte del semestre, mientras se asignaba al profesor e inclusive no lograron dar alguna asignatura que correspondía al semestre matriculado. Esto, a raíz de la falta de profesores para cubrir el plan de estudio, de la carrera en ocasiones se asignaron a profesores que no cumplían con el perfil solicitado por la universidad, lo que causó demora para que los estudiantes recibieran sus notas al final del semestre.

Además de lo antes mencionado, otro problema es la falta de matrícula en los diferentes niveles de la carrera. No se realiza la debida difusión de la carrera, inclusive en la página web de la universidad, a pesar de que la carrera se dicta desde 2016, esta no está en el listado de carreras de la Facultad de Humanidades.

2.2.7. Plan de estudio Licenciatura en Cartografía

A continuación, se detalla el Plan de estudio de la Licenciatura en Cartografía. Cuando son aprobadas las asignaturas correspondientes a los dos primeros años, se obtiene el título de Técnico en Cartografía y al concluir el primer semestre del cuarto año, se obtiene el título de Licenciatura en Cartografía.

Se observa que la asignatura Cartografía Automatizada, es dictada el primer semestre del segundo año. La aprobación de la asignatura otorga 3 créditos y no necesita pre-requisitos para poder ser matriculada.

PLAN DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA
PRIMER AÑO
PRIMER SEMESTRE

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
1		NCES	1	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN EN ESPAÑOL	C	1	2	3	2	
2		NCIN	4	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN EN INGLÉS	C	1	2	3	2	
3		GEO	101	GEOGRAFÍA TEÓRICA	F	2	2	4	3	
4		NCMA	11	MATEMÁTICA	C	1	2	3	2	
5		NCIF	5	INFORMÁTICA Y REDES DE APRENDIZAJE	C	1	2	3	2	
6		CART	100	INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA	F	2	2	4	3	
7		NCGE	3	GEOGRAFÍA DE PANAMÁ	C	2	-	2	2	
Total de horas semanales						10	12	22	16	
Total de horas semestrales						160	192	352		

SEGUNDO SEMESTRE

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
8		ING	102	INGLÉS TÉCNICO	C	1	3	4	2	
9		GEO	103	GEOGRAFÍA MATEMÁTICA	F	2	2	4	3	
10		CART	104	DIBUJO LINEAL AUTOMATIZADO APLICADO	C	3	2	5	4	
11		MAT	105	MATEMÁTICA APLICADA	C	2	2	4	3	
12		INF	106	INFORMÁTICA	C	2	2	4	3	
13		NCSM	6	SOCIEDAD MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO	C	2	-	2	2	
14		NCHI	2	HISTORIA DE PANAMÁ EN EL MUNDO GLOBAL	C	2	-	2	2	
Total de horas semanales						14	11	25		
Total de horas semestrales						224	176	400		

VERANO I

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
15		GEO	121	GEOGRAFÍA FÍSICA	F	1	2	3	2	
16		GEO	119	GEOGRAFÍA POLÍTICA	F	1	2	3	2	
17		GEO	123	GEOGRAFÍA HUMANA	F	1	2	3	2	
Total de horas semanales						3	6	9	6	
Total de horas semestrales						18	36	54		

**SEGUNDO AÑO
PRIMER SEMESTRE**

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
18		CART	200	LECTURA E INTERPRETACIÓN DE MAPAS TOPOGRÁFICOS	F	2	2	4	3	
19		GED	202	FOTOGRAMETRÍA I	F	2	2	4	3	
20		GED	204	TOPOGRAFÍA APLICADA	F	2	2	3	3	
21		CART	208	CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA	F	2	2	4	3	
22		CART	210	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO APLICADO I	F	2	2	4	3	
23		NCHI		HISTORIA DE LAS RELACIONES DE PANAMÁ CON LOS E.E.U.U.	C	3		3	3	
24		ECO	212	MÉTODOS CUANTITATIVOS	F	1	2	3	2	
Total de horas semanales						14	12	26	20	
Total de horas semestrales						224	192	416		

SEGUNDO SEMESTRE

No.	C. Asig	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
25		CART	215	LECTURA Y CONFECCIÓN AERONÁUTICA Y DE NAVEGACIÓN	F	2	2	4	3	
26		GED	216	GEODESIA	F	2	2	4	3	
27		GED	218	FOTOINTERPRETACIÓN	F	2	2	4	3	
28		CART	220	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO APLICADO II	F	3	2	5	4	Haber aprobado la CART 210
29		GEO	224	TOPONIMIA APLICADA	F	2	2	4	3	
30		CART	225	CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	F	2	3	5	3	
Total de horas semanales						13	13	26	19	
Total de horas semestrales						208	208	416		

VERANO II

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
31		GEO	230	GEOGRAFÍA AMBIENTAL	F	3		3	3	
32		GEO	213	ORDENAMIENTO TERRITORIAL APLICADO	F	3		3	3	
33		CART	240	PRÁCTICA I DE CARTOGRAFÍA	F	3	3	6	4	
Total de horas semanales						9	3	12	10	
Total de horas semestrales						54	18	72		

**TERCER AÑO
PRIMER SEMESTRE**

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
34		CART	300	CARTOGRAFÍA CATASTRAL	F	2	2	4	3	
35		CART	301	METADATOS CARTOGRÁFICOS	F	2	2	4	3	
36		CART	302	INSTRUMENTOS Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO	F	2	3	5	3	
37		GED	303	FOTOGRAMETRÍA II (DIGITAL)	F	2	2	4	3	Haber aprobado la GED 202
38		CART	304	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO APLICADO III	F	3	2	5	4	Haber aprobado la CART 220
39		CART	305	TELEDETECCIÓN I	F	2	2	4	3	
Total de horas semanales						13	13	26	19	
Total de horas semestrales						208	208	416		

SEGUNDO SEMESTRE

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
40		CART	306	TELEDETECCIÓN II	F	2	3	5	3	Haber aprobado la CART 305
41		CART	307	PROYECTOS CARTOGRÁFICOS	F	3	2	5	4	
42		CART	308	INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDES)	F	2	2	4	3	
43		CART	309	NORMAS Y ESTÁNDARES CARTOGRÁFICOS	F	2	3	5	3	
44		CART	310	CARTOGRAFÍA MULTIMEDIA	F	2		4	3	
45		CART	350	TRABAJO DE GRADO: Opciones	F	3	12	3	3	
Total de horas semanales						14	12	26	19	
Total de horas semestrales						224	192	416		

VERANO III

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
46		CART	340	PRÁCTICA III DE CARTOGRAFÍA	F	2	6	8	5	
Total de horas semanales						2	6	8	5	
Total de horas semestrales						12	36	48		

**CUARTO AÑO
PRIMER SEMESTRE**

No.	C. Asig.	Abrev.	N°	Denominación	TIPO	H.T.	H.P.	Total	Créditos	Pre-requisito
47		NCMI	13	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	C	1	2	3	2	
48		CART	400	TÉCNICAS CARTOMÉTRICAS	F	2	2	4	3	
49		CART	450	TRABAJO DE GRADO: Opciones	F	3	0	3	3	
Total de horas semanales						6	4	10	8	
Total de horas semestrales						96	64	160		
Total de la carrera						1334	1258	2606	141	

2.2.8. Programa sintético de la Asignatura CART. 203

A continuación, se describe el Programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada, el Programa Analítico de la asignatura debe ser realizado por el docente que la dicte durante el semestre, basado en el programa que proporciona la coordinación.

I. Datos Generales

1. Denominación de la Asignatura: Cartografía Automatizada o Digital.
2. Código: CART. 203
3. Semestre: I (II año)
4. Créditos: 3
5. Horas de dedicación: 96 horas (32 teóricas, 64 prácticas)
6. Pre-requisitos: INF. (núcleo básico). INF. 115, CART. 100

II. Descripción:

Esta asignatura le permite al estudiante conocer la aplicación que tiene las computadoras en los trabajos cartográficos y a su vez conocer las técnicas más avanzadas utilizadas en los procesos de Cartografía Automatizada o Digital.

III. Competencias que deberán ser adquiridas.

- Conoce las fases en el desarrollo histórico de la Cartografía Automatizada.
- Conoce y aplica el equipo y programas utilizados en la Cartografía Automatizada.
- Comprende y aplica las técnicas requeridas para la adquisición, procesamiento y análisis de datos cartográficos.

IV. Contenido. Módulos

Módulo I: Introducción a la Cartografía Automatizada o Digital.

Módulo II: Desarrollo histórico de la Cartografía Automatizada.

Módulo III: Introducción a los equipos (*Hardware*) y Programas (*Software*) para la Cartografía Automatizada.

Módulo IV: Adquisición y procesamiento de datos cartográficos.

Módulo V: Manipulación y análisis de datos cartográficos.

Módulo VI: La digitalización y el producto cartográfico.

Módulo VII: La generalización cartográfica en la digitalización.

V. Metodología y Recursos

El curso se desarrollará mediante talleres o prácticas con la computadora. Se aplicará algunos programas para el manejo de datos, gráficos, archivos. Se emplearán recursos audiovisuales en algunos temas iniciales.

Evaluación

• Examen final práctico:	20%
• Exámenes parciales prácticos:	40%
• Proyectos grupales:	30%
• Asistencia y tareas:	10%
Total:	100%

2.2.9. Importancia de la enseñanza de la asignatura Cartografía Automatizada en la formación de la carrera de Licenciatura en Cartografía

La Cartografía Automatizada es una asignatura de vital importancia en la enseñanza de la asignatura de Cartografía Automatizada. Es de las primeras asignaturas que introducen a la enseñanza de la Cartografía Digital y a partir de este semestre las asignaturas son más enfocadas a la Cartografía Digital, con asignaturas como Sistemas de Información Geográfica, Fotogrametría, Teledetección, Cartografía Multimedia, entre otras.

Tal como se describe en el Programa sintético de la asignatura, dentro de sus competencias están la aplicación de los programas utilizados en la asignatura, además de comprender y aplicar las técnicas para el procesamiento y análisis de datos cartográficos.

El contenido de la asignatura está dividido en siete módulos, la Introducción a los equipos y programas se ve en el módulo III y en los siguientes módulos se centran en el desarrollo del procesamiento y análisis de datos cartográficos.

La Carrera de Licenciatura en Cartografía está enfocada principalmente al área digital y se apoya directamente en las Tecnologías de la Información y Comunicación, conocida como TICS, por esto se debe hacer uso de todos los medios tecnológicos disponibles. En la web existen *software* libres para la obtención de imágenes satelitales, como SASPlantet, Google Earth, Libra, EOS Prossesing, como los *software* de Sistemas de Información Geográfica como QGis, Ilwis, GvSig; también existen software de uso licenciado que son los que se utilizan en el mercado empresarial e institucional, como ArcGIS y Geomedia Professional. Toda esta tecnología debe estar a disponibilidad de los estudiantes, con mobiliario apto

para el aprendizaje del contenido y adquisición de las competencias de la asignatura de Cartografía de Automatizada.

2.2.10. Convenio de asistencia recíproca y desarrollo conjunto de proyectos, Universidad de Panamá – Esri Panamá

Los Sistemas de Información Geográfica, a través de los años han ganado su espacio en materia cartográfica, carreras como la Licenciatura en Cartografía, demanda el uso de estos sistemas de cartografía digital. *Software* como ArcGIS, capaz de hacer procesos analíticos de manera eficaz, es uno de los *software*, líderes en el mercado. Es el *software* más utilizado en el país, por entidades gubernamentales y empresas privadas dedicadas al manejo de información geográfica, además de formar parte de los *software* que se enseñan en las universidades. En vista de esta necesidad, la Universidad de Panamá junto con Esri Panamá, S.A. firman en 2019 un convenio de asistencia recíproca y desarrollo en conjunto de proyectos, uso de programas, licencias para estudiantes y el uso de las aplicaciones que esta Esri Panamá distribuye, este lleva como nombre: **Convenio de Asistencia Recíproca y Desarrollo Conjunto de Proyectos de Cooperación Científica, Académica y Asistencia Técnica**. Estos tipos de convenios fomentan la creación de proyectos estudiantes universitarios, dado que pueden contar con licencia del *software* ArcGIS. Ejemplo de estos proyectos, es el llevado a cabo por el grupo estudiantil Youth Mappers integrado por estudiantes de las carreras de Derecho, Ciencias Agropecuarias, Geografía, Turismo y Cartografía, que promueve la creación de proyectos cartográficos de interés comunitario, estos proyectos se hacen bajo la supervisión de profesores y el apoyo del grupo Esri Panamá, quien provee de capacitación e insumos para el desarrollo de

actividades. Este grupo es organizado desde la Facultad de Humanidades, sin embargo, el laboratorio de informática de la universidad no ha sido utilizado para proyectos, los integrantes usan sus propios equipos debido a la falta de mantenimiento de los equipos y organización dentro del laboratorio.

2.2.11. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección Lab-SIGT, Universidad Autónoma de Chiriquí

Un laboratorio de Cartografía Digital debe ser un laboratorio especializado, que cuente con computadores suficientes y en óptimas condiciones, para soportar los *software* que se utilizan. Un proyector multimedia es esencial, para que el docente proyecte en sus clases los pasos que realiza al usar los programas, sin contar con las sillas y pupitres con ergonomía para los estudiantes.

La Universidad Autónoma de Chiriquí, consciente de esto, ha provisto a los estudiantes de la Facultad de Humanidades de un laboratorio de informática dispuesto de todo lo necesario para la enseñanza de la Cartografía Digital; es decir, las asignaturas, como Cartografía Automatizada, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, Cartografía Multimedia. En la actualidad, este laboratorio tiene una gran carga estudiantil, dado que para el 2018, la cantidad de matriculados en la Facultad de Humanidades, fue de 2650 estudiantes.

Según el Reglamento para el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección Lab-SIGT, el laboratorio SIG es un “Centro de investigación y desarrollo conformado por personal capacitado y comprometido con la promoción del uso de los

Sistemas de Información Geográfica y Teledetección como medio de información para modelar posibles soluciones a problemas de tipo local, regional o nacional”.

Los recursos materiales con los que debe contar un Laboratorio de Informático son los siguientes:

- Ordenadores
- *Software* de Sistemas de Información Geográfica, Antivirus, control remoto de ordenadores, entre otros.
- Proyector de video
- Ratones Inalámbricos
- Plotter
- Escáner
- Impresora Láser Color

2.2.12. Cartografía Automatizada como asignatura en Universidades Internacionales

Como se detalla en los Antecedentes de esta investigación la Universidad Autónoma del Estado de México, dejó plasmada la importancia de la Especialidad en Cartografía Automatizada; la cual nació de la necesidad de preparar a profesionales de diversas áreas tales como: geógrafos, ingenieros, planificadores, entre otras setenta especialidades relacionadas a la cartografía. Esta especialidad dictada en la Facultad de Planeación Urbana y Regional, cuenta con un plan de estudio que incluye asignaturas con Sistema de Información Geográfica, Teledetección además de Cartografía Automatizada.

La Especialidad en Cartografía Automatizada de la Universidad Autónoma del Estado de México, constituye de dos semestres; el primer semestre consta de un módulo y el segundo semestre de dos módulos. En el primer semestre, se dan las asignaturas Instrucción a la computación y Manejo automatizado de datos geográficos.

En la asignatura de Introducción a la Computadora, se introducen los principales aspectos de los sistemas de cómputo, como herramientas para los procesos automatizados de la Cartografía. En la siguiente asignatura, está el Manejo Automatizado de Datos Geográficos en donde se asegura la comprensión de manejar datos geográficos y obtener productos cartográficos, presentando las características de los datos, estructura, almacenamiento digital, generación de salidas automatizadas. Dentro del contenido de esta asignatura se encuentran:

- Estructura de Información Geográfica
- Estructura de Almacenamiento digital de la Información Geográfica
- Análisis raster y vectorial de la Información Geográfica

Unas de las asignaturas de este programa es el Taller de cartografía-digital. El objetivo de esta asignatura es “introducir a los participantes en el conocimiento de los sistemas de diseño gráfico y de edición cartográfica por medio del uso de paquetes CAD y POST-SCRIPT, así como adiestrar a los participantes en el manejo de *software* integrados de cartografía digital y sus relaciones con los sistemas de información geográfica y de análisis raster” (Franco Maass & Váldez Pérez, La Especialidad en Cartografía Automatizada de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2007).

Durante el transcurso del curso, se desarrollará el siguiente contenido:

1. Sistemas de dibujo digital, como fase de captura del componente gráfico de la información geográfica.
 - Exportación de resultados a otros paquetes y formatos.
2. Sistemas de edición POST-SCRIPT.
 - Exportación de resultados a otros paquetes y formatos.
3. Sistemas de cartografía temática vectorial.
 - Opciones de almacenamiento y recuperación, análisis y despliegue.
 - Exportación de resultados a otros paquetes y formatos.

En la Licenciatura en Estudios Socioterritoriales de la Universidad Autónoma Metropolitana de México, se dicta la asignatura de Cartografía Automatizada Básica, la misma otorga 8 créditos, es de carácter obligatorio, con 2 horas teóricas y 4 horas prácticas.

El objetivo general de la asignatura es “analizar, interpretar y aplicar los conceptos y procedimientos de representación visual y cartográfica de la información geográfica” (Universidad Autónoma Metropolitana, 2018).

El contenido sintético de la asignatura se compone de la siguiente manera:

- Introducción a la Cartografía
- Atributos Descriptivos de los Datos Cartográficos
- Elaboración de salidas cartográficas temáticas automatizadas.
- Producción de cartografía temática
- Fundamentos de cartografía para la web

Al final del curso, el alumno será capaz de:

- Aplicar metodologías de la cartografía automatizada utilizando *software* especializados para el manejo y representación cartográfica de fenómenos y procesos geográficos.
- Dominar las bases teóricas de la cartografía tradicional y automatizada y su relación con las ciencias geográficas y los sig.
- Generar la base de datos cartográfica de un territorio dado a partir de datos propios o compilados.
- Ligar las bases de datos alfanuméricas de los atributos descriptivos a los rasgos cartográficos.
- Ligar información multimedia a los rasgos cartográficos.
- Consultar base de datos y generar mapas temáticos.
- Migrar de composiciones cartográficas a formatos de alta calidad de impresión.
- Explorar y diseñar un modelo para consulta cartográfica de internet.

2.2. Marco conceptual

Cartografía: es la ciencia, técnica y arte encargada de representar la Tierra o parte de ella de manera gráfica y realizar el estudio sobre ella, para dar como producto cartográfico final: mapas, carta, planos, modelos, globos o secciones. “Es la ciencia que estudia los distintos sistemas o métodos para representar un plano una parte o la totalidad de la superficie terrestre, de forma que las deformaciones que se producen sean conocidas y se mantengan dentro de ciertos límites o condiciones, que dependen de las características que en cada caso se pidan a la representación” (Santamaría Peña, 2011).

La Cartografía se apoya en otras ciencias y técnicas como lo son la Geomorfología, Geodesia, Topografía, Fotogrametría, Fotointerpretación, Matemática, Informática y Geografía como ciencia predominante en el desarrollo de la cartografía, a través de esta conocemos los fundamentos relativos al espacio físico, ambiental que convergen en el espacio.

Cartografía Automatizada: constituye la principal vertiente de la cartografía contemporánea. Se trata de un conjunto para el diseño y producción de mapas mediante el auxilio de computadoras. Estrictamente hablando, la cartografía automatizada se refiere a la creación y aplicación de paquetes y programas para el manejo de cartografía digital. Sin embargo, los rápidos y espectaculares avances que ha sufrido la aplicación de técnicas automatizadas para la realización de estudios geográficos, ha colocado a la cartografía automatizada en un plano de mayor relevancia que incluye el uso de herramientas para el manejo de base de datos para la realización de análisis espacial. (Franco Maass & Váldez Pérez, Principios básicos de Cartografía y Cartografía automatizada, 2003)

La Cartografía Automatizada es aplicada a saber hacer mapas dibujos y planos. El desarrollo de este tipo de cartografía está estrechamente relacionado con la informática sufriendo grandes avances. Estos inicios se dan en la época de los setenta con el impulso de la tecnología, pasando por el desarrollo industrial y el abaratamiento de la tecnología, integra un conjunto con otras áreas de desarrollo como los sistemas de diseño asistido por computadora, sistemas de gestión de base de datos y cartografía digital, el antecedente a los Sistemas de Información Geográfica. Aunque en muchas ocasiones ha sido vista solo como dibujo cartográfico, sin tomar en cuenta que se centra en los métodos, técnicas e instrumentos para el levantamiento, almacenamiento, automatización de los procesos cartográficos incluyendo su análisis.

Datos Geográficos: Es la información sobre la superficie de la tierra y los objetos que se encuentran en ella. La localización geográfica o posición de los objetos en el espacio, se expresa mediante un sistema de coordenadas, que debe ser el mismo para todas las capas con la que se representa el área de estudio.

Los datos geográficos representan la información necesaria para la presentación de la imagen cartográfica. (Reuter, 2006)

Imagen Satelital: Representación visual de la información capturada por un sensor montado en un satélite artificial. Estos sensores recogen la información reflejada por la superficie de la Tierra que luego es enviada de regreso a ésta y procesada convenientemente. (Universidad de Ciencias y Humanidades, 2018)

Imagen Raster: Representa los datos de tipo gráficos por medio de una matriz de celdas o retículas de igual tamaño, el elemento menor indivisible es la celda (píxel en el caso de

imágenes). Cada celda tiene definidas sus propiedades individuales, pero su forma se mantiene generalmente cuadrada. A niveles gruesos de resolución, los polígonos parecen formados por bloques y las líneas o curvas se ven como escaleras. A niveles más finos de resolución, un ráster se parece bastante a un mapa, pero los requerimientos de almacenamiento de datos se incrementan exponencialmente. El número de celdas que conforman la malla en ambas direcciones define la resolución, siendo mejor cuando se tengan más celdas. (Reuter, 2006)

Infraestructura de Datos Espaciales: Es un sistema informático integrado por un amplio conjunto de recursos (datos documentados, catálogos para facilitar las búsquedas de los servicios por Internet, ordenadores-servidores, programas y aplicaciones informáticas, visores Web, entre otros) todos ellos dedicados a gestionar la publicación de información geográfica producida por la administración a través de Internet (mapas, ortofotos, imágenes de satélite, topónimos), cumpliendo con la directriz de hacer que los datos publicados sean inter-operables, hecho que se consigue mediante unos procesos informáticos ajustados a normas, especificaciones, protocolos, interfaces, que permiten que un usuario utilizando un simple navegador pueda utilizarlos y combinarlos en su ordenador según sus necesidades, sin necesidad de disponer de costosas herramientas ni de cargar su unidad de disco con réplicas de datos que quedan desfasadas con relativa velocidad. (Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias, 2015)

Sistemas de Información Geográfica: un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver

problemas complejos de planificación y gestión. Sin duda, se trata de una definición funcionalista en la que se reflejan, aparte de la tecnología, todos aquellos aspectos y partes que conforman un SIG. (Universidad Politécnica de Catalunya, 2009).

Teledetección: El término teledetección es una traducción latina del término en inglés *remote sensing*, ideado para designar cualquier medio de observación remota. La teledetección no engloba solo los procesos que permiten obtener una imagen por diversos medios de observación remota (fotografías aéreas, videografía, radar aerotransportado o imágenes de satélite), sino también su posterior tratamiento, en el contexto de una herramienta determinada. (Chuvieco Salinero, 1996)

Vectores: Son una traducción más aproximada al mapa original. Estos sistemas refieren toda la información como puntos, rayas o polígonos y asignan un conjunto único de coordenadas X, Y a cada atributo.

Al inicio de cada elemento se encuentra un nodo, las líneas son definidas por dos nodos y las curvas por dos nodos y un vértice (punto) de inflexión. Los elementos pueden tener propiedades individuales contenidas en sí mismos o por medio de una base de datos relacional. Este sistema es más eficiente para el almacenamiento de datos. También su uso en cartografía es preferible, ya que se mantiene la figura real del elemento. (Reuter, 2006)

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque y tipo de investigación

El enfoque de esta investigación es Cuantitativo, en esta se recogieron y analizaron datos sobre variables. Mientras que el tipo de investigación es Descriptiva; el cual es definido como un “instrumento que se utiliza para hallar las variables significativas de un determinado problema o situación” (Gólcher, 1995). La investigación analizó de manera descriptiva la importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada, con el fin de encontrar soluciones para aplicar y que de esta manera pueda subsanarse cualquier situación que pueda afectar el correcto desarrollo de la carrera, a través de esta asignatura.

Se proporcionó información necesaria para el planteamiento de nuevas investigaciones y el desarrollo de nuevas formas para su realización.

Las etapas de la investigación fueron:

- Definición de las características de la investigación.
- La selección de los sujetos seleccionados para realizar las observaciones.
- Recolección de los datos
- Informar sobre los resultados.

3.2. Hipótesis general

La carrera de Licenciatura en Cartografía, impartida en la Facultad de Humanidades de la Universidad de Panamá, está cumpliendo con los insumos tecnológicos, para el desarrollo completo e integral de la asignatura de Cartografía Automatizada.

3.3. Definición operacional de variables

Las variables no son más que los factores que pueden ser manipulados y medidos; estas formarán el enunciado de un tipo particular denominado hipótesis.

Las variables se dividen en Variables Independientes y Variables Dependientes. En esta investigación, se estudia la importancia de los insumos tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	No. PREGUNTAS
Variable Independiente: Insumos Tecnológicos de la asignatura	Aulas Especiales	- Laboratorios informáticos en óptimas condiciones que ayuden a crear un ambiente adecuado para recibir las clases de manera adecuada.	Instrumento 1 2, 3, 4, 5, 6, 7, 23, 24. Instrumento 2
	<i>Hardware</i> /Equipo	- Equipos informáticos suficientes y en óptimas condiciones que soporten los <i>software</i> especializados requeridos en la asignatura.	Instrumento 1 8, 9, 10, 11, 12. Instrumento 2
	<i>Software</i> /Programas	Adquisición de <i>software</i> especializados para el desarrollo de la asignatura.	Instrumento 1 13, 14, 15, 16. Instrumento 2
Variable dependiente: Asignatura Cartografía Automatizada	Programa Sintético de Asignatura	Competencias	Instrumento 1 17, 18, 19, 20, 21, 22.
		Contenido	

3.3.1. Variable Independiente: insumos tecnológicos de la asignatura.

3.3.2. Variable Dependiente: la asignatura de Cartografía Automatizada.

3.4. Población

Población se define como el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado (Hernández Hermosillo, 2013). En este estudio, la población de estudio a la cual se enfocó la investigación es la Licenciatura en Cartografía con una matrícula para 2020 de quince (15) estudiantes.

3.5. Muestra

La muestra pretende integrar a una cantidad pequeña de una cosa que se considera representativa del total y que se toma o se separa de ella con ciertos métodos para someterla a estudio, análisis o experimentación.

Para este estudio y por la cantidad baja de matriculados, se encuestó a todos los estudiantes de la carrera, para analizar su opinión con respecto a la carrera. En este caso, la muestra se considera censal. Según, Ramírez (1997), el muestreo Censal, se define como aquel muestreo donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra. Para, Triola (2009), un Censo es el conjunto de datos de cada uno de los miembros de la población.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En este apartado, se describen las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados para el desarrollo de esta investigación, además del análisis de los datos recabados.

3.6.1. Técnicas

Todo estudio se basa en la recopilación de información de datos significativos. La técnica de recolección de datos utilizada fue la **Encuesta**, la encuesta es la técnica de recolección de datos más utilizada, la encuesta tuvo como propósito la obtención de información de las personas relacionadas a la investigación. Se realizó una encuesta de tipo personal a los alumnos de la carrera de Licenciatura en Cartografía, para analizar su perspectiva en cuanto a la asignatura de Cartografía Automatizada, propósito de nuestra investigación.

El diseño de la Encuesta es Transversal, estas encuestas son de tipo frecuente, estas considerarán aspectos relacionados a la población estudiada, estas son de gran utilidad para explorar hipótesis de investigación, características del estudio, variables, midiéndose en un mismo momento o en un periodo definido. (Hernández & Velasco-Mondragón, 2000)

El **Registro Anecdótico** también fue importante en esta investigación, se realizó esta técnica para observar las condiciones en las cuales se encontraban los insumos tecnológicos con los cuales cuenta la asignatura.

3.6.2. Instrumentos

Los instrumentos que se usaron en esta investigación fueron los **cuestionarios** o **encuestas escritas** para las encuestas a los estudiantes que cursen o hayan cursado la asignatura la

asignatura Cartografía Automatizada, de la Licenciatura en Cartografía; además de la **lista de cotejo** para la observación de los insumos tecnológicos de la asignatura.

3.6.3. Análisis de datos

Luego de aplicados los instrumentos se procesaron los datos resultantes. Obteniendo la información de la población. Dado que esta es una investigación cuantitativa, se usó estadísticas descriptivas para los datos. Apoyándonos con el uso de la computadora, para procesar los datos, elaborar las tablas, gráficos y posterior análisis estadístico.

Luego se presentaron los resultados de los instrumentos de recolección de datos utilizados, con sus respectivos análisis, con lo que se respondió a los objetivos de la investigación.

3.7. Cronograma

A continuación, se incluye el cronograma de esta investigación.

LA IMPORTANCIA DE LOS INSUMOS TECNOLÓGICO EN LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA DE LA LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2017	2018	2019			2020					2021		
	MES	MES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES	MESES
	ABRIL	DICIEMBRE	FEBRERO	MARZO	AGOS.	ABRIL	MAYO	AGOS.	NOV.	DIC.	ENERO	FEB.	MARZ.
FASE I - TEMA DE INVESTIGACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA													
ESCOGENCIA DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN													
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA													
ESTABLECER HIPÓTESIS Y OBJETIVOS													
ELABORAR MARCO CONCEPTUAL													
FASE II - DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN													
AJUSTES MARCO REFERENCIAL													
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN													
ELABORACION DE CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO													
ELABORACION Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS													
FASE III - ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN													
APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS													
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS													
REVISIÓN FINAL DE TRABAJO													
CORRECCIÓN FINAL DE TRABAJO													
SUSTENTACIÓN													

DIAGRAMA DE GANTT PROYECTO: TESIS DE MAESTRÍA FECHA DE REALIZACIÓN: 23 DE NOVIEMBRE DE 2020	
---	---

3.8. Presupuesto

A continuación, se detalla el presupuesto que generó la realización de esta investigación.

Rubro	Costo unitario	Cantidad estimada	Total <u>495.00</u>
Impresiones, encuadernados y empastados.	215.00	1	215.00
Movilización	10.00 x mes	13 meses	130.00
Varios	150.00	1	150.00

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación y análisis de los resultados

En este capítulo, se presentan los resultados y el análisis de los instrumentos de recolección de datos aplicados para esta investigación. El instrumento No.1 correspondía al cuestionario aplicado a los estudiantes de la Licenciatura de la Cartografía. El cuestionario llevaba como nombre: La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la Asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía. Y el objetivo del instrumento era conocer la perspectiva de los alumnos de la carrera de Licenciatura en Cartografía, en cuanto a la asignatura en Cartografía Automatizada y su desarrollo como futuros profesionales de la Cartografía.

El cuestionario aplicado constó de cuatro partes, la primera parte correspondía a los Datos generales; está dirigida a los estudiantes según su nivel académico. El instrumento No.1 solo se aplicó a estudiantes que estaban cursando o hayan cursado la asignatura de Cartografía Automatizada.

La segunda parte del Cuestionario correspondía a la Evaluación del Equipo Tecnológico; el encuestado tenía que describir datos importantes sobre las condiciones de los insumos tecnológicos de la asignatura Cartografía Automatizada.

En la tercera, se examinó el Programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada, de acuerdo a la percepción del encuestado.

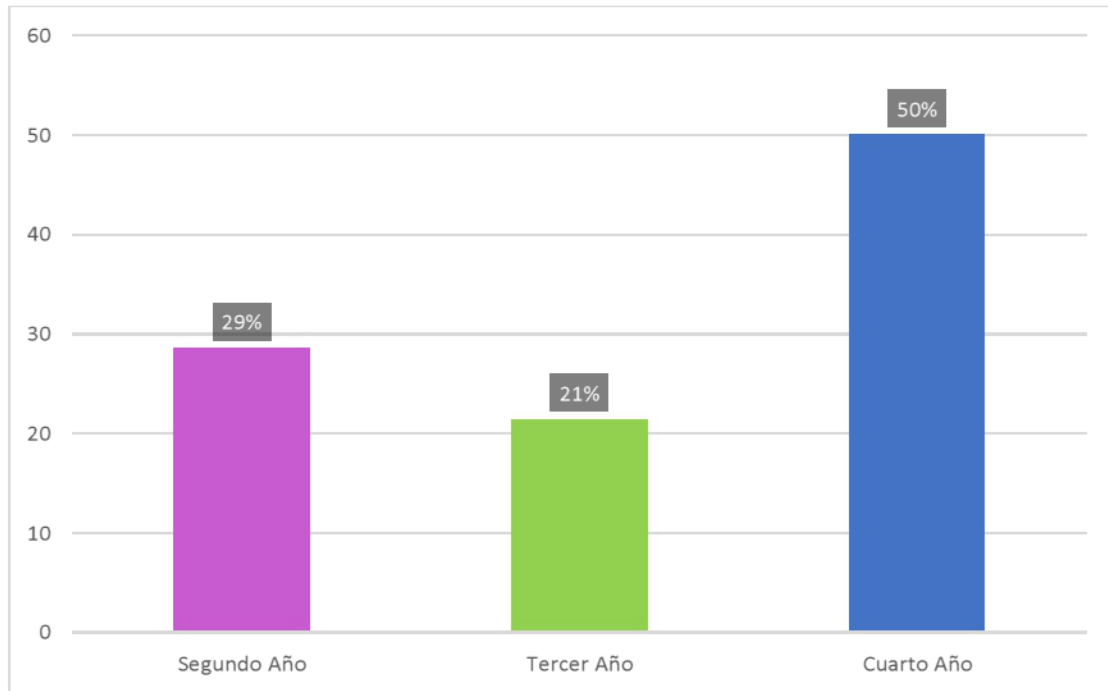
La cuarta parte proponía una serie de mejoras para la asignatura Cartografía Automatizada, en donde el encuestado debe indicar la más relevante, para lograr el fortalecimiento de la misma.

CUADRO N° 1. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE ACUERDO A SU AÑO ACADÉMICO. UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE ACUERDO A SU AÑO ACADÉMICO			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Segundo Año	4	29	4	29
Tercer Año	3	21	3	21
Cuarto Año	7	50	7	50

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 1. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE ACUERDO A SU AÑO ACADÉMICO. UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Según el Plan de Estudio de la Licenciatura en Cartografía, la asignatura Cartografía Automatizada se dicta en el Primer Semestre del Segundo Año. Es una asignatura fundamental, que cuenta con dos horas teóricas y dos horas prácticas. Otorgando al estudiante 3 créditos.

El cuestionario: La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía, fue aplicado a estudiantes que estaban cursando la asignatura o que ya la hayan aprobado.

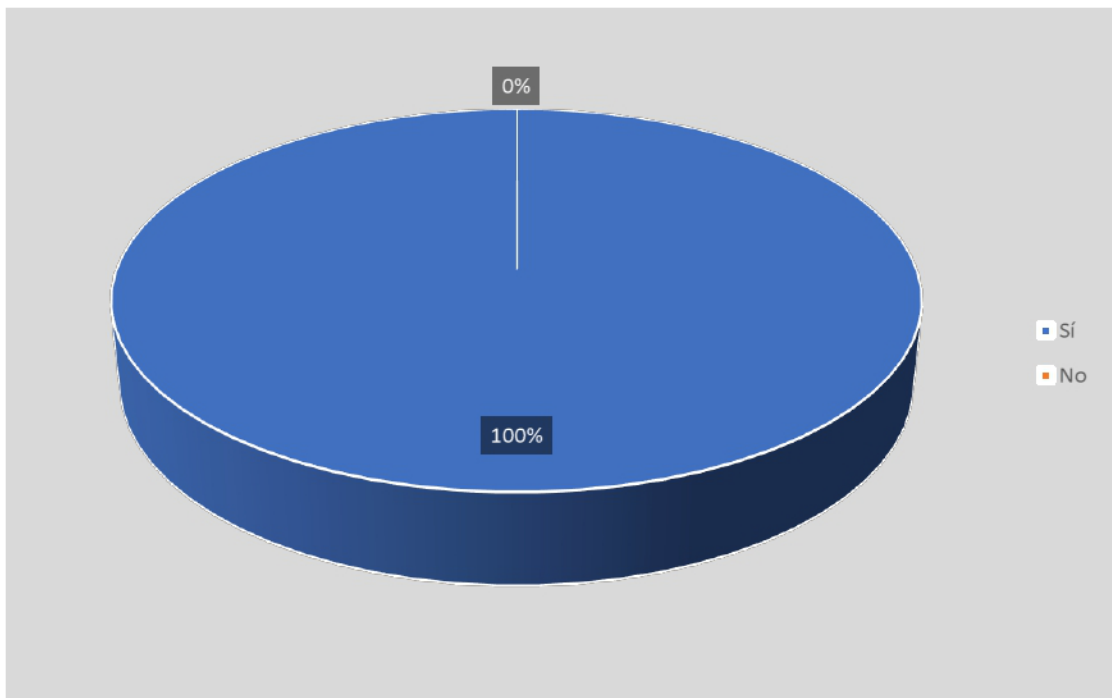
Este cuestionario fue aplicado a catorce (14) estudiantes de la carrera en donde el 37.5% de los participantes correspondían a estudiantes de Segundo Año, el 18.8% a estudiantes de tercer año y el 43.8% indicó que cursaba el cuarto año de la carrera.

CUADRO N° 2. ¿CUENTA CON UN LABORATORIO DE INFORMÁTICA PARA DESARROLLAR LAS HORAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUENTA CON UN LABORATORIO DE INFORMÁTICA PARA DESARROLLAR LAS HORAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		Nº	%
	Nº	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	14	100	14	100
No	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 2. ¿CUENTA CON UN LABORATORIO DE INFORMÁTICA PARA DESARROLLAR LAS HORAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Una vez hecha la distribución de los estudiantes según su año académico, pasamos a la Parte II del Cuestionario, aplicado a los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Cartografía. Esta parte buscaba evaluar el equipo tecnológico con el cual cuenta la carrera para el desarrollo de la asignatura de Cartografía Automatizada, primer objetivo específico de esta investigación.

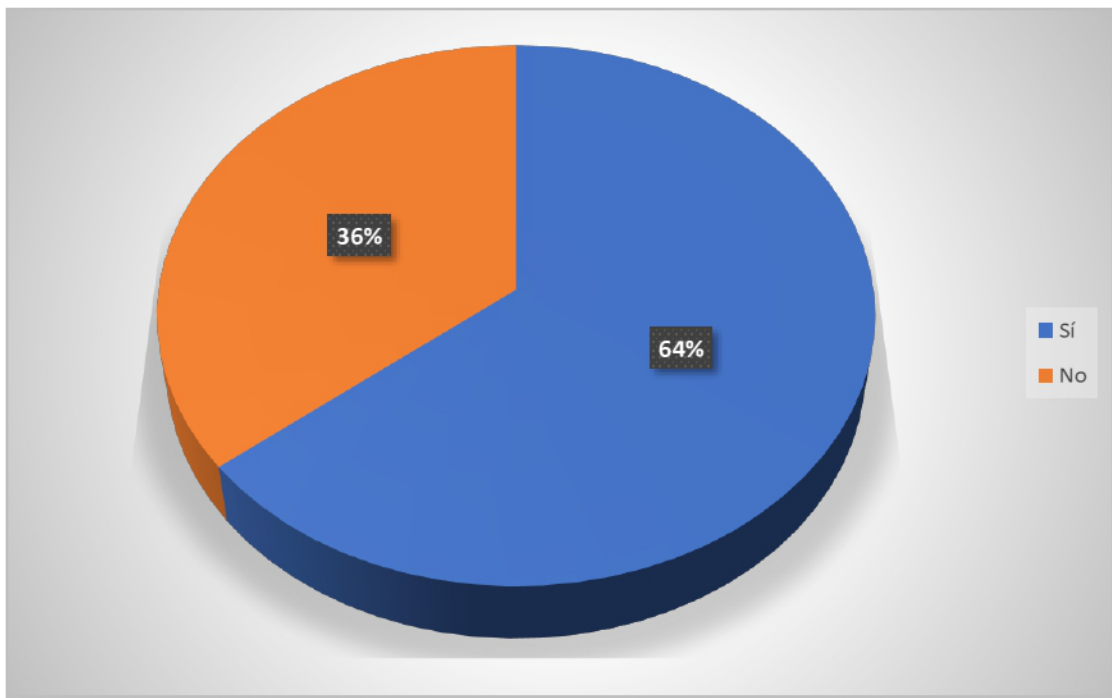
La pregunta 2 del instrumento buscaba saber si la Cartografía Automatizada, cuenta con un laboratorio de informática para el desarrollo de la clase. Al ser esta una asignatura práctica, es muy importante que los estudiantes cuenten con un aula especial donde puedan hacer uso de los equipos y programas utilizados. En este sentido, el 100% de los estudiantes encuestados manifestaron que cuentan con un laboratorio de informática para el desarrollo de sus horas prácticas de la asignatura Cartografía Automatizada.

CUADRO N° 3. ¿EN EL DESGLOSE DE SU MATRÍCULA, PAGA USTED POR LAS HORAS DE LABORATORIO DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿EN EL DESGLOSE DE SU MATRÍCULA, PAGA USTED POR LAS HORAS DE LABORATORIO DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		Nº	%
	Nº	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	9	64	9	64
No	5	36	5	36

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 3. ¿EN EL DESGLOSE DE SU MATRÍCULA, PAGA USTED POR LAS HORAS DE LABORATORIO DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

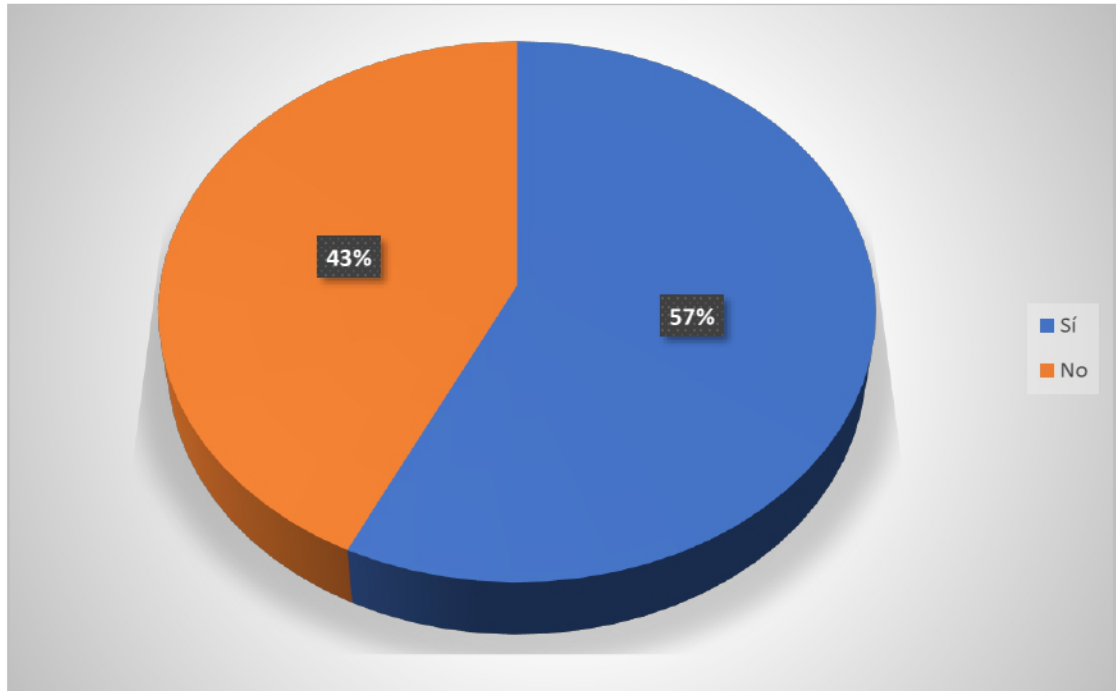
Dentro de los planes de estudio de las carreras universitarias, hay asignaturas que tienen un cargo por uso de laboratorio correspondiente a Derecho de Matrícula, este pago corresponde a B/. 7.50, por asignatura. Esto beneficia a la asignatura, dado que el pago que realizan los estudiantes, es destinado al mantenimiento de los equipos de computación. En la pregunta 3, se les consultó a los estudiantes encuestados si ellos pagaban este cargo en su matrícula, correspondiente a la asignatura Cartografía Automatizada. En este ítem, el 64% de los estudiantes encuestados indicaron que **Sí** pagaban este cargo, mientras que el 36% indicó que **No** lo pagan. Atendiendo a este resultado podemos apreciar que no hay un orden en el cobro de este cargo, puesto que a unos se les cobra y a otros no se les cobra el cargo.

CUADRO N° 4. ¿EL LABORATORIO DE INFORMÁTICA CUENTA CON
 REGLAMENTO INTERNO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ,
 FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN
 CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿EL LABORATORIO DE INFORMÁTICA CUENTA CON REGLAMENTO INTERNO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	8	57	8	57
No	6	43	6	43

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura
 Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 4. ¿EL LABORATORIO DE INFORMÁTICA CUENTA CON REGLAMENTO INTERNO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

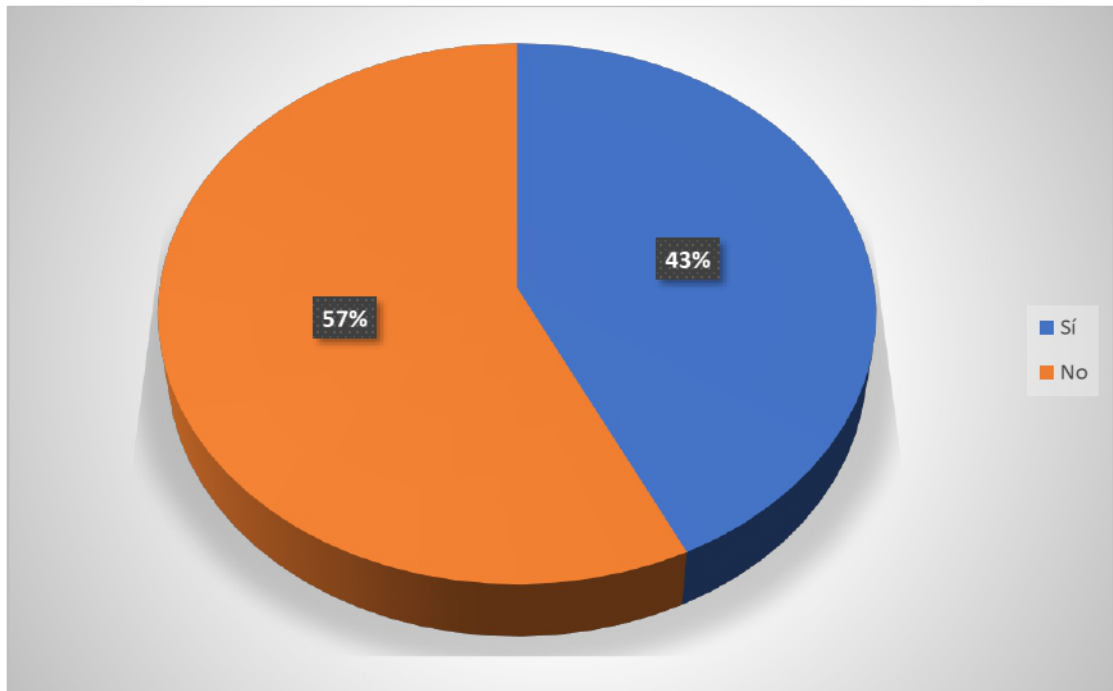
Es importante que toda aula especializada tenga un reglamento interno, para procurar que todo lo que esté dentro del laboratorio se use debidamente y no se dañe por el uso indebido. La pregunta 4 del cuestionario correspondía a la existencia de un reglamento interno en el laboratorio, que indique las normas de uso y cómo debe comportarse el usuario dentro de las instalaciones. El 57% de los encuestados indicó que **Sí** cuentan con un laboratorio versus el 43% quienes indican que el laboratorio de informática **No** cuenta con Reglamento Interno.

CUADRO N° 5. ¿EL LABORATORIO DE INFORMÁTICA CUENTA CON PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y CUSTODIA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿EL LABORATORIO DE INFORMÁTICA CUENTA CON PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y CUSTODIA?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	6	43	6	43
No	8	57	8	57

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 5. ¿EL LABORATORIO DE INFORMÁTICA CUENTA CON PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y CUSTODIA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

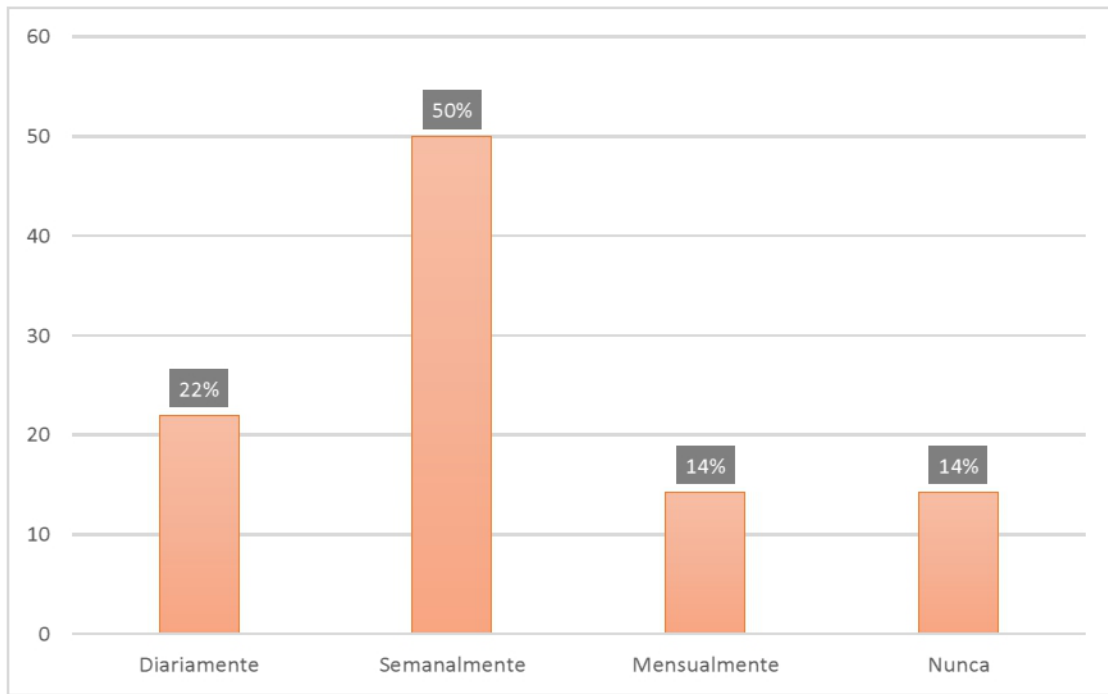
El mantenimiento de los equipos de un laboratorio es pieza fundamental e importante para que los equipos y *software* dentro de laboratorio funcionen de manera adecuada y así todos los usuarios dentro del laboratorio puedan continuar utilizando, este equipo para su desarrollo académico. La custodia también es importante; por eso se recomienda que una persona custodie los equipos, cuando los estudiantes hagan uso de este. En este aspecto, el 57% de los encuestados indican que el laboratorio **No** cuenta con personal de mantenimiento y custodia dentro de las instalaciones del laboratorio.

CUADRO N° 6. ¿CON QUÉ REGULARIDAD ES ASEADO EL LABORATORIO?
 UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
 LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CON QUÉ REGULARIDAD ES ASEADO EL LABORATORIO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Diariamente	3	22	3	22
Semanalmente	7	50	7	50
Mensualmente	2	14	2	14
Nunca	2	14	2	14

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 6. ¿CON QUÉ REGULARIDAD ES ASEADO EL LABORATORIO?
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

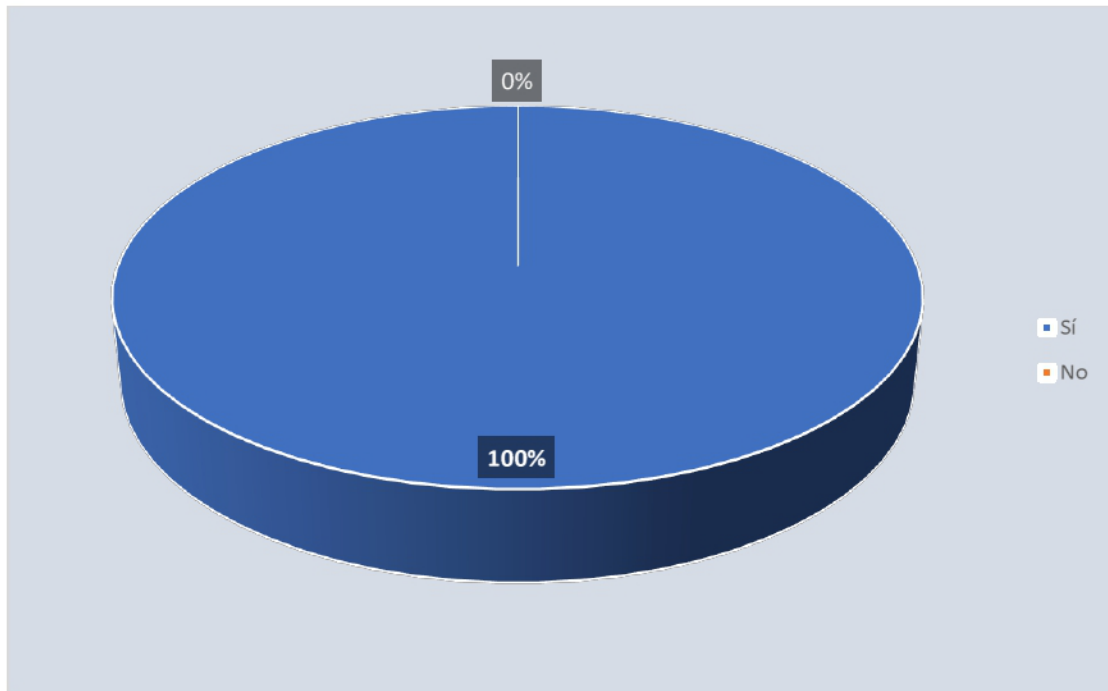
Todo usuario de un laboratorio debe contar con instalaciones limpias y aseadas, el polvo es causante de alergias, la es perjudicial para la salud y los equipos tecnológicos también sufren con la falta de aseo; por esa razón, se le consultó a los estudiantes con qué frecuencia era aseado el laboratorio. Y de esta pregunta el 50% de la totalidad de los encuestados indicaron que el laboratorio es aseado semanalmente y en un mínimo porcentaje, el 14% de los encuestados indican que el laboratorio **Nunca es aseado**.

CUADRO N° 7. ¿EL LABORATORIO CUENTA CON AIRE ACONDICIONADO PARA LA COMODIDAD DE LOS ESTUDIANTES Y LOS EQUIPOS?
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿EL LABORATORIO CUENTA CON AIRE ACONDICIONADO PARA LA COMODIDAD DE LOS ESTUDIANTES Y LOS EQUIPOS?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	14	100	14	100
No	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 7. ¿EL LABORATORIO CUENTA CON AIRE ACONDICIONADO PARA LA COMODIDAD DE LOS ESTUDIANTES Y LOS EQUIPOS?
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

De los 14 estudiantes consultados en el cuestionario: La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía, el 100% indicó que el laboratorio cuenta con Aire Acondicionado en buen estado.

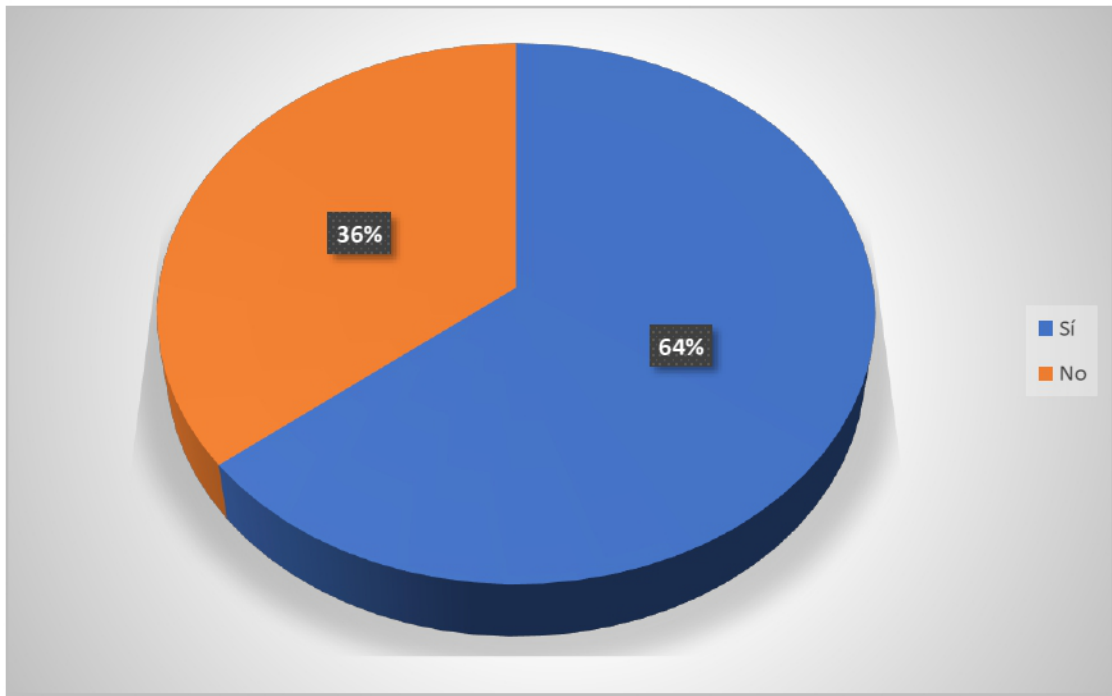
Además de la comodidad de los usuarios del laboratorio en cuanto a la ventilación que nos da un Aire Acondicionado dentro de este, también es importante para los equipos informáticos. La Alta temperatura en el laboratorio puede causar que los equipos se sobrecalienten, las computadoras; por ejemplo, tienen un sensor de temperatura, que indica a los otros componentes del ordenador la falta ventilación; esto provoca que el equipo funcione de manera más lenta, llegando a sobrecalentarse. En cambio, al contar con una ventilación eficiente, nos evitamos este tipo de problemas.

CUADRO N° 8. ¿EL LABORATORIO CUENTA CON PROYECTOR EN BUENAS CONDICIONES PARA LAS CLASES CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿EL LABORATORIO CUENTA CON PROYECTOR EN BUENAS CONDICIONES PARA LAS CLASES CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	9	64	9	64
No	5	36	5	36

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 8. ¿EL LABORATORIO CUENTA CON PROYECTOR EN BUENAS CONDICIONES PARA LAS CLASES CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación o TIC'S "son de suma importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje, y se deben considerar un elemento clave para el desarrollo de la educación, además de ser un elemento que influye en los docentes, alumnos, comunidad educativa y sociedad en general" (Martínez Hernández, Ceceñas Torrero, & Martínez Leyva, ¿Qué son las TIC'S?, 2014). Para desarrollar las TIC'S, nos apoyamos en distintas aplicaciones y equipos, en este caso tenemos el ejemplo de un proyector. Un Proyector es un aparato electrónico que recibe una señal desde la computadora la cual es proyectada, permitiendo visualizar imágenes fijas o en movimiento. Estos equipos son importantes, los docentes hacen uso de estos para poder desarrollar sus clases; de esta manera los estudiantes aprecian todo lo que hace el profesor en su computadora, mientras la clase práctica se va desarrollando.

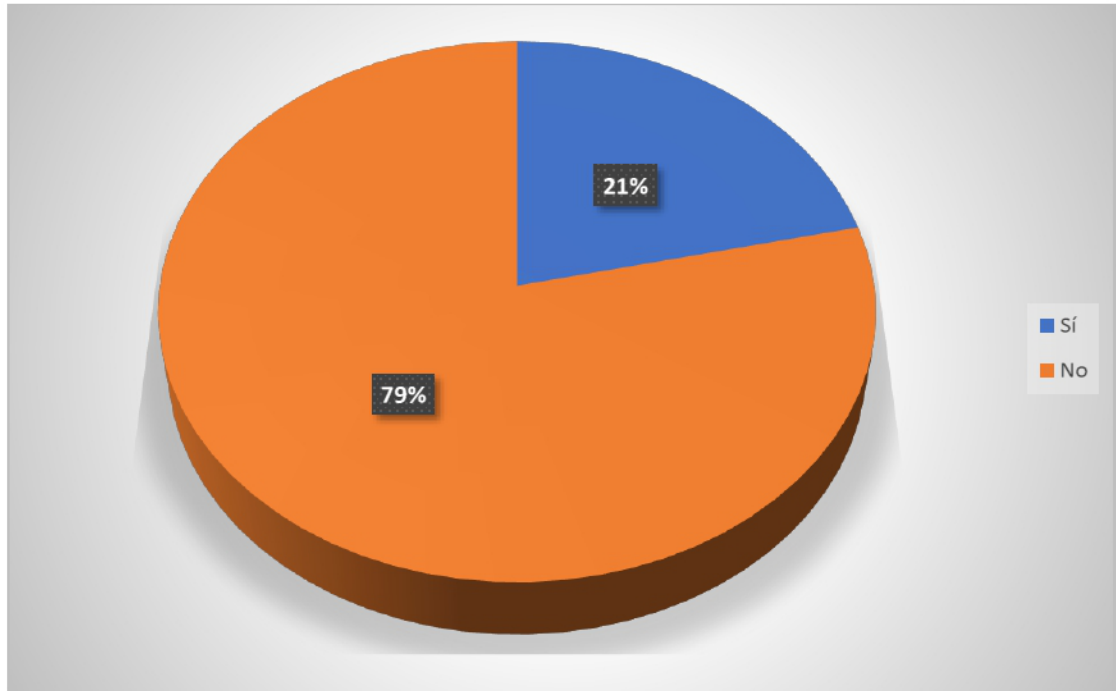
En la pregunta 8, referente al uso de estos proyectores en el desarrollo de la asignatura Cartografía Automatiza dentro del laboratorio, se les consultó a los estudiantes si el laboratorio cuenta con un Proyector en buenas condiciones. En este aspecto, el 64% del encuestado indicó que el laboratorio **Sí** cuenta con un proyecto en buenas condiciones, mientras que el 36% indica que el proyector del laboratorio **No** está en las condiciones más óptimas.

CUADRO N° 9. ¿EL LABORATORIO CUENTA CON PLOTTER, PARA IMPRESIÓN DE MATERIAL CARTOGRÁFICO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿EL LABORATORIO CUENTA CON PLOTTER, PARA IMPRESIÓN DE MATERIAL CARTOGRÁFICO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	3	21	3	21
No	11	79	11	79

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 9. ¿EL LABORATORIO CUENTA CON PLOTTER, PARA IMPRESIÓN DE MATERIAL CARTOGRÁFICO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Un plotter es un equipo que tiene la capacidad de imprimir a través de un ordenador en un formato de papel más amplio. Un plotter es utilizado por arquitectos y diseñadores, pero también es utilizado por los cartógrafos para material cartográfico. Se ha establecido en capítulos anteriores, que la cartografía automatizada es desarrollar la Cartografía con ayuda de los medios digitales. Esta cartografía puede ser impresa cuando finaliza el proceso, en estos equipos llamados plotter.

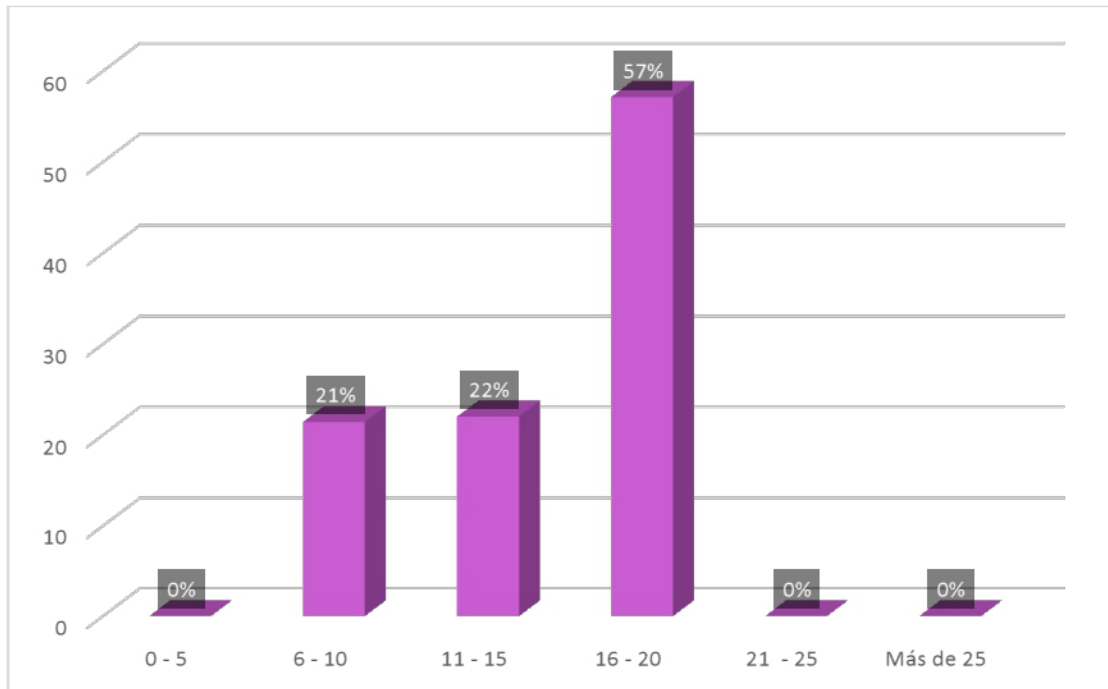
Al ser la Cartografía Automatizada una asignatura que su producción se auxilia de computadoras, le consultamos a los estudiantes si su laboratorio cuenta con uno de estos para la impresión de los trabajos que realizaban en las clases. Teniendo como resultado que el 79% de los encuestados indican que el laboratorio de informática **No** cuenta con un Plotter, mientras que el 21% sugiere que el laboratorio **Sí**, cuenta con uno.

CUADRO N° 10. ¿CUÁNTOS ESCRITORIOS DISPUESTOS PARA EQUIPOS DE COMPUTACIÓN, HAY EN EL LABORATORIO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUÁNTOS ESCRITORIOS DISPUESTOS PARA EQUIPOS DE COMPUTACIÓN, HAY EN EL LABORATORIO?			
	TOTAL		Nº	%
	Nº	%		
TOTAL...	14	100	14	100
0 – 5	0	0	0	0
6 – 10	3	21	3	21
11 – 15	3	22	3	22
16 – 20	8	57	8	57
21 – 25	0	0	0	0
Más de 25	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 10. ¿CUÁNTOS ESCRITORIOS DISPUESTOS PARA EQUIPOS DE COMPUTACIÓN, HAY EN EL LABORATORIO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Una vez establecido que la asignatura cuenta con un laboratorio de informática para que el estudiante desarrolle sus clases prácticas y hacer un sondeo del mobiliario con el cual cuenta, en la pregunta 10 le consultamos a los participantes de este cuestionario, cuántos escritorios dispuestos para equipos de computación, hay en el laboratorio. Se hizo una escala, en donde el encuestado indicaba la cantidad. La escala iba de 0 – 5, 6 – 10, 11 – 15, 16 – 20, 21 – 25 y Más de 25 equipos.

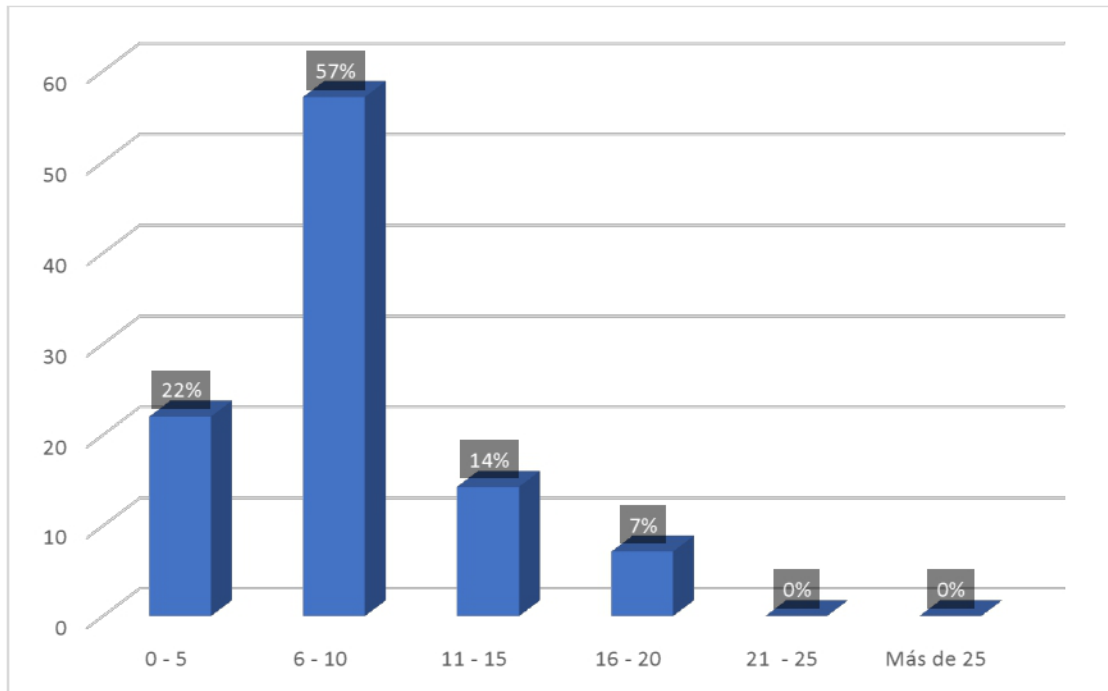
En esta pregunta, el 57%, del 100% de los encuestados indicó que el laboratorio tiene de 16 – 20 equipos y en menor porcentaje el 21%, indicó que había de 6 – 10 escritorios dispuestos para equipo de computación en el laboratorio de informática.

CUADRO N° 11. ¿CUÁNTOS ESCRITORIOS CUENTAN CON SUS SILLAS EN BUEN ESTADO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUÁNTOS ESCRITORIOS CUENTAN CON SUS SILLAS EN BUEN ESTADO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
0 – 5	3	22	3	22
6 – 10	8	57	8	57
11 – 15	2	14	2	14
16 – 20	1	7	1	7
21 – 25	0	0	0	0
Más de 25	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 11. ¿CUÁNTOS ESCRITORIOS CUENTAN CON SUS SILLAS EN BUEN ESTADO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Una vez establecida la cantidad de escritorios dispuestos para equipos de computación en el laboratorio de informática, es importante evaluar la cantidad de sillas en buen estado que hay. Para esto se hizo la pregunta 11, que hace referencia a la cantidad de sillas en buen estado existente en este laboratorio. En donde el 57% indicó que el laboratorio tiene de 6 – 10 sillas en buen estado. En la pregunta anterior, el 57% de los encuestados indicaba que hay de 16 a 20 escritorios dispuestos para equipos de computación, es decir, que no hay suficientes sillas en buen estado para la cantidad de escritorios en el laboratorio de informática. Lo que causa un problema a la hora de usar los equipos, puesto que el estudiante no tendrá donde sentarse.

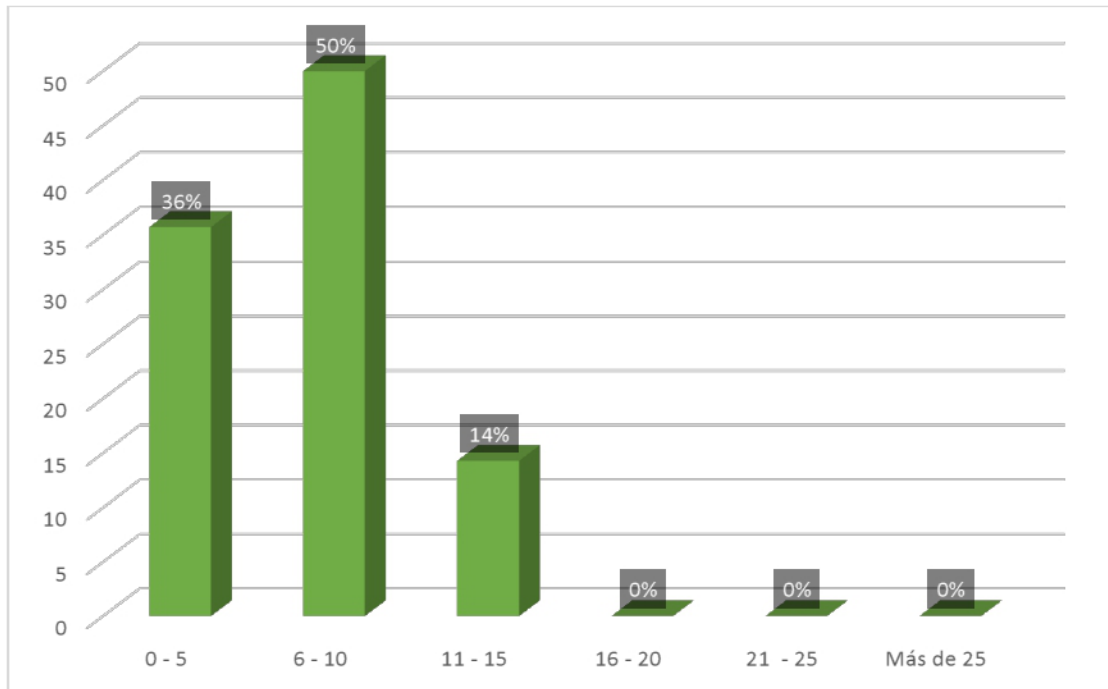
Una silla en buen estado es parte importante para el desarrollo de las clases, el estudiante se sentirá cómodo, seguro y estará más concentrado durante el transcurso de la clase. Además, que una silla en buen estado procura la postura correcta de los estudiantes que la utilizan y evitaría causar patologías relacionadas a la mala postura.

CUADRO N° 12. ¿CUÁNTOS EQUIPOS DE COMPUTACIÓN QUE FUNCIONEN, HAY EN EL LABORATORIO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUÁNTOS EQUIPOS DE COMPUTACIÓN QUE FUNCIONEN, HAY EN EL LABORATORIO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
0 – 5	5	36	5	36
6 – 10	7	50	7	50
11 – 15	2	14	2	14
16 – 20	0	0	0	0
21 – 25	0	0	0	0
Más de 25	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 12. ¿CUÁNTOS EQUIPOS DE COMPUTACIÓN QUE FUNCIONEN, HAY EN EL LABORATORIO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

El cuadro y gráfico No. 12, que se presenta anteriormente, muestra el resultado de la pregunta del mismo número, esta pregunta fue ¿Cuántos equipos de computación que funcionen, hay en el laboratorio? En donde el 50% indicó que hay de 6 – 10 equipos de computación funcionales.

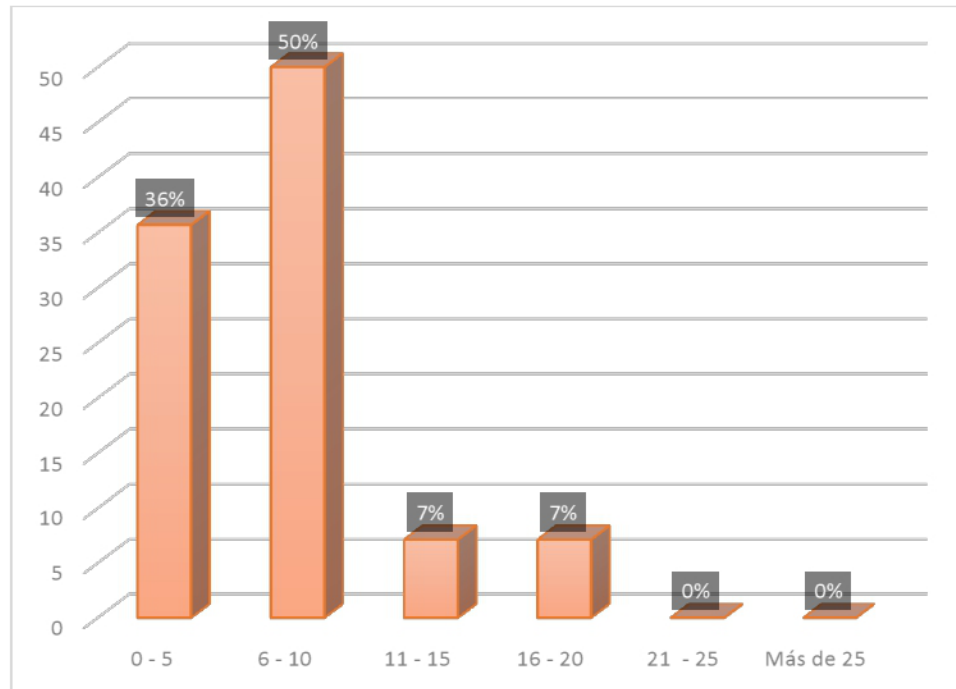
La cantidad de equipos funcionales es inferior a la cantidad de escritorios dispuestos para equipos de computación que hay en el laboratorio, recordemos que el 57% de los encuestados indicó que hay de 16 – 20 escritorios para equipos de computación. Lo que sugiere que hay un aproximado de 10 escritorios sin equipos de computación funcionales. Esto puede representar una desventaja para los alumnos que utilicen esta aula.

CUADRO N° 13. ¿CUÁNTOS EQUIPOS CUENTAN CON SOFTWARE ARCGIS, CON LICENCIA DE USO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUÁNTOS EQUIPOS CUENTAN CON SOFTWARE ARCGIS, CON LICENCIA DE USO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
0 – 5	5	36	5	36
6 – 10	7	50	7	50
11 – 15	1	7	1	7
16 – 20	1	7	1	7
21 – 25	0	0	0	0
Más de 25	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 13. ¿CUÁNTOS EQUIPOS CUENTAN CON SOFTWARE ARCGIS,
CON LICENCIA DE USO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ,
FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN
CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

La pregunta 13 indagaba en el estudiante sobre la cantidad de equipos con *software* ArcGIS, con sus licencias de uso. Los participantes indicaron que, de los equipos dispuestos para equipos de computación en el laboratorio de informática, el 50% de los consultados, indicaron que de 6 – 10, cuentan con *software* ArcGIS para ser utilizados y el %14 de los encuestados indican que 11 – 20 cuentan este *software*.

Como se indica en el Marco Teórico, la Universidad de Panamá, cuenta con el Convenio de Asistencia Recíproca y Desarrollo Conjunto de Proyectos de Cooperación Científica, Académica y Asistencia Técnica, firmado con la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), quien es la empresa que se encarga de la distribución y mantenimiento del *software* ArcGIS. Este convenio debe ser actualizado cada año, en conjunto con la actualización de las licencias del *software* en los equipos de computación; además estos equipos deben contar con las especificaciones para el correcto funcionamiento del programa.

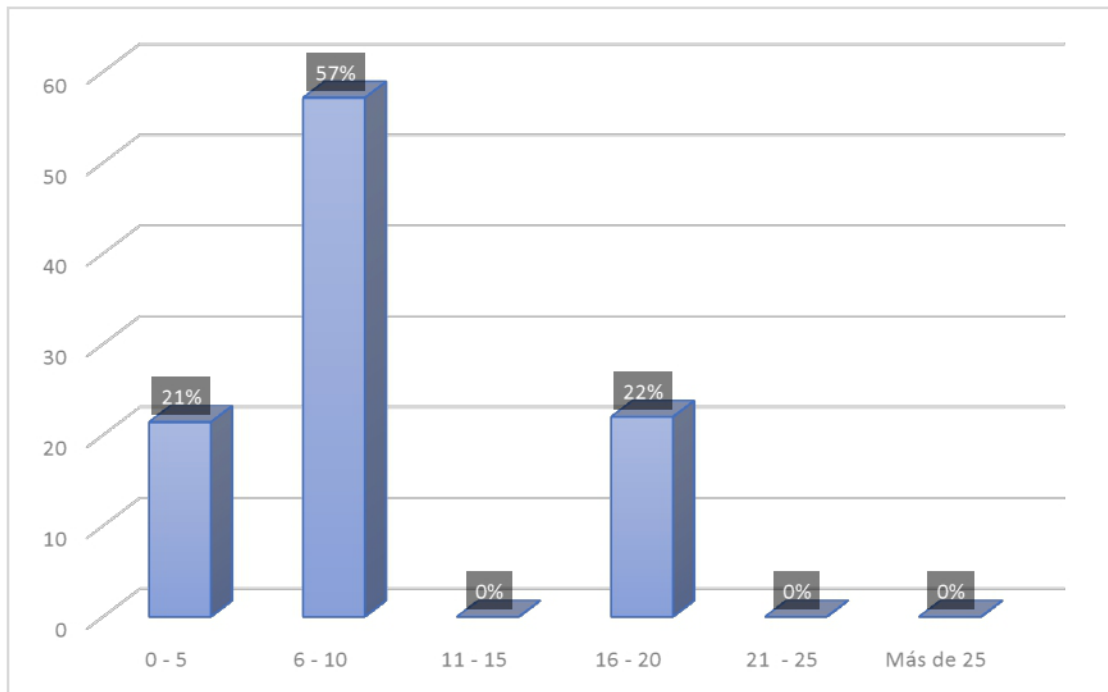
ArcGIS es un sistema que permite recopilar, organizar y analizar información geográfica, permitiendo su publicación y accesibilidad a todos los usuarios. Es una plataforma líder a nivel mundial; la cual permite planificar, resolver y tomar decisiones, utilizando recursos más eficientes, creando y utilizando mapas inteligentes. Este administra base de datos y comparte información mediante geográfica y visualización. Por estas razones, se hace importante su uso en la asignatura de Cartografía Automatizada.

CUADRO N° 14. ¿CUÁNTOS EQUIPOS CUENTAN CON SOFTWARE QGIS?
 UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
 LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUÁNTOS EQUIPOS CUENTAN CON SOFTWARE QGIS?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
0 – 5	3	21	3	21
6 – 10	8	57	8	57
11 – 15	0	0	0	0
16 – 20	3	22	3	22
21 – 25	0	0	0	0
Más de 25	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 14. ¿CUÁNTOS EQUIPOS CUENTAN CON SOFTWARE QGIS?
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

La pregunta 14 era sobre los equipos que cuentan con *software* Quantum GIS, conocido popularmente como QGIS, este un *software* de código libre. Es un proyecto impulsado por voluntarios, de Open Source Geoespatial Foundation (OSGeo) “que permite manejar formatos raster y vectoriales, así como base de datos. Orientado a usuarios finales de información geográfica” (Universidad Veracruzana, 2013).

QGIS es un sistema de información geográfica utilizado en grandes proyectos llevados a cabo por gobiernos de países como: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Costa Rica. Este *software* de código libre y tan completo es una buena opción para que los estudiantes desarrollen las competencias de la asignatura Cartografía Automatizada.

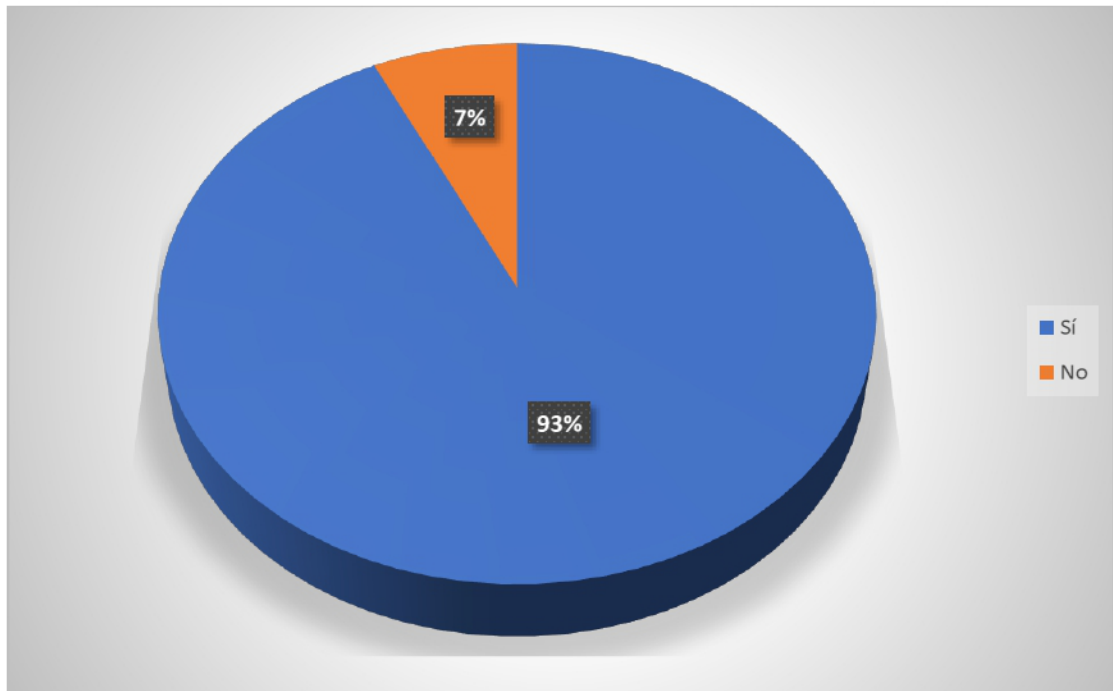
Por esta razón, se les consultó a los estudiantes sobre este *software* en el laboratorio de informática. El resultado obtenido indica que el 57% de los estudiantes consultados dijo que de 6 a 10 equipos cuentan con el *software* QGIS, mientras que el 22% indica que hay de 16 a 20 equipos con este *software* y el 21% indica que solo de 0 a 5 equipos cuenta con QGIS.

CUADRO N° 15. ¿HA TENIDO QUE COMPARTIR EQUIPOS POR FALTA DE HARDWARE O SOFTWARE? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿HA TENIDO QUE COMPARTIR EQUIPOS POR FALTA DE HARDWARE O SOFTWARE?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	13	93	13	93
No	1	7	1	7

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 15. ¿HA TENIDO QUE COMPARTIR EQUIPOS POR FALTA DE HARDWARE O SOFTWARE? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

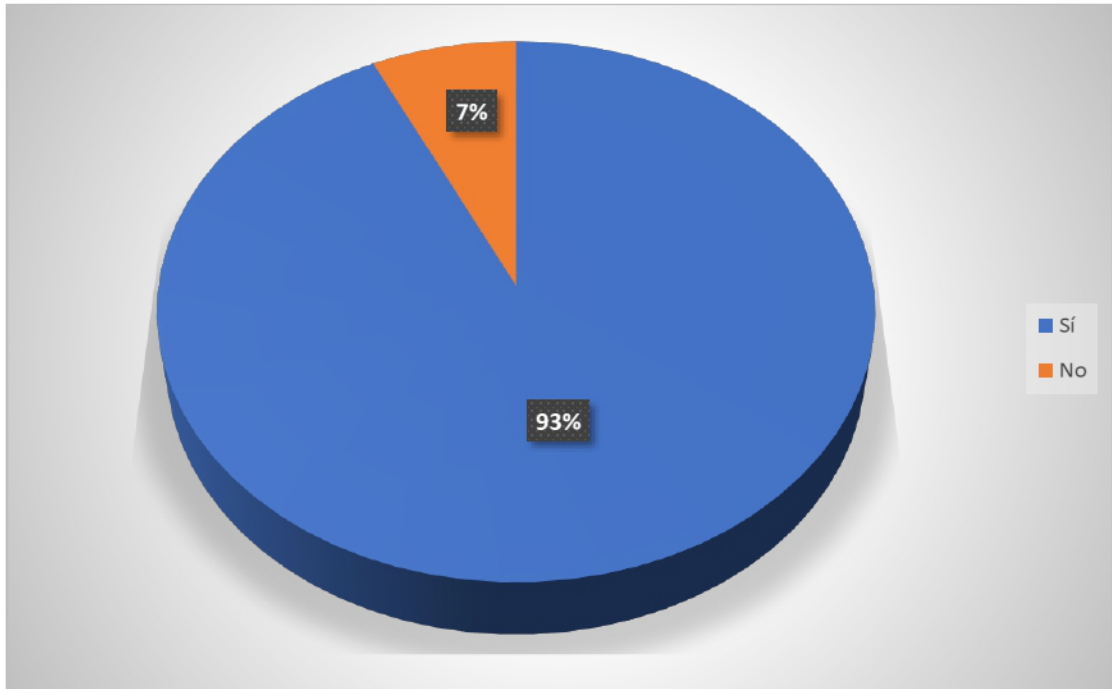
Como se ha detallado en capítulos anteriores la carrera de Licenciatura en Cartografía es una carrera que presenta una baja matrícula; semestralmente se matriculan un aproximado de veinte estudiantes, distribuidos en los diferentes niveles. En el cuestionario, establecimos que 4 alumnos cursan el segundo año, 3 en tercer año y 7 están cursando el cuarto año de la carrera. Sin embargo, a este resultado en la pregunta 15, se le consultó al participante del cuestionario, si ha tenido que compartir equipo por falta de *hardware* o *software*. En donde el 93%, de los 14 estudiantes participantes indicó que **Sí** ha tenido que compartir equipo con otro compañero y solo el 7% indicó que **No** ha tenido que compartir equipo, por falta de *hardware* o *software*. Podemos interpretar que los equipos funcionales en algún momento no son suficientes para los estudiantes que están cursando la asignatura Cartografía Automatizada.

CUADRO N° 16. ¿HA TENIDO QUE USAR EQUIPO PROPIO POR FALTA DE HARDWARE O SOFTWARE EN EL LABORATORIO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿HA TENIDO QUE USAR EQUIPO PROPIO POR FALTA DE HARDWARE O SOFTWARE EN EL LABORATORIO?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	13	93	13	93
No	1	7	1	7

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 16. ¿HA TENIDO QUE USAR EQUIPO PROPIO POR FALTA DE HARDWARE O SOFTWARE EN EL LABORATORIO? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

En la pregunta 16, se les preguntó a los estudiantes si han tenido que usar equipo propio por falta de *hardware* y *software* en el laboratorio de informática, obteniendo los mismos resultados de la pregunta anterior. El 93% para Sí y el 7% para No.

La pregunta 15 y 16 del cuestionario, reflejan que a pesar de que el laboratorio de informática tenga de 16 – 20, escritorios para equipos de computación, según el 57% de los participantes, los equipos y programas tienen un problema que lleva a los estudiantes a compartir equipos o llevar su equipo personal, lo que también sugiere una desventaja, en tal caso se pueda dar una situación delictiva.

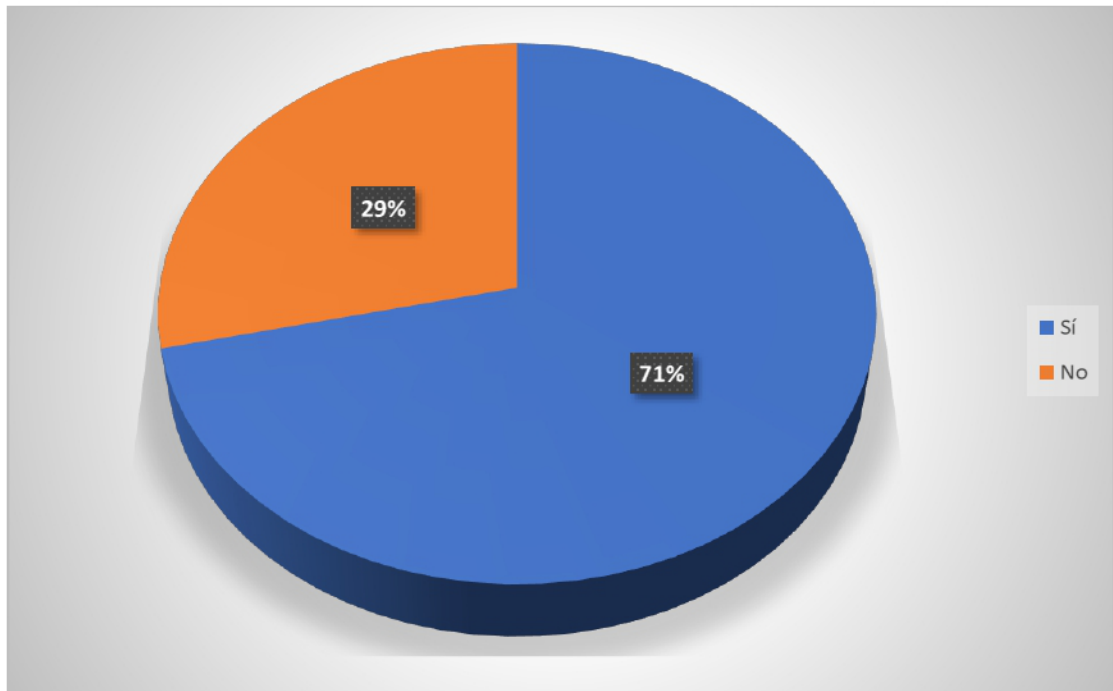
Con la pregunta 16, concluye la Parte II de este cuestionario que tenía como objetivo evaluar al equipo tecnológico. Con esto damos paso a la parte III del cuestionario, dedicada a Examinar el Programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada.

CUADRO N° 17. ¿CONOCE EL CONTENIDO DEL PROGRAMA SINTÉTICO DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CONOCE EL CONTENIDO DEL PROGRAMA SINTÉTICO DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	10	71	10	71
No	4	29	4	29

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 17. ¿CONOCE EL CONTENIDO DEL PROGRAMA SINTÉTICO DE LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

La Parte III del cuestionario tiene como objetivo examinar el Programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía; para este fin realizamos seis preguntas que van desde la pregunta 17 a la 22, todas conexas con el Programa sintético.

La asignatura Cartografía Automatizada es impartida en el primer semestre de Segundo Año de la Carrera de Licenciatura en Cartografía. Consta de 96 horas de dedicación, 32 horas teóricas y 64 horas prácticas, proporcionando 3 créditos una vez aprobado el curso. La descripción de la asignatura, descrita en el Marco teórico, indica que es una asignatura que permite al estudiante conocer la aplicación que tiene las computadoras en los trabajos cartográficos y a su vez conocer las técnicas más avanzadas utilizadas en los procesos de Cartografía Automatizada o Digital. Las competencias adquiridas se desarrollan a través de los siete módulos que van desde la introducción a la Cartografía Automatizada hasta la manipulación y análisis de datos cartográficos. Este programa debe ser presentado a los estudiantes a inicio del semestre y el estudiante debe tener conocimiento de este.

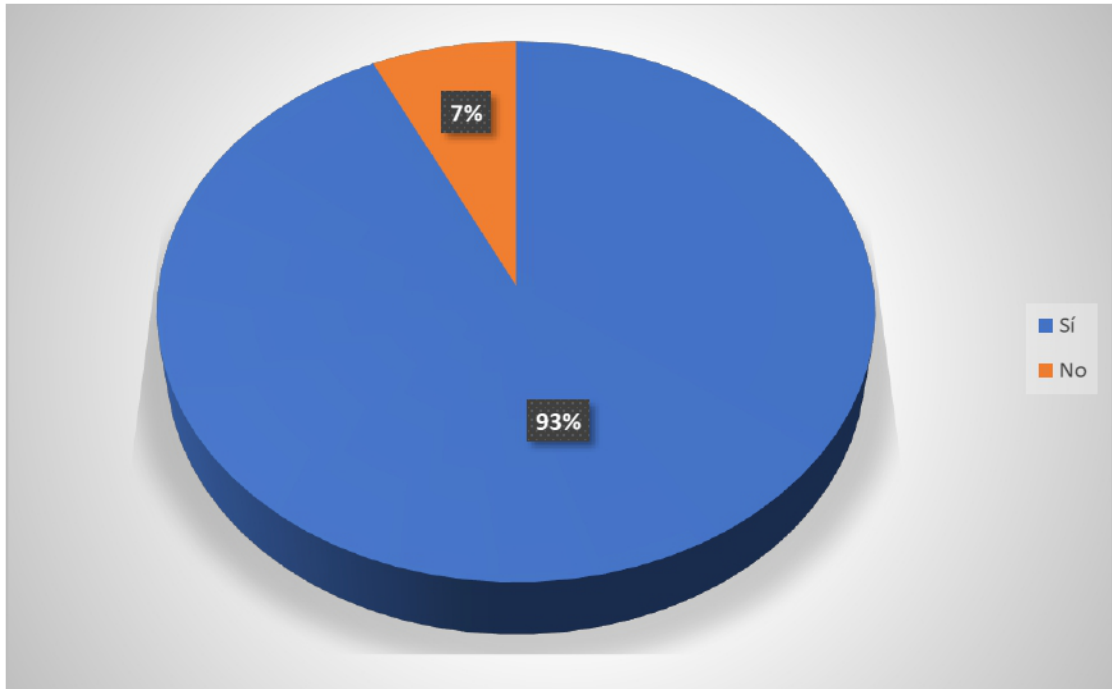
En esta vía, la pregunta 17 cuestionaba al estudiante si conoce el contenido del Programa Sintético de la asignatura Cartografía Automatizada, en esta el 71% indica que **Sí** conoce el Programa Sintético de la asignatura.

CUADRO N° 18. ¿CONOCE EL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CONOCE EL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	13	93	13	93
No	1	7	1	7

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 18. ¿CONOCE EL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

En el punto 2.2.1. sobre el Marco teórico de esta investigación, se aborda la historia de la Cartografía Automatizada. Cómo evolucionó la cartografía hecha en papel a realizarse asistida por computadora. El hombre sintió la necesidad de automatizar sus procesos y fue creando más y mejores *software* y equipos tecnología, que permiten mapear el mundo, hacer uso de imágenes satelitales, transformarlas a formato vectorial y analizarlos, todo de manera más rápida y eficaz, un sueño para los primeros cartógrafos.

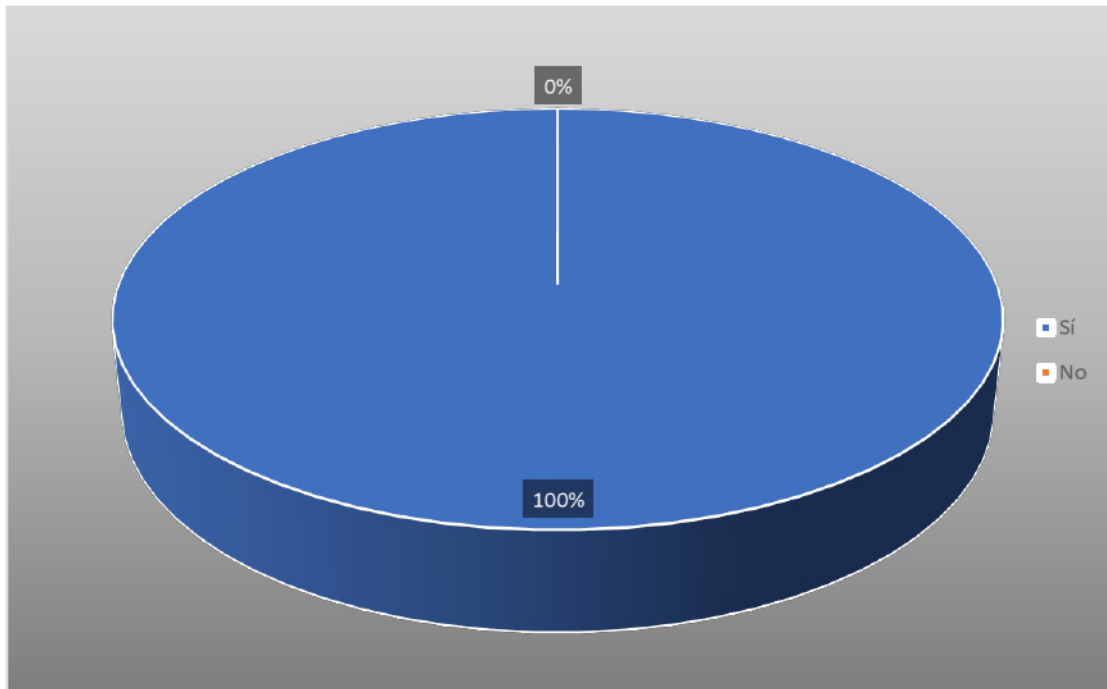
Para la pregunta 18, el encuestado debía indicar si conocía o no el desarrollo histórico de la Cartografía Automatizada, en esta el 93% indicó que **Sí** conoce el desarrollo histórico de la asignatura Cartografía Automatizada.

CUADRO N° 19. ¿CONOCE EL EQUIPO Y PROGRAMAS QUE SON UTILIZADOS PARA LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CONOCE EL EQUIPO Y PROGRAMAS QUE SON UTILIZADOS PARA LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	14	100	14	100
No	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 19. ¿CONOCE EL EQUIPO Y PROGRAMAS QUE SON UTILIZADOS PARA LA ASIGNATURA CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

En la pregunta 19, seguimos examinando el Programa sintético de la asignatura, en donde el 100% de los participantes que llenaron este instrumento indicó que **Sí** conoce el equipo y programas que son utilizados para la asignatura de Cartografía Automatizada. La cual es una de las competencias que deberá adquirir el estudiante que curse y apruebe esta asignatura.

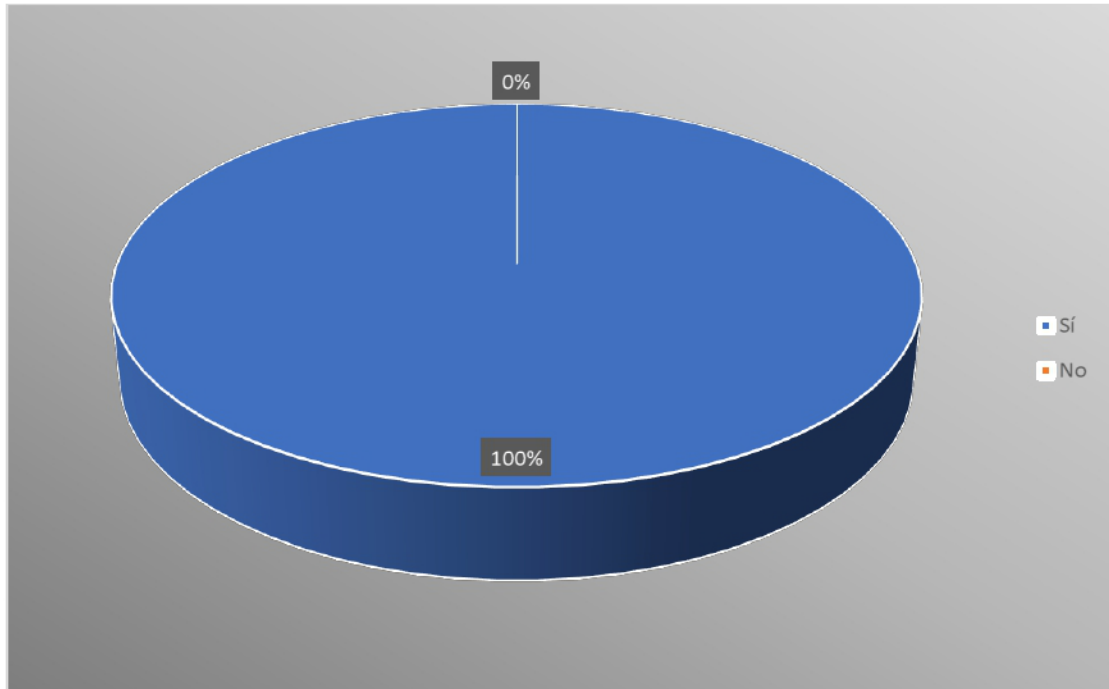
Entre estos equipos, hay ordenadores con la capacidad necesaria para el uso de los programas. Y entre los programas más eficaces en el mercado, anteriormente mencionados en esta investigación, están ArcGIS, QGIS, además de Geomedia, gvSIG, SAGA GIS, ILWIS, entre otros.

CUADRO N° 20. ¿APLICA TÉCNICAS REQUERIDAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS CARTOGRÁFICOS? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿APLICA TÉCNICAS REQUERIDAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS CARTOGRÁFICOS?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	14	100	14	100
No	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 20. ¿APLICA TÉCNICAS REQUERIDAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS CARTOGRÁFICOS? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

Durante el desarrollo de este curso el estudiante deberá adquirir tres competencias importantes. Este deberá conocer las fases del desarrollo histórico de la Cartografía Automatizada, conocer y aplicar el equipo y programas utilizados en la Cartografía Automatizada y finalmente, el que nos lleva a esta pregunta, qué es comprender y aplicar las técnicas requeridas para la adquisición, procesamiento y análisis de datos cartográficos.

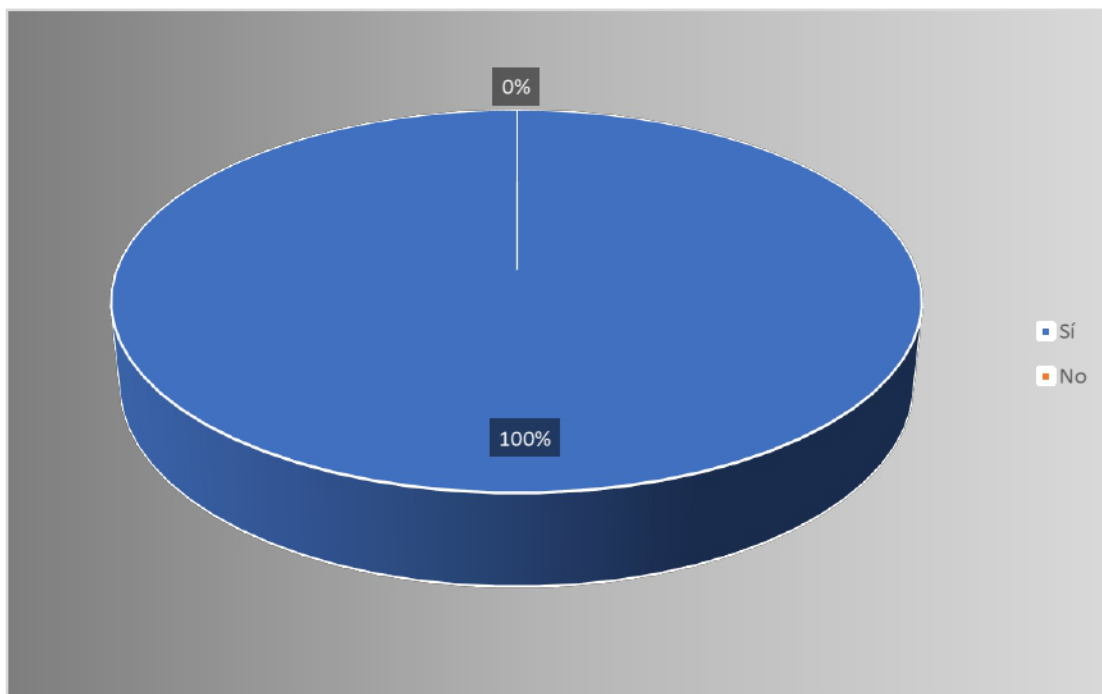
La pregunta 20 aplicada a los estudiantes fue ¿si este aplica Técnicas requeridas para el Procesamiento y análisis de Datos Cartográficos? En esta pregunta, el 100% de los encuestados contestó afirmativamente.

CUADRO N° 21. ¿DIGITALIZA Y PRODUCE DATOS CARTOGRÁFICOS?
 UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
 LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿DIGITALIZA Y PRODUCE DATOS CARTOGRÁFICOS?			
	TOTAL		Nº	%
	Nº	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	14	100	14	100
No	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 21. ¿DIGITALIZA Y PRODUCE DATOS CARTOGRÁFICOS?
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES,
LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

“El desarrollo y explotación de sistemas de cartografía automatizada o asistida por computadora, agrega el conocimiento y relativo dominio de los sistemas computacionales a las necesidades básicas de todo cartógrafo” (Hansen & Antonio, 2013).

Una vez aprobado el curso de Cartografía Automatizada, el estudiante deberá digitalizar y producir datos cartográficos. En esta pregunta, el 100% de los estudiantes indican que **Sí** Digitaliza y produce datos cartográficos, adquiriendo las competencias necesarias para su futuro desarrollo.

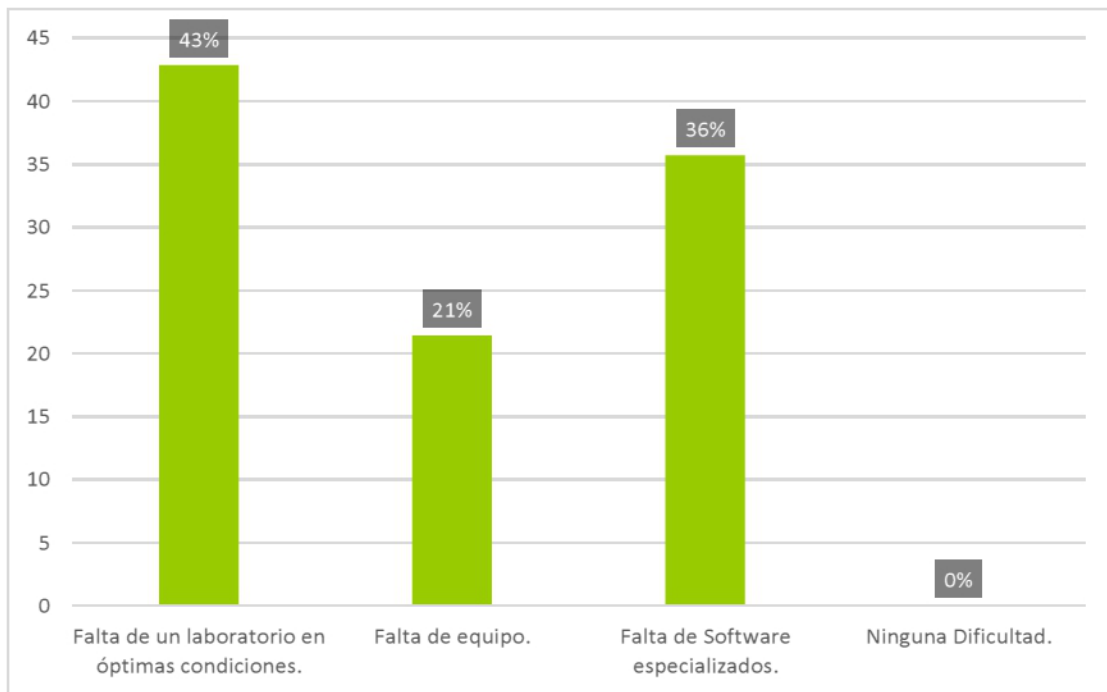
Con el aprendizaje de los módulos desarrollados en la asignatura, el estudiante tendrá las herramientas necesarias para elaborar mapas y hacer correcciones de manera más eficiente, haciendo que la producción se lleve a cabo en menor tiempo.

CUADRO N° 22. ¿HA TENIDO DIFICULTADES PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA, DE ACUERDO A ESTOS FACTORES? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿HA TENIDO DIFICULTADES PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA, DE ACUERDO A ESTOS FACTORES?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Falta de un laboratorio en óptimas condiciones.	6	43	6	43
Falta de equipo.	3	21	3	21
Falta de <i>Software</i> especializado.	5	36	5	36
Ninguna dificultad.	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la signatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 22. ¿HA TENIDO DIFICULTADES PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA, DE ACUERDO A ESTOS FACTORES? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

También se les consultó a los estudiantes si han tenido algún tipo de dificultad para el aprendizaje de la asignatura, de acuerdo a factores como: Falta de un laboratorio en óptimas condiciones, Falta de equipo, Falta de *Software* especializados o si el estudiante no ha tenido ninguna dificultad. Para esta consulta, el 43% de los encuestados indicó que han tenido dificultades relacionadas a Falta de laboratorio en Óptimas Condiciones, el 36% tuvo dificultades, de acuerdo a la falta de *software* especializados y el 21% por falta de equipos y el 0% no ha tenido ninguna dificultad. Dando como resultado que el 100% de los participantes han presentado alguna dificultad, relacionadas al laboratorio de informática.

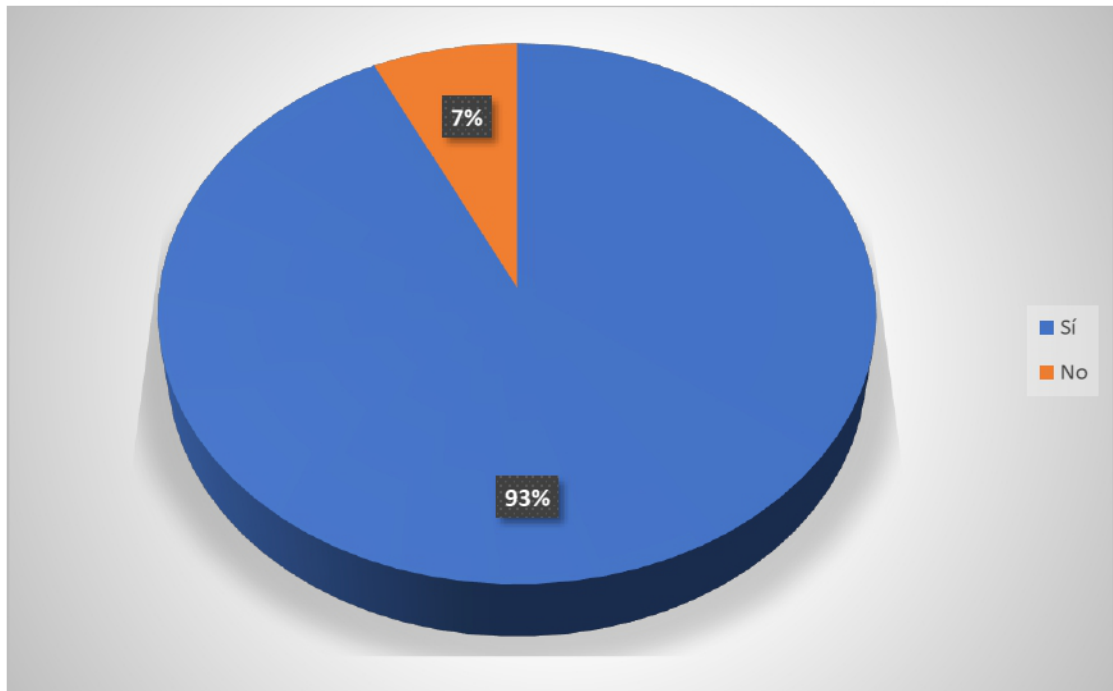
Con la pregunta 22, concluimos la Parte III del cuestionario, que examina el Programa Sintético, pasando así a la Parte IV del cuestionario.

CUADRO N° 23. ¿PAGARÍA POR HORAS DE LABORATORIO DE INFORMÁTICA PARA MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿PAGARÍA POR HORAS DE LABORATORIO DE INFORMÁTICA PARA MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Sí	13	93	13	93
No	1	7	1	7

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 23. ¿PAGARÍA POR HORAS DE LABORATORIO DE INFORMÁTICA PARA MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

La Parte IV de este cuestionario tiene como objetivo proponer mejoras que fortalezcan la asignatura de Cartografía Automatizada. En esta, se hacen las dos últimas preguntas que buscan este propósito. La pregunta 23 le consulta al estudiante si está de acuerdo con pagar por horas de laboratorio de informática, como Derecho de Matrícula, para el mantenimiento de los equipos, obteniendo resultados positivos, dado que el 93% de los estudiantes indican que **Sí** lo pagarían.

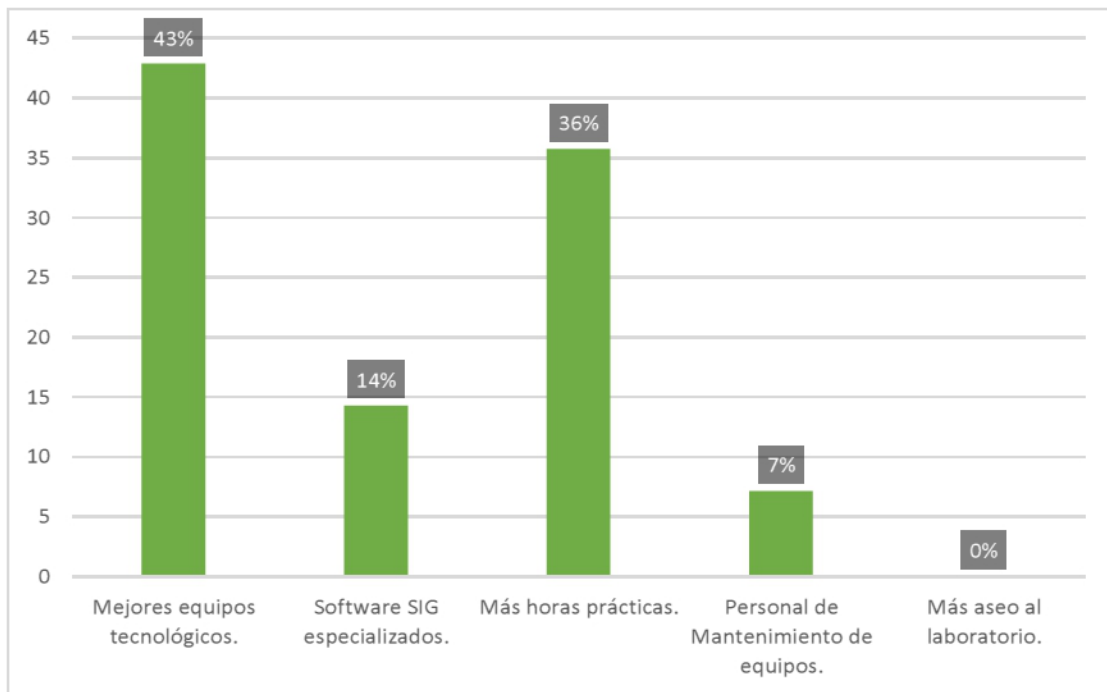
Con el pago de Derecho de Matrícula por horas de laboratorio, se podría destinar recursos para el mantenimiento de los equipos y programas dentro de laboratorio de informática, de esta manera el laboratorio estaría provisto de mejores ordenadores, sillas en buen estado, *software* para el desarrollo de la asignatura y contribuir al mantenimiento de estos.

CUADRO N° 24. ¿CUÁLES DE ESTAS ACCIONES, PROPONE PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ASIGNATURA DE CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.

VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	¿CUÁLES DE ESTAS ACCIONES, PROPONE PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ASIGNATURA DE CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA?			
	TOTAL		N°	%
	N°	%		
TOTAL...	14	100	14	100
Mejores equipos tecnológicos.	6	43	6	43
Software SIG Especializados.	2	14	2	14
Más horas prácticas.	5	36	5	36
Personal de Mantenimiento.	1	7	1	7
Más aseo al laboratorio.	0	0	0	0

Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

GRÁFICO N° 24. ¿CUÁLES DE ESTAS ACCIONES, PROPONE PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ASIGNATURA DE CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA? UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, FACULTAD DE HUMANIDADES, LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, NOVIEMBRE 2020.



Fuente: Cuestionario La Importancia de los Insumos Tecnológicos en la asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía.

La pregunta 24 le propuso al encuestado cinco acciones para el fortalecimiento de la asignatura Cartografía Automatizada, el encuestado debió escoger la más importante según su opinión. El 43% de los participantes indicó que deben existir mejores equipos tecnológicos, el 36% que la asignatura tenga más horas prácticas, el 14% software SIG especializados y en menor categoría el 7% propone personal de mantenimiento de equipos.

El estudiante está consciente de la necesidad de tomar acciones en cuanto al fortalecimiento de la asignatura, los mismos necesitan mejores equipos en el cual hacer uso de *software* de Cartografía Digital especializados. Esto significaría que el estudiante adquiera de mejor manera sus competencias y con esto poder desarrollarse en las asignaturas de los próximos niveles y en su vida profesional. Esta pregunta concluye el análisis del **Instrumento No. 1** de esta investigación.

El **Instrumento No. 2** de recolección de datos de esta investigación fue la lista de cotejo. Esta fue aplicada a los insumos tecnológicos de la asignatura Cartografía Automatizada, este instrumento complementa el cuestionario aplicado a los estudiantes de la asignatura. Se obtuvieron los resultados que detallamos a continuación:

La asignatura de Cartografía Automatizada cuenta con un laboratorio para desarrollar sus horas prácticas. El laboratorio no tiene Reglamento Interno. Sin embargo, tiene letreros en las paredes que indican de normas dentro del laboratorio. Además de encontrar un laboratorio desaseado, este tenía un fuerte olor a humedad, papeles y botellas de agua. El laboratorio no cuenta con personal asignado para el mantenimiento y custodia de los equipos del laboratorio, los docentes son los custodios mientras dicten la clase, pero a los equipos no se les da mantenimiento.

Siguiendo con la lista de cotejo, el laboratorio cuenta con aire acondicionado, un proyector para las clases audiovisuales, que no cuenta con conexión HDMI, de necesitarla el docente debe contar con uno para poder hacer conexión con sus computadoras portátiles; el laboratorio no cuenta con plotter para la impresión de material cartográfico, solo cuenta con una impresora que es utilizada para fines ajenos a la asignatura.

Los insumos con los cuales cuenta el laboratorio de informática analizados en la lista de cotejo son los siguientes:

- 18 escritorios para equipos de computación.
- 7 sillas en buen estado.
- 10 equipos de computación funcionales.
- 7 equipos con *software* ArcGIS.
- 10 equipos con *software* QGIS.

CAPÍTULO 5

PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Propuesta de mejora para los Insumos Tecnológicos de la asignatura Cartografía Automatizada

Esta investigación ha demostrado la importancia que tienen los insumos tecnológicos para el desarrollo del Programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada, porque un laboratorio con falta de insumos tecnológicos dificulta el desarrollo del contenido de esta asignatura, que hace uso de medios digitales.

La coordinación de la carrera de Cartografía debe dotar a los estudiantes de un laboratorio de informática con los insumos necesarios para que los estudiantes tengan acceso a la tecnología para el desarrollo de la asignatura de Cartografía Automatizada, adquiriendo la experiencia de otras universidades, que han visto la importancia de preparar a los estudiantes adecuadamente.

En las inspecciones presenciales, se observó que el Laboratorio de Informática en el cual se desarrolla la asignatura tiene problemas con el mobiliario. Puesto que el laboratorio cuenta con escritorios, pero sus sillas no se encuentran en adecuadas condiciones y todas las computadoras no están en funcionamiento. Las computadoras no cuentan con las licencias del programa ArcGIS, recordando que la universidad cuenta con el Convenio de Asistencia Recíproca y Desarrollo Conjunto de Proyectos de Cooperación Científica, Académica y Asistencia Técnica, en donde la empresa Esri Panamá dota a los equipos de licencia de uso para este *software*.

Es importante la instalación de sillas y escritorios adecuados para el confort de los estudiantes. Se debe regular las normas dentro del laboratorio, al momento no hay un reglamento para los usuarios de este.

Como ejemplo podemos contar con las Normativas de Uso del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, de la Universidad Autónoma de Chiriquí. En este laboratorio, no se puede ingerir alimentos, ni bebidas, Se debe mantener el orden u la limpieza, utilizando los basureros, es muy importante del uso limitado del internet, exclusivo para actividades de investigación y docencia.

Otro aspecto importante que se puede apreciar es el hecho que dentro de la matrícula no se cobra el uso de Laboratorio, cobro que debería ser dirigido para el mantenimiento del laboratorio.

Dentro de la Propuesta de Investigación, a continuación, describimos cinco aspectos importantes a tomar en cuenta para el mejoramiento de los insumos tecnológicos de la asignatura Cartografía Automatizada.

1- Cobro de Derecho de Matrícula por uso de Laboratorio

Para el mantenimiento y adecuación del laboratorio, debería incluirse el cobro de Derecho de Matrícula para las asignaturas que hacen uso del laboratorio. De esta manera, el laboratorio contará con ingresos para la adecuación del mismo.

2- Dotación de mobiliario y equipos de computación

La coordinación de la carrera debe vigilar que tanto el mobiliario y los equipos de computación estén en perfectas condiciones, todo en beneficio de los estudiantes que hagan uso de este, los cuales son necesarios para la adquisición de las competencias de la asignatura.

3- Instalación de *software* libres y licenciados, haciendo uso del Convenio

La Universidad de Panamá cuenta con el **Convenio de Asistencia Recíproca y Desarrollo Conjunto de Proyectos de Cooperación Científica, Académica y Asistencia Técnica**, la coordinación de la carrera de Licenciatura en Cartografía debe procurar que las condiciones de los equipos sean óptimas para la instalación de *software* licenciados y además que cuenten con *software* libres para el uso de los estudiantes.

4- Sistema de Mantenimiento de Laboratorio

- **Personal de mantenimiento:** el laboratorio debe contar con personal de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, supervisando que los estudiantes les den un uso adecuado a los equipos y solucionando cualquier falla en los mismos.
- **Acceso a equipo a través de usuario:** Toda persona que haga uso del equipo de laboratorio deberá contar con un acceso único al equipo, de esta manera se controlará el acceso al equipo de computación.
- **Carpetas identificadas por materias:** Todo usuario del laboratorio, deberá contar con una carpeta específica en el ordenador, solo este usuario tendrá acceso a su carpeta, la cual estará conectada al servidor este será responsable de la misma, evitando así que otros estudiantes puedan borrar o usar los datos de otros estudiantes. Esta carpeta será creada por el personal de mantenimiento del laboratorio.

5- Reglamento para uso del Laboratorio de Informática

Se recomienda que se elabore un Reglamento Interno para el uso del laboratorio de informática, este tendrá una serie de regulaciones que se agregan a las propuestas de mejora necesarias para fortalecer la asignatura de Cartografía Automatizada, a continuación, las disposiciones destinadas al uso del laboratorio de informática.

Regulaciones para el uso del Laboratorio de Informática:

- Respetar y acatar las instrucciones del docente o encargado del laboratorio.
- Los usuarios deberán tener orden y disciplina.
- No ingerir alimentos dentro del laboratorio de informática.
- Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio.
- El encargado deberá velar por el buen estado de los equipos y mobiliario del laboratorio. Al final de cada tutoría, el encargado revisará el estado de los mismos.
- El laboratorio de informática no debe tener equipo ajeno a las funciones, tampoco deberá tener equipo dañado o en desuso, este deberá ser descartado y extraído del laboratorio.

Regulaciones para el uso del equipo informático del Laboratorio:

- No dañar el equipo del laboratorio.
- No manipular el cableado.
- No conectar equipos ajenos a laboratorio.
- No descargar, ni instalar programas o *software* en los equipos de cómputo.

- Los equipos informáticos deben tener el uso de internet limitado para actividades académicas. Excluyendo el uso de las redes sociales, acceso a páginas de contenido pornográfico u ofensivo.
- Solo se reproducirán videos o audios con la autorización del docente a cargo.
- El usuario que entre a sesión es responsable del equipo mientras su sesión este abierta.
- Algún problema con el equipo deberá ser informado al encargado o docente, para que sea notificado al personal de mantenimiento.
- Cerrar la sesión y apagar el equipo cuando abandone el laboratorio.

Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos dentro el Laboratorio:

- Cada tres meses, se hará un mantenimiento preventivo de los *hardware* y *software*, dentro del laboratorio de informática.
- Se hará limpieza exhaustiva a los equipos de cómputo, para eliminar la suciedad y el polvo.
- Se revisarán los Sistemas Operativos, Antivirus y otros *software*, importantes como Paquete Office, Java, Adobe y los Sistemas de Información Geográfica, para hacer las debidas actualizaciones y comprobar su correcto funcionamiento.
- Gestionar la sustitución de piezas o equipos dañados.

Insumos Tecnológicos para el Laboratorios de Informática:

El laboratorio de informática debe contar con los siguientes insumos, para el desarrollo programa de la asignatura:

- 18 Escritorios para equipos informáticos con sillas en buenas condiciones.
- 18 Computadoras con acceso a internet y *software* especializados de Sistemas de Información Geográfica.
- Servidor Central
- 1 Proyector, con su cableado HDMI
- 1 Plotter, para la impresión de material cartográfico
- Colección de material cartográfico en formato digital.

5.2. Propuesta de mejora para el Programa Sintético de la asignatura Cartografía Automatizada

La asignatura de Cartografía Automatizada impartida en el primer semestre del Segundo año de la Licenciatura en Cartografía, cuenta con el programa sintético, proporcionado por la Escuela de Cartografía, este programa es la guía para que cada docente elabore el Programa Analítico de la asignatura.

Dentro de las mejoras en el Programa sintético de la asignatura, está su análisis constante por la coordinación de la carrera y el departamento, para que vaya acorde con los estándares que requiere el mercado laboral y así el estudiante cuente con todas las competencias necesarias.

Otro punto importante para el desarrollo de la asignatura de Cartografía Automatizada, es que la coordinación de la carrera haga revisiones periódicas de las condiciones de los laboratorios, que estos siempre estén provistos de los *hardware* y *software* especializados, para que los estudiantes puedan trabajar con las herramientas cónsonas con los avances tecnológicos y cumplir con los contenidos de programa de la asignatura.

Estas competencias que el estudiante deberá adquirir al aprobar la asignatura van acordes con las exigencias del mercado.

Los módulos son adecuados con las exigencias de plan de estudio de la Licenciatura analizándolo con experiencias internacionales. Es de suma importancia que la asignatura Automatizada sea enfocada de manera correcta para que el estudiante adquiera las competencias necesarias, la Cartografía Automatizada, es trasladar los procesos análogos a la parte digital y no se debe confundir con el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Pero es importante para el correcto desarrollo del programa asignatura, que se apliquen medidas correctivas en los laboratorios, deben contar con los mobiliarios, con mejores equipos tecnológicos y *software* SIG especializados, para que el estudiante adquiera las competencias necesarias, para enfrentarse a próximas asignaturas y al mercado laboral.

CONCLUSIONES

Los insumos tecnológicos son de gran importancia en el desarrollo del programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada dado a que esta asignatura hace uso de *hardware* y *software* especializados para su desarrollo.

Para evaluar el equipo tecnológico con el cual cuenta la asignatura Cartografía Automatizada, se aplicaron dos instrumentos de recolección de datos, tales como cuestionarios y guías de cotejos, los cuales arrojaron datos importantes sobre el estado de estos insumos.

La asignatura Cartografía Automatizada de la Licenciatura en Cartografía, cuenta con un laboratorio de informática, en el cual se desarrollan las clases prácticas. El laboratorio no cuenta con un Reglamento Interno oficial, que establezca el comportamiento y las buenas prácticas dentro del laboratorio, que ayuden a la conservación y durabilidad de los equipos. En lugar de esto, el laboratorio tiene unos volantes colocados en sus paredes que indican algunas normas a seguir dentro del laboratorio, este método informal no es el adecuado para un aula con insumos de tanta importancia como los que ahí albergan.

La asignatura Cartografía Automatizada cuenta con horas teóricas y prácticas, no se le han asignado horas de laboratorios; por lo cual el estudiante no paga derechos de matrícula correspondiente a uso de laboratorio y no cuenta con ningún presupuesto para el mantenimiento de los equipos. Esto representa una desventaja para la conservación o cambio de equipos dentro del laboratorio.

La información recolectada reflejó que el laboratorio cuenta con una cantidad aceptable de escritorios dispuestos para equipos de computación; sin embargo, estos escritorios carecen de lo necesario para que el estudiante puede desarrollar las competencias de la asignatura. De los dieciocho equipos con los cuales cuenta el laboratorio, un alto número de encuestados indicó que solo de 6 a 10 sillas están en buen estado, provocando la incomodidad del estudiante a la hora del desarrollo de las clases.

En relación a los equipos tecnológicos dentro del laboratorio, de acuerdo a los encuestados, se determinó que del total de escritorios dentro del laboratorio solo de 6 a 10 cuentan con equipos de computación en funcionamiento y solo estos cuentan con *software* especializados para el desarrollo de las clases de Cartografía Automatizada. Debido a esta carencia los estudiantes han optado por compartir el equipo con otro compañero o llevar su propio equipo y hacer uso de los *software* informáticos que se emplean durante el curso.

Las competencias y módulos detallados en el programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada, cumple con lo que contiene programas de universidades internacionales y lo necesario para el mercado. El programa analítico de la asignatura es desarrollado por el docente en base a lo que proporciona el programa sintético de la carrera. Sin embargo, factores como la falta de un laboratorio en óptimas condiciones, la falta de equipo y *software* especializados afectan el desarrollo de la clase, provocando dificultades en el desarrollo de la asignatura.

Al no contar con *software* necesarios para el desarrollo del programa, el estudiante no podrá obtener las armas necesarias para continuar de manera satisfactoria el desarrollo de la carrera, lo que dejará brechas en el aprendizaje y provocará desventajas, frente a

profesionales de instituciones académicas que si cuentan con los insumos tecnológicos necesarios para la enseñanza de cartografía digital.

La asignatura de Cartografía Automatizada es de vital importancia, para la formación de los cartógrafos, esta asignatura es la continuación de la Cartografía análoga y es el puente para las próximas asignaturas que se centran en el área digital. La falta de mejores equipos tecnológicos ha hecho que el estudiante no adquiere las competencias necesarias, puede provocar el atraso y falta de comprensión en los niveles más avanzados.

RECOMENDACIONES

Para el fortalecimiento de la asignatura, se requiere mejorar las condiciones de los insumos tecnológicos; ampliar el número de herramientas dentro del laboratorio, dotando este de mobiliario en buenas condiciones; con iluminarias; escritorios y sillas en buen estado; equipos informáticos de primera categoría; *software* actualizados.

Revisar periódicamente el programa sintético de la asignatura Cartografía Automatizada, para que no quede desfasado con las necesidades del mercado. De ser necesario, debe ser actualizado siempre cumpliendo con la demanda y beneficiando el desarrollo de los alumnos como profesionales de la carrera de Licenciatura en Cartografía.

Instaurar de manera formal un Reglamento Interno para el uso del laboratorio de informática este debe ser del conocimiento de los usuarios, estudiantes y docentes que haga uso del laboratorio, esto ayudará a las buenas prácticas dentro del laboratorio y así los equipos tendrán más tiempo de uso.

Monitorear de manera continua el estado de insumos requeridos para la asignatura Cartografía Automatizada. Además de dar mantenimiento preventivo y correctivo al mobiliario y a los equipos de cómputo, realizar actualizaciones requeridas por los programas que se utilizan, evitar que estos equipos tengan virus informáticos que afecten el funcionamiento correcto de los ordenadores, estas son mejoras necesarias para el fortalecimiento de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chuvieco Salinero, E. (1996). *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.
- Comisión de Investigación y Postgrado. (26 de noviembre de 2007). Reglamento para el Laboratorio de Sistema de Información Geográfica y Teledetección LAB-SIGT. *Laboratorio de Sistema de Información Geográfica y Teledetección LAB-SIGT*. David, Chiriquí, Panamá: Universidad Autónoma de Chiriquí.
- Contraloría General de la República. (2019). *Contraloría General de la República*. Obtenido de Contraloría General de la República: <https://www.contraloria.gob.pa/assets/informe-de-gestion-2018.pdf>
- Fernández, P., & Díaz, P. (2002). *Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. A Coruña: Cad Aten Primaria.
- Franco Maass, S., & Váldez Pérez, E. (19 de octubre de 2007). *La Especialidad en Cartografía Automatizada de la Universidad Autónoma del Estado de México*. Obtenido de La Especialidad en Cartografía Automatizada de la Universidad Autónoma del Estado de México: <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/1079>
- Franco Maass, S., & Váldez Pérez, M. E. (2003). *Principios básicos de Cartografía y Cartografía automatizada*. Toluca: UAEM.
- Giraldo Restrepo, J. C. (2015). La Cartografía en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). *Revista DIM*, 1-18.
- Hansen, A., & Antonio, F. (2013). *Apuntes de Cartografía*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Hernández Hermosillo, S. M. (14 de abril de 2013). *Marco Metodológico*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/maestria/documentos/LECT86.pdf
- Hernández, B., & Velasco-Mondragón, H. E. (Septiembre-Octubre de 2000). *Encuestas Transversales*. Ciudad de México: Instituto de Salud Pública.
- Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias. (2015). *Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias*. Obtenido de Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias: <https://www.idecanarias.es/documentacion/que-es-una-ide>
- Infraestructura Panameña de Datos Espaciales. (2016). *Infraestructura Panameña de Datos Espaciales*. Obtenido de Infraestructura Panameña de Datos Espaciales: <http://www.ipde.gob.pa/que-es-ipde/>

- Jaén Suárez, O. (12 de septiembre de 1983). *Biblioteca Nacional, Ernesto J. Castellero R.* Obtenido de Biblioteca Nacional, Ernesto J. Castellero R.: <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/older/geografiapa-2.pdf>
- José Farfán, M. Á. (19 de julio de 2011). *Monografias.com.* Obtenido de Monografias.com: <https://www.monografias.com/trabajos87/cartografia-y-gps/cartografia-y-gps.shtml>
- Martínez Hernández, L. M. (2014). *¿Qué son las TIC'S?* Durango: Red Durando de Investigadores Educativos, A.C.
- Martínez Hernández, L. M., Ceceñas Torrero, P. E., & Martínez Leyva, D. E. (2014). *¿Qué son las TIC'S?* Ciudad de México: Red Durando de Investigadores Educativos, A.C.
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa.* Neiva.
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica.* CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Piqueras Haba, J. (2017). *Dialnet.* Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6296525.pdf>
- Raptópulos, N. (18 de marzo de 2020). *IDECOR.* Obtenido de IDECOR: <https://idecor.cba.gov.ar/coronavirus-mapas-y-geodata-science/>
- Reuter, A. F. (2006). *Sistemas de Información Geográfica (SIG).* Santiago del Estero: Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Ríos, J., & Manuel, C. (2000). *Nuevas Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación.* Málaga: Editores Aljibe.
- Rodríguez Morán, F. (18 de noviembre de 2016). *La Estrella de Panamá.* Obtenido de La Estrella de Panamá: <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/anati-presenta-nueva-version-%20atlas-nacional-panama/23971615>
- Santamaría Peña, J. (2011). *La Cartografía y las Proyecciones Cartográficas.* La Rioja: Universidad de la Rioja, Servicio de Publicaciones.
- Tomlinson, R. (2012). *Orígenes del sistema de información geográfica de Canadá.* Canadá.
- Triola, M. F. (2009). *Estadística.* Ciudad de México: Pearson Educación.
- Universidad Autónoma Metropolitana. (10 de mayo de 2018). *Universidad Autónoma Metropolitana.* Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana: <http://dcsh.cua.uam.mx/socioterritoriales-licenciatura/plan-de-estudios/>

Universidad de Ciencias y Humanidades. (6 de abril de 2018). *Universidad de Ciencias y Humanidades*. Obtenido de Universidad de Ciencias y Humanidades: <http://blog.uch.edu.pe/ingenieria-electronica-con-mencion-en-telecomunicaciones/que-son-las-imagenes-satelitales/>

Universidad Politécnica de Catalunya. (12 de febrero de 2009). *Universidad Politécnica de Catalunya*. Obtenido de Universidad Politécnica de Catalunya: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7581/08_TIG_03_sitjar.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Universidad Veracruzana. (18 de mayo de 2013). *Manual operativo para la utilización del sistema de información geográfica Quantum GIS 1.8*. Obtenido de Manual operativo para la utilización del sistema de información geográfica Quantum GIS 1.8: <https://www.uv.mx/cuo/files/2013/05/Manual-QGIS-CUOM.pdf>

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Instrumento de Recolección de Datos 1: Cuestionario	iii
Instrumento de Recolección de Datos 2: Lista de Cotejo	vii
Imagen N° 1: Laboratorio de Informática Acela Puyol. Escuela Geografía e Historia... ..	viii
Imagen N° 2: Indicaciones dentro del laboratorio.. ..	viii
Imagen N° 3: Extintor y casillero en el Laboratorio	ix
Imagen N° 4: Equipo de impresión del Laboratorio	ix
Imagen N° 5: Proyector y Servidor del Laboratorio	x
Imagen N° 6: Aire Acondicionado, tablero y escritorio del Laboratorio	x
Imagen N° 7: Sillas del Laboratorio.	xi
Imagen N° 8: Iluminarias del Laboratorio	xi
Imagen N° 9: Equipos tecnológicos del Laboratorio.....	xii
Imagen N° 10: Equipos tecnológicos del Laboratorio	xii
Imagen N° 11: Sillas del Laboratorio.	xiii
Imagen N° 12: Sillas del Laboratorio.	xiii
Carta a Comité de Bioética Solicitud Revisión de Protocolo	xiii
Carta de Comité de Bioética Aprobación de Trabajo de Investigación.	xiii
Carta de Certificación de Aspectos Lingüísticos.....	xiii



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR



CUESTIONARIO
LA IMPORTANCIA DE LOS INSUMOS TECNOLÓGICOS EN LA ASIGNATURA
CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA DE LA LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. APLICADA A ESTUDIANTES DE LA
LICENCIATURA EN CARTOGRAFÍA, FACULTAD DE HUMANIDADES. N°: _____

Objetivo: Conocer la perspectiva de los alumnos de la carrera de Licenciatura en Cartografía, en cuanto a la asignatura en Cartografía Automatizada y su desarrollo como futuros profesionales de la Cartografía.

Indicaciones: Lea detenidamente las preguntas, marque con una "X" la opción que elija, de manera clara y sin tachones.

La información suministrada en este cuestionario es de carácter confidencial.

I. Datos Generales

1. ¿Qué año de la carrera en Licenciatura en Cartografía está cursando?
2 - 3 - 4Indique la respuesta en el recuadro

II. Evaluar el Equipo Tecnológico

2. ¿Cuenta con un Laboratorio de Informática para desarrollar las horas prácticas de la asignatura Cartografía Automatizada? Sí No

3. ¿En el desglose de su matrícula, paga usted por las horas de laboratorio de la asignatura Cartografía Automatizada? Sí No

4. ¿El laboratorio de Informática cuenta con Reglamento Interno? Sí No

5. ¿El Laboratorio cuenta con personal de mantenimiento y custodia? Sí No

6. ¿Con qué regularidad es aseado el laboratorio?

- Diariamente
Semanalmente
Mensualmente
Nunca

7. ¿El laboratorio cuenta con Aire Acondicionado para la comodidad de los estudiantes y los equipos? Sí No

8. ¿El laboratorio cuenta con Proyector en buenas condiciones para las clases?
 Sí No

9. ¿El laboratorio cuenta con Plotter, para impresión de material cartográfico?
 Sí No

10. ¿Cuántos escritorios dispuestos para equipos de computación hay en el Laboratorio?

- 0 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- Más de 25

11. ¿Cuántos escritorios cuentan con sus sillas en buen estado hay en el Laboratorio?

- 0 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- Más de 25

12. ¿Cuántos equipos de computación (que funcionen) hay en el Laboratorio?

- 0 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- Más de 25

13. ¿Según su conocimiento, de estos equipos sabe usted cuántos cuentan con software ARCGIS, con sus licencias de uso, para ser utilizados?

- 0 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- Más de 25

14. ¿Según su conocimiento, de estos equipos sabe usted cuántos cuentan con software QGIS?

- 0 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- Más de 25

15. ¿Ha tenido que utilizar equipo propio por falta de equipo (hardware) o software en el laboratorio?

Sí No

16. ¿Ha tenido que compartir equipo propio por falta de hardware (equipo informático) o software en el laboratorio?

Sí No

III. Examinar el Programa Sintético

17. ¿Conoce el contenido del Programa Sintético de la asignatura de Cartografía Automatizada?

Sí No

18. ¿Conoce el desarrollo histórico de la Cartografía Automatizada?

Sí No

19. ¿Conoce el equipo y programas utilizados en la asignatura de Cartografía Automatizada?

Sí No

20. ¿Aplica las técnicas requeridas para el procesamiento y análisis de datos cartográficos?

Sí No

21. ¿Digitaliza y produce datos Cartográficos?

Sí No

22. ¿Ha tenido dificultades para impartir clases en el Laboratorio de Informática?

- Falta un laboratorio en óptimas condiciones
- Falta de equipo
- Falta de Software especializados
- Ninguna Dificultad

VI. Proponer Mejoras

23. ¿Pagaría las horas de laboratorio en las asignaturas matriculadas, para el mantenimiento de los equipos? Sí No

24. ¿Propone mejoras para el desarrollo de la asignatura de Cartografía Automatizada?

Mejores equipos tecnológicos	<input type="checkbox"/>
Software SIG especializados	<input type="checkbox"/>
Más horas prácticas	<input type="checkbox"/>
Personal de Mantenimiento de equipos	<input type="checkbox"/>
Más aseo al laboratorio	<input type="checkbox"/>

¡Gracias por su colaboración!

Cuestionario elaborado y aplicado por: Himera Bethancourth

Fecha: 09 a 18 de noviembre de 2020



GUÍA DE COTEJO

Instrumento de recolección de datos. Aplicado en el Laboratorio de Informática de la Licenciatura en Cartografía.

Objetivo: Evaluar los insumos tecnológicos de la asignatura Cartografía Automatizada.

CRITERIO	VALOR		OBSERVACIONES
	Sí	No	
	Cumple		
	Sí	No	
Cuenta con un Laboratorio para desarrollar las horas prácticas.			
Cuenta con Reglamento Interno.			
Cuenta con personal de mantenimiento y custodia?			
Se encontró el laboratorio aseado			
El laboratorio cuenta con Aire Acondicionado.			
El laboratorio cuenta con Proyector			
El laboratorio cuenta con Plotter			
	Cantidad		
Cantidad de escritorios dispuestos para equipos de computación			
Cantidad de sillas en buenas condiciones			
Equipos de computación que funcionen			
Equipos con ArcGIS			
Equipos con QGIS			

Evaluó (Nombre)	Lugar y Fecha de aplicación

Instrumento de Recolección de Datos 2. Lista de Cotejo



Imagen N° 1. Laboratorio de Informática Acela Puyol. Escuela Geografía e Historia. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 2. Indicaciones dentro del laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 3. Extintor y casillero en el Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 4. Equipo de impresión del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.

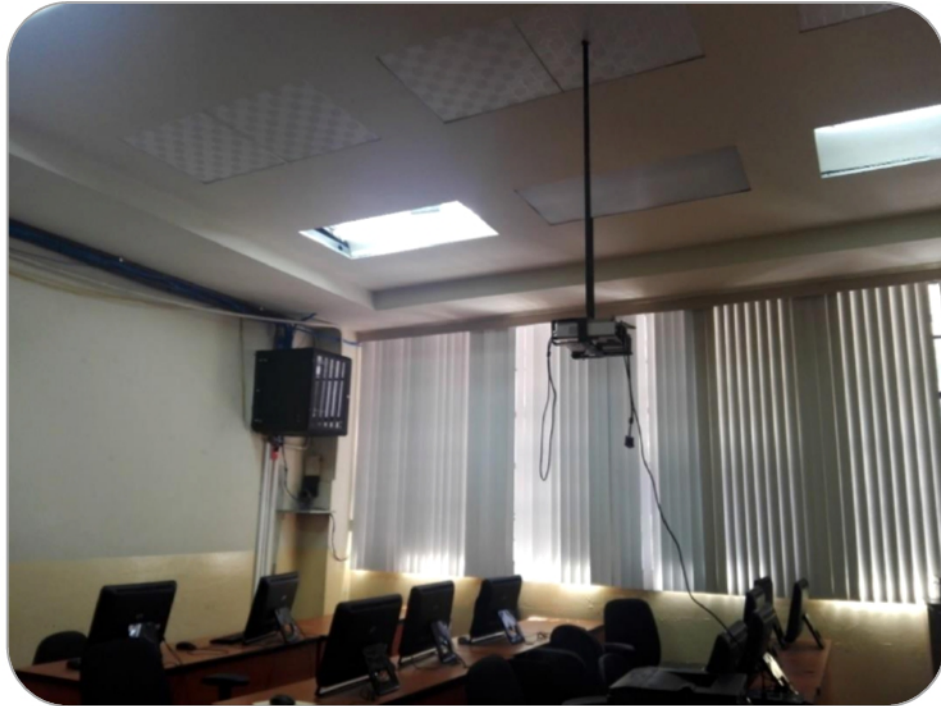


Imagen N° 5. Proyector y Servidor del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 6. Aire Acondicionado, tablero y escritorio del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 7. Sillas del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 8. Iluminarias del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 9. Equipos tecnológicos del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 10. Equipos tecnológicos del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 11. Sillas del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.



Imagen N° 12. Sillas del Laboratorio. Fuente: Himera Bethancourth.