

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALTILLO



EQUIPO #5

ALEJANDRO ALBERTO RAMÍREZ VILCHIS | alexrv4299@gmail.com

LUIS ANDRÉS PEÑA CASTILLO | luis14-14@hotmail.com

LUIS ÁNGEL ALVARADO DOMINGUEZ | angel_ad269@hotmail.com

VÍCTOR MARIO PADILLA MENDOZA | padillamendoza@outlook.com

TALLER DE INVESTIGACIÓN II

M.C. JOSÉ ANTONIO GARCÍA DÁVILA

“El desinterés de los alumnos del ITS por la ingeniería de
software” INFORME FINAL

Agosto - Diciembre 2019

Contenido

Contenido	2
1. Tema	4
1.1 Título tentativo	4
2. Resumen	4
2.1 Abstract	5
3. Introducción	6
3.1 Antecedentes	6
3.2 Definición del problema	7
3.3 Objetivos	8
3.3.1 Objetivo general	8
3.3.2 Objetivos específicos	9
3.4 Preguntas de investigación	9
3.4.1 Pregunta general	9
3.4.2 Preguntas específicas	9
3.5 Hipótesis	9
3.5.1 Hipótesis general	11
3.5.2 Hipótesis específicas	11
3.6 Tabla de congruencia metodológica	11
3.7 Justificación	13
4. Marco teórico	14
4.1 Antecedentes investigativos	14
4.2 Factor familiar	15
4.3 Ausencia de motivación en el estudiante	16
4.4 Definición de Términos	17
5. Clasificación de la Investigación	19
6. Componente computacional	21
6.1 Sitio web	21
6.1.1 Requerimientos funcionales	21
6.1.2 Requerimientos no funcionales	22
6.1.3 Especificaciones técnicas	23
6.2 Análisis estadístico	23
7. Método	25
	2

7.1 Enfoque metodológico	25
7.2 Identificación de la información pertinente	25
7.3 Universo o Población	26
7.4 Muestra o unidad de análisis	27
7.5 Procedimiento	27
Diseño de la encuesta	28
Primera sección	28
Segunda sección	28
Aplicación de la encuesta	28
Recopilación y limpieza de la información	29
Análisis estadístico computacional	29
Comprobación de la hipótesis	30
7.6 Elaboración, selección y desarrollo de instrumentos	30
7.7 Prueba piloto	31
7.8 Validez o consistencia	31
7.9 Confiabilidad o congruencia	32
7.10 Apoyos para el procesamiento de la información	32
7.11 Plan de presentación de los resultados	32
8. Análisis de resultados	34
Especialidad preferida	34
Motivo de desinterés en la IS	34
Interés para capacitación de IS	35
Alumnos que atribuyen su falta de preparación técnica al ITS	35
Especialidad preferida por sexo	36
Especialidad percibida como más “fácil”	36
Especialidad percibida como más “difícil”	37
Especialidad percibida como más “difícil” por sexo	37
9. Conclusiones	37
10. Bibliografía	39
Anexos	40
Formulario de encuesta	42
Código del análisis estadístico	43

1. Tema

El origen del desinterés de los alumnos del Instituto Tecnológico de Saltillo por el desarrollo y la ingeniería de software, sus causas e implicaciones para el futuro.

1.1 Título tentativo

El desinterés de los alumnos del ITS por la ingeniería de software.

2. Resumen

Una cantidad considerable de alumnos de ingeniería en sistemas computacionales muestra un desinterés por la rama de ingeniería de software de la carrera, a pesar de ser un área con muchas oportunidades de trabajo. A diferencia de otras áreas como por ejemplo redes, hay pocos alumnos interesados en el área de ingeniería de software.

El objetivo de esta investigación es determinar el número de alumnos de la carrera que no están interesados en esta área. La pregunta de la investigación es la siguiente: ¿Cuántos alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Saltillo no están interesados en la ingeniería y desarrollo de software?

Para alcanzar el objetivo de esta investigación implementamos una encuesta a los alumnos de sistemas del tecnológico de saltillo a través de Google Forms. Posteriormente a la encuesta se construyó un sitio web usando la información obtenida, con el fin de dar a conocer los resultados.

2.1 Abstract

A considerable amount of students in systems engineering shows indifference towards the software engineering branch of the career, despite it being an area with a lot of job opportunities. In contrast with other areas, for example networking, there are few students interested in software engineering.

The objective of this research is to determine the number of students in this career who are not interested in this area. The research question is the following: How many students of the computer systems engineering career at the ITS are not interested in software development and engineering?

To reach the objective we implemented a survey to the students of systems engineering through Google Forms. After the survey a website was built using the information obtained, in order to publicize the results

3. Introducción

El desarrollo de software y la ingeniería de software son dos campos sumamente importantes para cualquier ingeniero en sistemas computacionales, sobre todo en estos tiempos en los que se es tan dependiente de las computadoras.

La industria y las empresas están siempre a la espera de nuevos profesionales capaces de diseñar, desarrollar y brindar mantenimiento a sistemas de software que estén hechos a la medida de sus necesidades.

Por estas razones se considera importante el fomentar el interés por la ingeniería de software, pues se ha notado que a varios estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Saltillo no les llama demasiado la atención la Ingeniería de software.

Se percibe una falta de entusiasmo y ganas en general por participar en proyectos de software o siquiera por aprender al respecto o intentarlo.

Puede que esta percepción sea puramente subjetiva, pero al menos las actitudes y acciones de muchos de los estudiantes han dado la idea de que no hay demasiado interés por la ingeniería de software.

3.1 Antecedentes

Según el IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica) la ingeniería de software es *la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado, y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software.*

El proceso de desarrollo de software es definido como *el proceso mediante el que las necesidades del usuario son transformadas en un producto de software, este proceso implica convertir las necesidades en requerimientos , los requerimientos de software se transforman en diseño, implementar el diseño en código, probar el código y a veces, instalar y revisar el software para su uso y operación, estas actividades pueden empalmarse o realizarse de forma iterativa.*

La ingeniería y desarrollo de software son dos campos estrechamente relacionados y muy importantes, en el mundo actual prácticamente todo está computarizado, es necesario mantenerse actualizado y adaptarse a las circunstancias actuales.

Cada año aumenta la utilidad de las computadoras y el software en varias áreas de trabajo, por lo tanto aumenta la demanda de profesionales capaces de diseñar y desarrollar este software.

El objetivo del software que se desarrolla es volver más fácil el trabajo de otras personas, y mediante la ingeniería de software se puede producir de manera metódica para garantizar calidad y que sea útil para lo que se busca.

El software vino a cambiar la forma de trabajar de mucha gente ya que agiliza y hace más fácil muchos trabajos, sin mencionar que en algunos casos ayuda a la automatización parcial o total de ciertos procesos y por lo tanto hace más eficiente el trabajo de las personas.

Teniendo en cuenta estas ventajas que trae el software a las áreas de trabajo es importante contar con profesionales preparados para la producción de software, ya que su trabajo es necesario para que otros puedan realizar el suyo.

El Instituto Tecnológico de Saltillo es la Institución de la que más ingenieros egresan en el área de Saltillo, por lo tanto es de la que, muy probablemente, las empresas tratarán de suplir su demanda de profesionales preparados para el desarrollo de software, sin embargo, se ha notado algo de desinterés por parte de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Saltillo por el área de Ingeniería de Software.

3.2 Definición del problema

Esta investigación trata de encontrar una solución a un problema que se considera que está bastante presente en el Instituto Tecnológico de Saltillo, que es un desinterés de parte de los alumnos de Ingeniería en Sistemas Computacionales por la ingeniería y desarrollo de software.

Se considera un problema importante ya que una de las principales habilidades que debe tener un ingeniero en sistemas es la de desarrollar sistemas que puedan ayudar a facilitar el trabajo de otras personas.

En este momento lo que se observa del problema no es más que una percepción muy subjetiva, así que el primer paso de la investigación será ver en qué medida se presenta un desinterés por la ingeniería de software.

Una vez que se tenga una idea de en qué proporción se presenta un desinterés será más fácil analizar el problema y descomponerlo en otras partes que nos permitan estudiarlo mejor.

Otra parte importante del problema es saber sus causas, por qué hay desinterés por la ingeniería de software, para esto será necesario realizar encuestas y escuchar atentamente a los encuestados.

Es importante tener y respetar la perspectiva de los encuestados, ya que el objetivo final de este proyecto de investigación busca su beneficio y ayudarlos, así que sus percepciones se pueden considerar una parte fundamental de esta investigación.

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo general

Conocer aproximadamente cuántas personas aspiran a ser desarrolladores de software o estar involucrados de alguna manera en su producción, así como analizar las razones por las que algunos alumnos no quieren perseguir esta carrera, las causas, sus posibles repercusiones en el futuro de los ingenieros en sistemas egresados del Instituto Tecnológico de Saltillo y al menos una manera de incentivar el interés en este redituable campo laboral.

3.3.2 Objetivos específicos

Determinar la cantidad precisa de estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales que no se interesen por el desarrollo de software, una muestra lo más precisa posible para comprobar si nuestra hipótesis inicial es correcta.

Medir estadísticamente las razones de este desinterés hacia el desarrollo de software basados en los resultados del primer objetivo.

Generar diversas maneras de fomentar el interés por el desarrollo de software en el ITS.

3.4 Preguntas de investigación

3.4.1 Pregunta general

¿Cuántos alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Saltillo no están interesados en la ingeniería y desarrollo de software?

3.4.2 Preguntas específicas

1. ¿Cuál consideran ellos que es la razón principal para el desinterés, si es que lo hay?
2. ¿Los estudiantes estarían interesados en cursos sobre programación más aplicada?
3. ¿Los estudiantes consideran que el tecnológico hace suficiente para promover la ingeniería de software?

3.5 Hipótesis

Debido a la introducción de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en las diferentes áreas de la vida cotidiana y empresarial, la mayoría de los países del mundo, en los últimos años, ha aumentado considerablemente la producción o consumo de productos informáticos. Esto ha implicado que la industria de software

crezca considerablemente y al mismo tiempo mejoren indicadores en la producción. Con el gran auge del uso de las potencialidades computacionales, todos los sectores de la economía han incluido de una forma u otra las computadoras en su desarrollo cotidiano. Junto a las computadoras las empresas necesitan software, ya sea desarrollado a la medida o no, que pueda soportar su quehacer diario.

Pensando en la gran importancia de la ingeniería de software en la actualidad resulta inquietante que dentro de nuestra institución no se ofrezca lo suficiente para motivar a sus alumnos a dedicarse e impulsar este importante sector de trabajo.

La hipótesis general es que la mayoría de los alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Saltillo no tienen interés por la ingeniería de software, y que esto se debe, en primer lugar, a que no han encontrado un gusto por la programación y por las metodologías de desarrollo de software, es decir, muchos de los alumnos probablemente consideren que el desarrollar software es una tarea muy complicada y difícil ya que probablemente hayan tenido problemas entendiendo los conceptos más básicos de la programación, esto debe causar que se desanimen de siquiera intentar desarrollar software.

Otro factor que puede desmotivar a los alumnos es que la ingeniería de desarrollo de software les puede parecer compleja y tal vez aburrida, ya que tiene un enfoque bastante teórico respecto al desarrollo de software, una actividad que se considera principalmente práctica.

En resumen, la falta de interés frente a la ingeniería de software o la imposibilidad de discernir la aplicación que los conocimientos relacionados tendrán a futuro, termina por desmotivar a los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales del ITS. Una problemática que debe encontrar solución principalmente dentro de la misma institución.

3.5.1 Hipótesis general

Un 50% de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITS tienen mayor interés por otras especialidades —redes, bases de datos, soporte técnico, mantenimiento, ciberseguridad— que por la de ingeniería de software. Esta hipótesis se verificará comparando las especialidades preferidas de los estudiantes de sistemas.

3.5.2 Hipótesis específicas

La razón principal por la que los alumnos no se quieren involucrar con el desarrollo de software es que consideran que los conocimientos de programación requeridos para desarrollar software son complejos y difíciles de entender.

Al menos la mitad de los alumnos de la carrera de sistemas estarían interesados en aprender sobre programación más aplicada, como diseño de interfaces gráficas y desarrollo de programas en cursos y materias enfocados específicamente en esto.

Un 25% de los alumnos creen que la poca promoción de la Ingeniería de Software por parte del tecnológico provoca que los alumnos no se interesen en esta carrera.

3.6 Tabla de congruencia metodológica

Hipótesis	Variables	Significado	Dimensión
H1. Un 50% de los alumnos de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITS tienen mayor interés otras especialidades diferentes a la Ingeniería de Software.	Independiente: Alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Alumnos del ITS pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Pocos Muchos Abundantes

	Dependiente: Razones para el interés o desinterés.	Razones para el interés o desinterés en el desarrollo de software.	Pocas Varias Muchas
H2. La razón principal por la que los alumnos no se quieren involucrar con el desarrollo de software es que consideran que los conocimientos de programación requeridos para desarrollar software son complejos y difíciles de entender.	Independiente: Alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Alumnos del ITS pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Pocos Muchos Abundantes
	Dependiente: Razones para el interés o desinterés.	Razones para el interés o desinterés en el desarrollo de software.	Pocas Varias Muchas
H3. Al menos la mitad de los alumnos de la carrera de sistemas estarían interesados en aprender sobre programación más aplicada, como diseño de interfaces gráficas y desarrollo de programas en cursos y materias enfocados específicamente en esto.	Independiente: Cantidad de materias relacionadas con la programación práctica.	Materias en la retícula de Ingeniería en Sistemas Computacionales que se relacionan con el desarrollo de software.	Pocas Varias Muchas
	Dependiente: Cantidad de alumnos interesados en el desarrollo de software.	Alumnos del ITS pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales que consideran tener un interés por la ingeniería y desarrollo de software.	Pocos Muchos Abundantes
H4. Un 25% de los alumnos creen que la poca promoción de la Ingeniería de Software por parte del tecnológico provoca que los alumnos no se interesen en esta carrera.	Independiente: Cantidad de materias y talleres acerca de desarrollo de software.	Materias en la retícula de Ingeniería en Sistemas Computacionales que se relacionan con el desarrollo de software.	Pocas Varias Muchas

	Dependiente: Cantidad de alumnos interesados en el desarrollo de software.	Alumnos del ITS pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales que consideran tener un interés por la ingeniería y desarrollo de software.	Pocos Muchos Abundantes
--	--	---	-------------------------------

3.7 Justificación

Este tema es particularmente atractivo para nosotros debido a nuestra personal inclinación hacia esa carrera: el desarrollo de software. La creación de aplicaciones innovadoras que solucionen problemáticas nuevas es algo que nos resulta interesante e importante. Como alumnos de Ingeniería en Sistemas Computacionales resulta sencillo notar que la mayoría de los alumnos de esta carrera tienden a inclinarse por la especialización de redes o de bases de datos, y nuestra premisa principal considera que se trata de temor a la programación, pues esta podría ser intimidante y muy exigente en diversos casos. Sin embargo, programar es una actividad metódica que se aprende fácilmente y que podría abrir las puertas de diversas compañías a los ingenieros dedicados a esta rama.

4. Marco teórico

4.1 Antecedentes investigativos

Dado el tema principal de la presente investigación, resulta imprescindible establecer qué es el desinterés y la apatía para establecer las bases del tema a tratar posteriormente.

La apatía escolar es un problema social que afecta a la mayoría de los estudiantes en los establecimientos educativos del país. Esta situación puede ser la causa de las bajas calificaciones, el ausentismo escolar y la reprobación. Para entender un poco más qué significa, los autores del escrito: Estrategias de Enseñanza para Combatir la Apatía del Alumno de Secundaria (Rivera, 2007) mencionan lo siguiente:

“La apatía la podemos definir como un estado de indiferencia o supresión de emociones tales como la preocupación, exaltación o pasión. Un individuo apático presenta una ausencia de interés acerca de los aspectos emotivos, sociales, espirituales o filosóficos de la vida cotidiana. El término apatía proviene de dos vertientes etimológicas: el verbo pasjo en griego significa en primer lugar, estar afectado por una pasión o sentimiento; experimentar alguna impresión placentera o dolorosa. De allí se deriva pathos que significa pasión (en todos sus sentidos); sentimiento, sensación, emoción.”

La apatía o desinterés escolar es la ausencia de pasión para aprender o adquirir conocimiento. En los adolescentes se muestra tal grado de indiferencia por atender la enseñanza del docente, que prefiere poner su mirada en cosas como: molestar a los compañeros en clase, jugar con el teléfono, tablet u otro dispositivo de entretenimiento que lo desvíe de su objetivo principal de aprender. Según (Rivera, 2007) afirma:

La apatía en la escuela surge cuando el alumno se encuentra desconectado de la clase. Usualmente distraído o desinteresado, simplemente atiende a la materia pero en realidad su mente se encuentra en otro lado.

El desinterés en el aprendizaje es un fenómeno mundial que afecta a miles de estudiantes en todo el mundo. Con el agravante de que en los últimos tiempos se ha incrementado en los países subdesarrollados y produciéndose así un problema social que es de trascendencia general. Según (Lurgal, 1976) destaca:

“La apatía o desinterés de los alumnos por los estudios, puede deberse a la ausencia de motivación, que puede ser también el efecto negativo de los modelos propuestos e incluso una relación frente a la falta de un enlace explícito entre los modelos sociales y los contenidos escolares. El desinterés escolar no puede reducirse a un rasgo psicológico individual, es testimonio de una reacción colectiva frente a las particularidades de la escuela. Es frecuente oír hablar de estudiantes huidizos a los que nada de lo que se les propongan atraen su interés.”

4.2 Factor familiar

Uno de los principales factores que inciden en la apatía o desinterés son la familia, la educación y valores que son enseñados en el hogar demuestran cómo se comportan los estudiantes dentro de su institución de estudios. En ciertas ocasiones traen los problemas de su casa al centro educativo. Dificultades como: El divorcio de sus padres, la muerte de uno o de los dos, maltrato físico y psicológico, abuso sexual, demasiado consentimiento por parte de sus padres, carencias económicas, etc. Logran perjudicar la concentración del estudiante en la clase y su mente viaja sin entender que ha explicado el maestro en la clase.

4.3 Ausencia de motivación en el estudiante

La motivación en el estudiante es fundamental para que tenga un aprendizaje óptimo y desee aprender con todas sus fuerzas para ser alguien en la vida. Por eso, la definición de motivación es la siguiente:

La palabra motivación proviene de los términos latinos motus (“movido”) y motio (“movimiento”). Para la psicología y la filosofía, la motivación son aquellas cosas que impulsan a una persona a realizar determinadas acciones y a persistir en ellas hasta el cumplimiento de sus objetivos. El concepto también se encuentra vinculado a la voluntad y al interés. En otras palabras, la motivación es la voluntad para hacer un esfuerzo y alcanzar ciertas metas.

Todos requieren alguna vez la motivación para alcanzar sus sueños o logros personales, sin la motivación los obstáculos se vuelven difíciles de superar porque falta una apropiada autoestima que te invite a vencer las barreras. “El ser humano tiene la capacidad de pensar, razonar y transferir la información a través de estímulos y actitudes que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje del mismo”.

Algunos especialistas se han referido a la apatía y el desinterés como una situación como de contagio: “la apatía y el aburrimiento se transmiten de un alumno a otro, de los alumnos a los profesores, de los profesores a los alumnos y la institución contagia a todos”.

Una de las principales premisas de nuestra investigación postula que el desinterés por la ingeniería de software entre los alumnos del ITS se debe a dos principales factores; desinterés específico hacia la ingeniería de software o incluso hacia la escuela en general y una metodología de enseñanza mal desarrollada e implementada, consiguiendo así que los alumnos jamás se sientan interesados por el desarrollo de software.

4.4 Definición de Términos

Alumno (a): Voz latina: *alumnus*, de *alere* = alimentar; llámese alumno (a) a un discípulo o discente de su maestro (a) quién está en un proceso de enseñanza aprendizaje.

Apatía: La palabra *apatía* lleva un prefijo “a”, cuyo significado es el de “privación, falta de, impotencia”. Reunidos todos estos datos, ¿qué nos aporta este análisis lingüístico al tema que nos ocupa? Precisamente nos indica que “algo se ha retirado, suprimido, privado” y ese algo es “la pasión, el sentimiento, la experiencia”. La *apatía* conforma así un estado de sustracción, de ocultamiento, de supresión de estados emocionales, apareciendo como una sensación de vacío, de ausencia.

Estrategias de aprendizaje: Conjunto planificado de procedimientos cognitivos orientados al éxito de un aprendizaje.

Motivación: La motivación puede definirse como “el señalamiento o énfasis que se descubre en una persona hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, creando o aumentando con ello el impulso necesario para que ponga en obra ese medio o esa acción, o bien para que deje de hacerlo”.

Premisa: Una premisa es cada una de las proposiciones anteriores a la conclusión de argumento. En un argumento válido, las premisas implican la conclusión, pero esto no es necesario para que una proposición sea una premisa: lo único relevante es su lugar en el argumento, no su rol. Al ser proposiciones, las premisas siempre afirman o niegan algo que puede ser verdadero o falso.

Ingeniería: Es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias naturales y matemáticas obtenidas con el estudio, la práctica y la experiencia se aplica con juicio para desarrollar formas de utilizar de modo económico, los materiales y fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad.

Software: Se conoce como software al soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la

realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware. La interacción entre el software y el hardware hace operativo un ordenador (u otro dispositivo), es decir, el Software envía instrucciones que el Hardware ejecuta, haciendo posible su funcionamiento.

Ingeniería de software: La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, el estudio de las aplicaciones de la ingeniería al software. Integra matemáticas, ciencias de la computación y prácticas cuyos orígenes se encuentran en la ingeniería.

Docente: Profesional cuya función es el ejercicio de la docencia o conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo dado, también conocido como profesor o maestro.

Programación: En el ámbito de la informática, la programación refiere a la acción de crear programas o aplicaciones, a través del desarrollo de un código fuente, el cual se basa en el conjunto de instrucciones que sigue el ordenador para ejecutar un programa. Estas instrucciones se encuentran escritas en lenguaje de programación que luego son traducidas a un lenguaje de máquina, que puede ser interpretado y ejecutado por el hardware del equipo (parte física del equipo). Dicho código fuente es creado, diseñado, codificado, mantenido y depurado a través de la programación, donde el principal objetivo a lograr es el desarrollo de sistemas que sean eficaces, accesibles y agradables o amigables para el usuario.

TICs (Tecnologías de Información y Comunicación): De acuerdo con la UNAM, las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) contemplan al conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información, como al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), en su utilización en la enseñanza.

Desarrollador de Software: Los Desarrolladores de Software o de Sistemas trabajan para firmas y empresas dedicadas al ramo de la Computación. Se encargan de desarrollar los pilares de los sistemas operativos que son creados por los Programadores y de probar el código de nuevos programas para garantizar su eficiencia. Asimismo, realizan pruebas de calidad en nuevos proyectos antes de su lanzamiento. Estos profesionales están involucrados en todo el proceso relacionado a la creación y diseño de nuevos sistemas, partiendo de la planificación inicial, estableciendo parámetros, diseño, escritura, código, encriptar y probar.

5. Clasificación de la Investigación

Según la existencia del hecho que se estudia: Dado que el hecho que planeamos investigar se está presentando en la actualidad, la investigación es descriptiva.

De acuerdo a las fuentes consultadas la investigación es de campo, ya que se planea realizar encuestas y entrevistas con los principales involucrados.

De acuerdo al conocimiento del problema es en parte diagnóstica porque se busca saber los problemas exactos con respecto al desinterés por el desarrollo de software y es explicativa porque se busca encontrar causas y detalles al respecto.

Por el tiempo en que se realiza, la investigación es transversal, ya que no se planea hacerla por un periodo determinado.

Debido a la metodología la investigación sería cuantitativa ya que en este caso nos interesan estadísticas que podamos medir por sobre otros aspectos.

6. Componente computacional

Para la realización de esta investigación, las herramientas computacionales fueron de gran ayuda, puesto que se utilizaron para diversas etapas, siendo la captura de los cuestionarios una de las más relevantes. Se empleó la aplicación Google Forms, un sitio web que nos permite crear cuestionarios con distintos tipos de preguntas (opción múltiple, preguntas abiertas, escalas lineales, selectores en forma de cuadrícula) y posteriormente exportar todas las respuestas a formato csv o a un archivo de Excel.

Posterior a la realización de los cuestionarios, el componente computacional se implantará en nuestra investigación en dos productos:

- Sitio web para informar de los resultados a los alumnos del ITS
- Análisis de los datos con software de estadística

6.1 Sitio web

El sitio web tiene el objetivo de dar a conocer los resultados de la investigación a los estudiantes, docentes y el resto de personas que pudieran estar interesados en las conclusiones de la investigación.

6.1.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son aquellos que describen las funciones y servicios que un sistema tendrá. En otras palabras, detallan “qué hace” el producto. Se visualizaron los siguientes requerimientos funcionales:

- **One-page:** el sitio web debe de estar compuesto únicamente de una página web para simplificar la navegación y mostrar la información más relevante únicamente.
- **Gráficas y tablas:** el sitio web debe contener recursos visuales para representar los resultados obtenidos en los cuestionarios y en el análisis estadístico de los mismos.

- **Sección de conclusiones:** debe haber un apartado en el sitio que esté destinado a exponer las conclusiones obtenidas a partir de la investigación. Se redactará de forma sintetizada para que el público pueda obtener un resumen de los resultados de forma rápida.
- **Sección de método:** en esta sección debe detallar cuáles fueron las técnicas y herramientas utilizadas para la recopilación e interpretación de la información recabada. Se anexará un enlace al documento del anteproyecto con permisos de visualización.
- **Sección de créditos:** se deben enlistar los integrantes del equipo que realizó la investigación, incluyendo a los participantes originales de Taller de Investigación I. Se agregan medios para contactarlos.
- **Sección de fuentes:** aquí se mencionan las fuentes bibliográficas que se emplearon para el desarrollo de la investigación.

6.1.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales de un sistema describen las características y restricciones que éste tiene. En otras palabras, explican “cómo lo hace”.

En el sitio web identificamos los siguientes:

- **Diseño intuitivo:** debe ser fácil de entender y de navegar. Un usuario con pocos conocimientos de tecnología debe ser capaz de obtener la información que busca sin obstáculos.
- **Accesibilidad:** debe de tomar en cuenta a las personas con diferentes capacidades a través del uso de contrastes legibles, enlaces descriptivos y tamaño de textos grande.
- **Responsividad:** debe ser cómodo visitar el sitio sin importar la resolución de la pantalla o si se trata de un celular, computadora o tablet. El diseño debe adaptarse a las dimensiones del dispositivo.
- **Dispositivos:** debe ser posible acceder al sitio web desde cualquier dispositivo con un buscador (Windows, Mac, Linux, Android, iOS, etc).

- **Estilo:** debe de seguir pautas y convenciones usadas en la disciplina de UX (user experience) para facilitar su uso y entendimiento.

6.1.3 Especificaciones técnicas

El desarrollo del sitio web se realizó utilizando tecnologías y plataformas modernas. A continuación se enlistan las más relevantes.

- **React:** es un marco de trabajo para desarrollar aplicaciones web orientadas a la reutilización de código. Es el *framework* por defecto para las aplicaciones y sitios web que requieren de interfaces de usuario interactivas. Fue creado por Facebook en el 2013, misma compañía que lo utiliza para la red social.
- **Gatsby:** es un generador de sitios estáticos. Se basa en React y lo utilizamos para
- **Netlify:** es un servicio de hosting gratis para sitios web estáticos. Esta plataforma nos permitió obtener en minutos un dominio público en donde los estudiantes y personas interesadas pudieran ver resultados de la investigación.
- **Git:** es un software de sistema de control de versiones. Nos ayudó a mantener un control de los cambios realizados al código fuente de la página, así como mantener un flujo de trabajo colaborativo entre los desarrolladores.

6.2 Análisis estadístico

Se hizo uso de programas estadísticos y graficadores para visualizar e interpretar la información recabada en las encuestas y cuestionarios.

R es un lenguaje y entorno de cómputo estadístico y graficación. *R* nos provee de una amplia variedad de técnicas estadísticas (modelación lineal y no lineal, pruebas estadísticas clásicas, análisis de series de tiempo, clasificación, clustering) y gráficas y es altamente extensible.

R está disponible como software libre bajo los términos de la licencia pública de GNU.

Este lenguaje fue utilizado para realizar la mayoría de estos cálculos, ya que es un entorno con funciones completas y con una alta flexibilidad.

7. Método

7.1 Enfoque metodológico

El presente trabajo de investigación fue realizado bajo la metodología cuantitativa, misma cuyo propósito es hallar leyes generales que expliquen la naturaleza de su objeto de estudio a partir de la observación, la comprobación y la experiencia. Esto es, a partir del análisis de resultados experimentales que arrojan representaciones numéricas o estadísticas verificables.

Este tipo de enfoque ha sido ampliamente utilizado en las ciencias sociales con el propósito de minimizar la subjetividad en el estudio de los fenómenos humanos, es decir, justificar la validez de sus conclusiones.

Una vez identificada la problemática y planteada la hipótesis inicial, fue sencillo notar que mediante la obtención de la información necesaria y un correcto análisis estadístico podríamos probar o refutar dicha hipótesis y llegar a una conclusión acertada.

Es por esto que consideramos la metodología cuantitativa como idónea para este trabajo de investigación, pues en los resultados vemos representaciones numéricas precisas sobre el comportamiento del universo considerado para esta investigación.

El desarrollo de esta investigación fue guiado por *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA*; una guía didáctica por Carlos Arturo Monje Álvarez.

7.2 Identificación de la información pertinente

La información que requerimos para comprobar o refutar las hipótesis de esta investigación se detallan a continuación:

- Antecedentes del programa de estudios de los alumnos del ITS que cursan la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

- Información acerca de los factores que influyen en la apatía y desinterés en los alumnos de universidad
- Indicadores o métricas confiables que nos permiten determinar un grado de desinterés

Una vez que la información anterior fue recabada, procedimos a elaborar el cuestionario y las preguntas de las entrevistas.

A partir de las hipótesis específicas que se formularon en el anteproyecto, obtuvimos las siguientes las variables clave de nuestra investigación:

1. Sexo del encuestado
2. El grado de conocimiento del alumno en temas de ingeniería de software.
3. Percepción que el alumno tiene acerca de la promoción a la ingeniería de software por parte del ITS.
4. Número de alumnos que aspiran a involucrarse en la industria de software.
5. Razón principal por la que un alumno no se involucra en la ingeniería de software.
6. Materias referentes a ingeniería de software en cada cada semestre

Posterior a la realización de los cuestionarios, las respuestas de los alumnos fueron analizadas y correlacionadas con el resto de las variables obtenidas utilizando el software de estadística RStudio (véase el capítulo 6: componente computacional).

7.3 Universo o Población

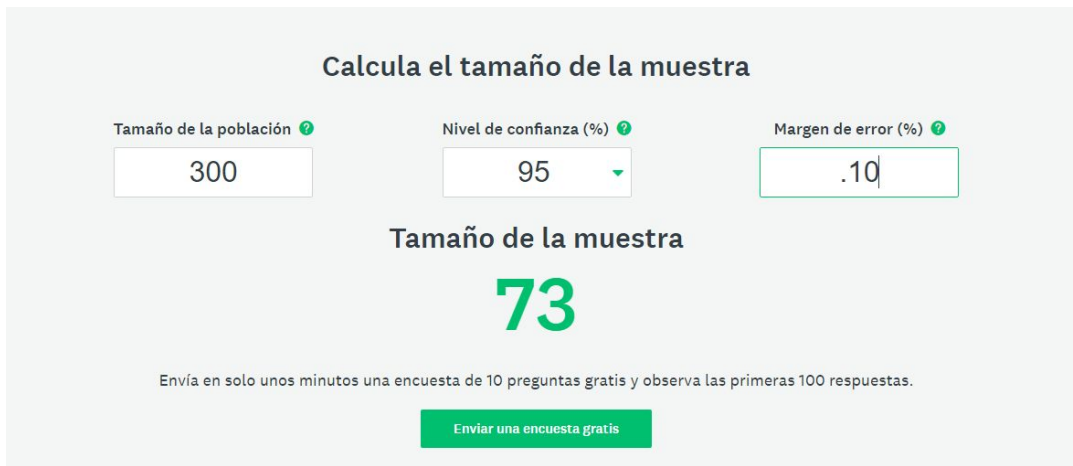
La investigación es de tipo cuantitativo dado que se buscará recopilar y analizar los datos obtenidos de nuestro instrumento de investigación, para conocer y obtener estadísticas de cuántas personas aspiran a ser desarrolladores de software o se interesan de alguna manera en su producción.

La población que se determinó para esta investigación son los alumnos del Instituto Tecnológico de Saltillo que se encuentran cursando la especialidad de Ingeniería en

Sistemas Computacionales en un semestre superior al tercero. El tamaño aproximado es de 300 alumnos.

7.4 Muestra o unidad de análisis

Una vez establecida la población se determinó el error máximo estable y el porcentaje de nivel de confianza, con base a esto se teclean los datos en la herramienta online SurveyMonkey.



The image shows a web interface for calculating sample size. At the top, it says "Calcula el tamaño de la muestra". Below this, there are three input fields: "Tamaño de la población" with the value 300, "Nivel de confianza (%)" with a dropdown menu showing 95, and "Margen de error (%)" with the value .10. Below these fields, the result "Tamaño de la muestra" is displayed as 73 in a large green font. At the bottom, there is a green button that says "Enviar una encuesta gratis".

Input	Value
Tamaño de la población	300
Nivel de confianza (%)	95
Margen de error (%)	.10

Tamaño de la muestra

73

Envía en solo unos minutos una encuesta de 10 preguntas gratis y observa las primeras 100 respuestas.

Enviar una encuesta gratis

La herramienta calculó automáticamente que el tamaño o muestra necesario debería ser 73, que es el número de estudiantes de educación superior del Instituto Tecnológico de Saltillo a los que le aplicaremos nuestro instrumento de investigación para representar una población de 300 estudiantes, con un error de 0.10% y un nivel de confianza de 95%.

7.5 Procedimiento

El procedimiento seguido para aceptar o rechazar las hipótesis se compuso de varias etapas que se detallan a continuación.

Diseño de la encuesta

La encuesta fue dividida en dos secciones: la percepción de los alumnos de la ingeniería de software y la prueba de conocimientos generales.

Primera sección

En la primera sección se trataron cuestiones relacionadas con las preferencias personales de los alumnos. El objetivo fue conocer cuál es la percepción que tenían sobre el desarrollo de software. Se les preguntó acerca de sus aspiraciones al egresar, sus opiniones de las actuales materias de IS, su interés por diversas actividades y más. Las preguntas más importantes para dar respuesta a las preguntas de la investigación fueron las siguientes:

- Imagina que eres un recién graduado ingeniero en Sistemas Computacionales. ¿En cuál de los siguientes campos laborales preferirías trabajar?
- ¿En cual de las siguientes áreas laborales preferirías NO trabajar?
- Si el ITS ofreciera cursos sobre tecnologías de vanguardia para formar futuros desarrolladores de software, ¿estarías interesad@ en participar en ellos?

Segunda sección

La segunda sección consiste en una prueba que tiene el propósito de conocer el nivel de conocimiento que el alumno tiene en la ingeniería de software. Se hicieron preguntas de fundamentos de programación, estructuras de datos comunes, algoritmia básica, entre otros temas.

Aplicación de la encuesta

Se creó el formulario en la plataforma Google Forms y se sometió a una prueba piloto para validar la facilidad y el tiempo requerido para completarlo. Tras una adaptación rápida basada en la retroalimentación obtenida, se procedió a aplicar el instrumento de investigación a los alumnos de la especialidad de Sistemas Computacionales.

La encuesta fue aplicada en un horario matutino y vespertino. Cada uno de los cuatro investigadores encuestó a 25 alumnos en el transcurso de una semana.

Para fines estadísticos se tomaron algunos de sus datos personales: correo electrónico, semestre y sexo. Se aclaró que estos datos se iban a usar responsablemente y no iban a ser divulgadas las relaciones entre los correos y las respuestas.

Cada aplicación de la encuesta no tomó más de cinco minutos, por lo que fue fácil lograr el tamaño de la muestra.

Recopilación y limpieza de la información

Una vez concluida la etapa de aplicación, siguió la recopilación de todas las respuestas en un sólo archivo para la siguiente etapa: el análisis. Las respuestas fueron exportadas en el formato CSV (comma-separated values, o valores separados por comas) con la ayuda de Google Forms y se enviaron al equipo de estadística computacional.

Análisis estadístico computacional

Para poder responder a las preguntas de nuestras hipótesis, se generaron los siguientes cálculos:

- **Especialidad preferida:** se relacionarán las respuestas que tratan de conocer la inclinación profesional de los alumnos. Se utilizará las respuestas a la pregunta “Imagina que eres un recién graduado ingeniero en Sistemas Computacionales. ¿En cuál de los siguientes campos laborales preferirías trabajar?”
- **Motivo de desinterés en la IS:** se obtendrá el porcentaje de alumnos que dicen que su motivo de alejarse de la IS es la complejidad para adquirir los conocimientos. Se utilizarán únicamente las respuestas de los alumnos que respondieron que el desarrollo de software es su campo laboral **no** preferido. A partir de esas respuestas, se calculará la razón más común.

- **Interés para capacitación de IS:** se obtendrá el número de alumnos que estarían dispuestos a tomar cursos y capacitaciones de tecnologías requeridas para ser un ingeniero de software. Se utilizará la pregunta de “Si el ITS ofreciera cursos sobre tecnologías de vanguardia para formar a desarrolladores de software, ¿estarías interesado en participar en ellos?”
- **Alumnos que atribuyen su falta de preparación técnica al ITS:** se calculará el porcentaje de la muestra que dice no sentirse preparado para trabajar como desarrollador web al salir del tecnológico. Se contabilizarán los alumnos que respondieron no a “¿Te sientes preparado para trabajar como desarrollador web saliendo del tec?” y que respondieron que sí a “¿Consideras que es el rol del tecnológico enseñarte tecnologías de vanguardia?”

Adicionalmente, se obtendrán las siguientes métricas como estadística importante:

- Especialidad preferida por sexo
- Especialidad percibida como más “fácil”
- Especialidad percibida como más “difícil”
- Especialidad percibida como más “difícil” por sexo

Comprobación de la hipótesis

En esta etapa se obtuvieron los datos necesarios para dar respuesta a las hipótesis. Se hizo una comparación de nuestros supuestos con esta información.

Para ver los resultados, vea el capítulo 8 y 9.

7.6 Elaboración, selección y desarrollo de instrumentos

El instrumento utilizado para capturar información fue un formulario creado en la plataforma Google Forms (véase el Capítulo 6: Componente computacional) que hiciera preguntas enfocadas a poner a prueba el conocimiento de conceptos generales

sobre la ingeniería de software y a recopilar la percepción que los alumnos tienen de la área de especialidad.

Se eligió este instrumento ya que queremos averiguar el nivel de interés de los alumnos así como su punto de vista. Las encuestas son los instrumentos apropiados para la captura de este tipo de información. La plataforma fue elegida en base al costo gratuito del servicio además de la funcionalidad de exportar los resultados a un archivo csv, que es el que se usará como entrada para los scripts del lenguaje R.

7.7 Prueba piloto

Previo a la realización de las encuestas, se hizo una prueba piloto para validar que el instrumento es el adecuado para este tipo de investigación. Se encuestó a 5 personas para analizar su comprensión de las preguntas, la forma en que se contestaron y la experiencia que el usuario tiene al contestarlas.

La prueba hizo que nos diéramos cuenta de algunas ambigüedades en la forma en que se planteaban las preguntas. Corregimos estos detalles rápidamente.

Se confirmó que la experiencia del llenado del formulario fue placentera para los sujetos encuestados, quienes no se tardaban más de cinco minutos en responder todas las preguntas. La disponibilidad del instrumento en un sitio web fue de gran ayuda para la accesibilidad.

7.8 Validez o consistencia

El cuestionario de la encuesta se validó con los docentes más destacados en la materia de Ingeniería de Software y el Lic. José Antonio García Dávila nos brindó su valoración en sobre la consistencia de las variables medidas en la encuesta y las plasmadas en esta investigación. La tabla de congruencia metodológica fue de gran ayuda en la etapa de validez y consistencia puesto que se relacionan las hipótesis con las variables medidas.

7.9 Confiabilidad o congruencia

Se utilizaron los siguientes métodos para validar la confiabilidad de las respuestas:

- **Pregunta duplicada:** se repite la misma pregunta al inicio y al final para revisar que coincidan. Si no lo hacen, se dice que la respuesta no es confiable.
- **Pregunta de validación:** se le pide al encuestado que seleccione una opción en específico para comprobar que sí estaba prestando atención a lo que respondía.

7.10 Apoyos para el procesamiento de la información

Como ya se mencionó en el capítulo de Componente Computacional, se utilizó el entorno de cómputo estadístico R para hacer análisis cuantitativos de la información: correlaciones, transformaciones, modelos lineales. Además, nos provee de un entorno gráfico para la representación visual de la información por medio de tablas, gráficas, histogramas, etc.

R es un conjunto integrado de funciones de software para la manipulación de datos, el cálculo y la visualización gráfica. Incluye:

- Funciones efectivas de manejo y almacenamiento de datos,
- Un conjunto de operadores para cálculos en arreglos, en particular matrices,
- Una colección grande, coherente e integrada de herramientas intermedias para el análisis de datos,
- Funciones gráficas para el análisis y visualización de datos en pantalla o en papel, y
- Un lenguaje de programación bien desarrollado, simple y efectivo que incluye condicionales, bucles, funciones recursivas definidas por el usuario e instalaciones de entrada y salida.

7.11 Plan de presentación de los resultados

Para la difusión de la investigación, se publicó un sitio web informativo que tendrá la función de mostrar a los estudiantes y docentes del ITS y personas interesadas, los

resultados y conclusiones que se produjeron al término de este trabajo. Próximamente se buscará la publicación de un enlace al sitio en its.mx, el portal oficial del Instituto, y en el grupo de Facebook “ITS”, el cual tiene aproximadamente diez mil participantes.

El sitio se alojó en <https://its-investi.ga>, un dominio adquirido gratuitamente en la plataforma Freenom.

Puede encontrar más información de este proyecto en el capítulo de Componente Computacional.

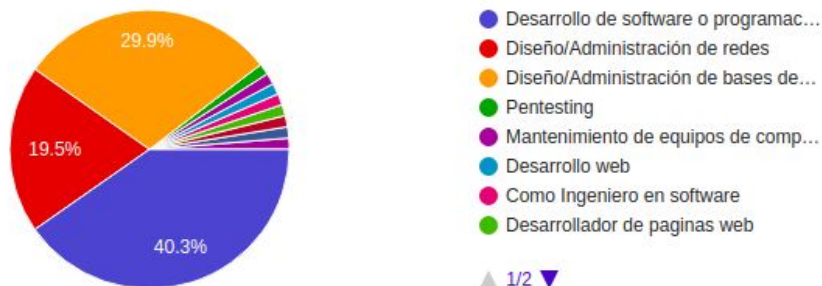
8. Análisis de resultados

Se recabaron en total setenta y siete cuestionarios. La mayoría fueron alumnos del séptimo semestre y otros semestres altos.

En el Capítulo 6 se describió cómo la información recopilada se iba a transformar por medio del lenguaje de programación R para hacer los cálculos necesarios que respondieron a las hipótesis de esta investigación. A continuación se presentan los resultados obtenidos tras este análisis estadístico realizado sobre estos cuestionarios.

Especialidad preferida

Se encontró que la especialidad o área laboral que tuvo más popularidad fue la de **“Desarrollo de software o programación”** con treinta y un respuestas. El área de especialización que estuvo en segundo lugar fue la de “Diseño/Administración de bases de datos” con 23 votos seguido del tercer lugar: “Diseño/Administración de redes”, con 15 votos.



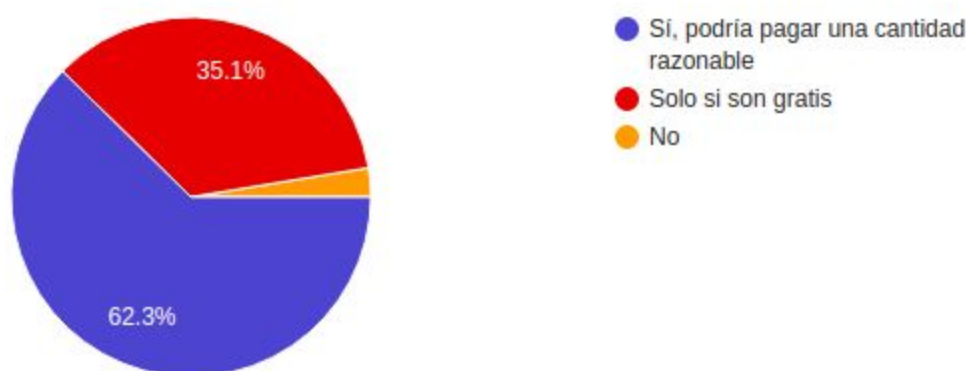
Motivo de desinterés en la IS

Para responder a esta pregunta se tomó el *subset* de los encuestados que dijeron que la programación y el desarrollo es su especialidad menos preferida. A partir de esos treinta alumnos, se obtuvo la cantidad de los que respondieron que la razón de su selección fue “No soy bueno en esa área”.

Fueron veinte alumnos los que satisficieron estos dos requerimientos. Esta fue la razón más común de los alumnos que no prefirieron la ingeniería de software como su especialización principal.

Interés para capacitación de IS

La mayoría de los encuestados -un 97%- indicaron que sí estarían interesados por recibir capacitación de tecnologías de vanguardia. Sin embargo, el 35% de los alumnos no pagarían una cantidad razonable para invertir en su desarrollo como ingenieros de software.

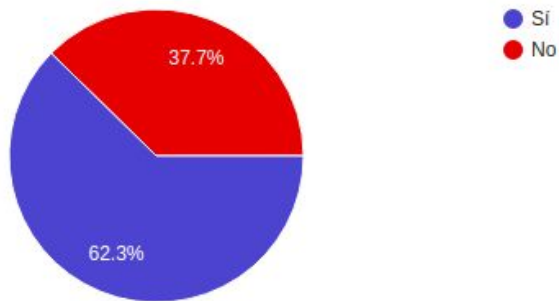


Sólo dos encuestados dijeron no estar interesados.

Alumnos que atribuyen su falta de preparación técnica al ITS

Para obtener este cálculo se contabilizaron los alumnos que respondieron no a “¿Te sientes preparado para trabajar como desarrollador web saliendo del tec?” y que respondieron que sí a “¿Consideras que es el rol del tecnológico enseñarte tecnologías de vanguardia?”

De los alumnos que no se sienten preparados para trabajar como desarrolladores web al salir al tecnológico, un 60% indicó que cree que es el rol del tecnológico enseñar tecnologías de vanguardia.



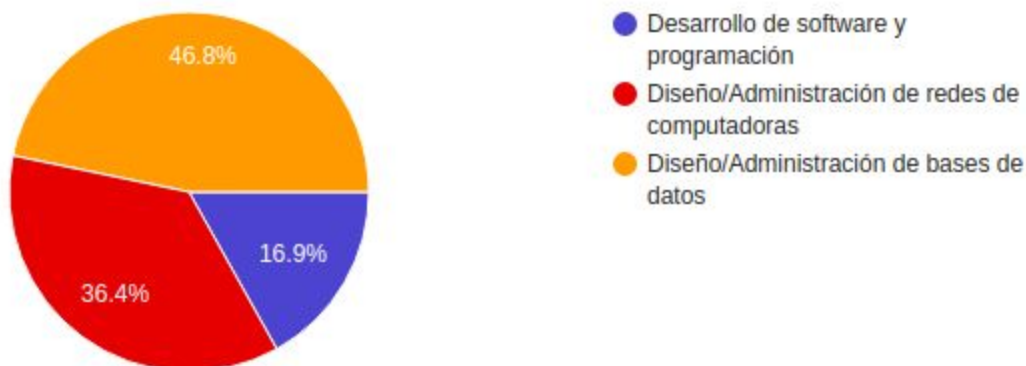
Adicionalmente se obtuvo la siguiente información relevante a partir de las encuestas:

Especialidad preferida por sexo

En las mujeres la especialidad preferida fue Diseño y administración de bases de datos, mientras que en los hombres fue la de Desarrollo de software o programación.

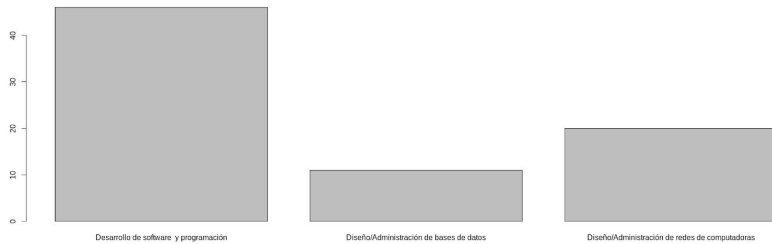
Especialidad percibida como más “fácil”

La especialidad considerada más fácil por la muestra fue la de “Diseño/Administración de base de datos”



Especialidad percibida como más “difícil”

La especialidad considerada más difícil por la muestra fue la de “Desarrollo de software y programación”.



Especialidad percibida como más “difícil” por sexo

Ambos hombres y mujeres respondieron que la especialidad que más difícil se les hacía era la del Desarrollo de software y programación.

9. Conclusiones

En este capítulo se da respuesta a las preguntas de hipótesis planteadas inicialmente.

Tomando en cuenta los resultados del capítulo anterior, podemos obtener las siguientes conclusiones

- No existe un desinterés generalizado de los alumnos de sistemas computacionales por la ingeniería de software. De hecho, es al contrario. El área de especialización preferida de los alumnos es la del desarrollo y programación, con un 40% de la muestra eligiendo este campo. Sin embargo, nuestra hipótesis que dice que la mayoría de los alumnos prefiere otra especialización distinta **se acepta como verdadera**, puesto que un 60% de los alumnos eligió una especialización distinta a la ingeniería de software.
- La mayoría de los alumnos de sistemas computacionales no dicen sentirse preparados para entrar a laborar en la industria de desarrollo web. Esta conclusión es alarmante, dado que las tecnologías web hoy en día son las que marcan la pauta del desarrollo tecnológico de software y si el instituto no capacita a sus alumnos correctamente, pueden quedarse rezagados en este ámbito.
- Los alumnos de sistemas están muy interesados por recibir capacitación de temas de ingeniería de software ya que el 97% afirmó que busca desarrollarse profesionalmente. Sin embargo, el 35% admitió que solamente recibiría las capacitaciones si estas son gratis.
- Quienes ponen la ingeniería de software como su última opción tienden a hacer esto porque creen que no son buenos programadores. Esto nos indica que hay un “temor” hacia la programación que ocasiona que los alumnos no quieran ingresar a esa área.
- Una gran cantidad de los alumnos piensa que el tecnológico tiene el rol de enseñar a sus alumnos tecnologías de vanguardia. Este consenso quiere decir

que de cierta forma ven al tecnológico responsable de su incapacidad de salir al entorno laboral como desarrolladores web

- La dificultad percibida del desarrollo de software y programación no impide que los alumnos quieran escogerla como su opción número uno para especializarse. Esto quiere decir que, a pesar de ser un reto obtener las habilidades necesarias, los alumnos del tecnológico aspiran a ser desarrolladores de aplicaciones y soluciones innovadoras por medio de software.

10. Bibliografía

1. Schmelkes, Corina y Elizondo Schmelkes, Nora. 2010. *Manual para la presentación de proyectos e informes de investigación (tesis)* (3era edición). Oxford University Press. s/l
2. Sommerville, Ian. (2011). *Software engineering* (9th ed., p. 6). Pearson Education Inc. s/l
3. Ruiz de la Peña, J., & Aguilera Cruz, O. (2007). *Importancia de la Ingeniería de Software en la producción de software*. Ciencias Holguín, XIII (2), 1-8.
4. The Institute Of Electrical And Electronics Engineers. 1990. *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. New York, USA.
5. Flores Torres, Iván, González Cruz Graciela y Rodríguez Rivera, Isela. 2007. "Estrategias de Enseñanza Para Abatir La Apatía Del Alumno de Secundaria". *Revista Iberoamericana Para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Enero - Junio 2013. Publicación #10. s/l
6. Monje Álvarez, Carlos Arturo. 2011. *Metodología De La Investigación Cuantitativa Y Cualitativa*. Universidad Surcolombiana, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Neiva, Colombia.
7. Robles, Francia. *Lifeder*. Los 15 Tipos de Investigación Científica y sus Características - Lifeder. (2018). Lifeder. Obtenida el 3 de mayo de 2019. Página web
<https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/>
8. The R Foundation. *R Project*. What is R? Obtenida el 6 de octubre de 2019. Página web
<https://www.r-project.org/about.html>

Anexos

Formulario de encuesta

Código del análisis estadístico

```
#Installing Packages
install.packages ("tm")
install.packages ("wordcloud")
install.packages ("RColorBrewer")

#Loading Packages
library(tm)
library(wordcloud)
library(RColorBrewer)

install.packages("corrplot")
all_students <- read.csv("/home/alexrv99/Documents/respuestas-is.csv")

men <- subset(all_students, Sexo == 'Hombre')
women <- subset(all_students, Sexo == 'Mujer')

prefered_areas <-
all_students$Imagina.que.eres.un.recién.graduado.ingeniero.en.Sistemas.Computacionales...En.cuál.de.los.sigüientes.campos.laborales.preferirías.trabajar.
table(prefered_areas)

not_software_engineers_aspirants <- subset(all_students,
X.En.cuál.de.las.sigüientes.áreas.laborales.preferirías.NO.trabajar. == 'Desarrollo de software')
not_software_engineers_aspirants
plot(not_software_engineers_aspirants$X.Por.qué..1)

table(all_students$Si.el.ITS.ofreciera.cursos.sobre.tecnologías.de.vanguardia.para.formar.a.de.sarrolladores.de.software...estaría.interesad..en.participar.en.ellos.)

not_ready_for_web_dev <- subset(all_students,
X.Te.sientes.preparado.para.trabajar.como.desarrollador.web.saliendo.del.tec. == 'No')
table(not_ready_for_web_dev$X.Consideras.que.es.el.rol.del.tecnológico.enseñarte.tecnologías.d.e.vanguardia..e.g...desarrollo.web.moderno..aplicaciones.híbridas..Blockchain..)

# Información adicional
table(all_students$Semestre, prefered_areas)
table(men$Imagina.que.eres.un.recién.graduado.ingeniero.en.Sistemas.Computacionales...En.cuál.de.los.sigüientes.campos.laborales.preferirías.trabajar.)
table(women$Imagina.que.eres.un.recién.graduado.ingeniero.en.Sistemas.Computacionales...En.cuál.de.los.sigüientes.campos.laborales.preferirías.trabajar.)
plot(all_students$Dejando.de.lado.tus.gustos.personales...cuál.de.los.sigüientes.campos.de.trabajo.consideras.como.más..fácil., all_students$Sexo)
plot(all_students$Dejando.de.lado.tus.gustos.personales...cuál.de.los.sigüientes.campos.de.trabajo.consideras.como.más..fácil..)
plot(all_students$X.Cuál.consideras.como.más..difícil..)
plot(men$X.Cuál.consideras.como.más..difícil..)
plot(women$X.Cuál.consideras.como.más..difícil..)
```