

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## CENTRO DE POSGRADOS

### MAESTRÍA ACADÉMICA (MA) CON TRAYECTORIA PROFESIONAL (TP) EN MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN MENCIÓN SEGURIDAD DE REDES Y COMUNICACIONES COHORTE 2021

---

**Tema:** IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE ESTADÍSTICA DE LA CARRERA DE TURISMO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

---

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del grado académico de Magíster en Tecnologías de la Información Mención Seguridad de Redes y Comunicaciones

**Modalidad del Trabajo de Titulación:** Proyecto de Titulación con Componente de Investigación Aplicada

**Autor:** Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez Magister

**Director:** Ingeniero Edison Javier Guaña Moya PhD.  
Ambato – Ecuador

2022

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por el Ingeniero Héctor Fernando Gómez Alvarado. PhD, e integrado por los señores: Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero, Magíster e Ingeniera Wilma Lorena Gavilanes López, Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: *“Implementación de una aplicación web para el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de estadística de la carrera de Turismo de la Universidad Técnica de Ambato”* elaborado y presentado por el señor Ingeniero, Jorge Armando Almeida Domínguez Magíster, para optar por el Grado Académico de Magíster en Tecnologías de la Información Mención Seguridad de Redes y Comunicaciones; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
*Ing. Héctor Fernando Gómez Alvarado. PhD.*  
**Presidente y Miembro del Tribunal**

-----  
*Ing. Mentor Javier Sánchez Guerrero, Mg.*  
**Miembro del Tribunal**

-----  
*Ing. Wilma Lorena Gavilanes López, Mg.*  
**Miembro del Tribunal**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Implementación de una aplicación web para el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de estadística de la carrera de Turismo de la Universidad Técnica de Ambato”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero, Jorge Armando Almeida Domínguez, Magíster, Autor bajo la Dirección de Ingeniero, Edison Javier Guaña Moya, PhD., Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
*Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez Magíster*  
*c.c.:1803935012*  
**AUTOR**

-----  
*Ingeniero Edison Javier Guaña Moya PhD.*  
*c.c.: 1713265369*  
**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

-----  
*Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez Magister*  
*c.c.: 1803935012*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	x
DEDICATORIA .....	xi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xii
EXECUTIVE SUMMARY.....	xiv
CAPÍTULO I.....	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1.    Introducción.....	16
1.2.    Justificación.....	17
1.3.    Objetivos .....	18
1.3.1.    General.....	18
1.3.2.    Específicos .....	18
CAPITULO II .....	20
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	20
2.1.    Aplicaciones Web.....	22
2.2.    Lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web.....	22
2.2.1.    Python .....	23
2.2.2.    Java .....	24
2.2.3.    JavaScript.....	25
2.2.4.    Html5 .....	25

2.3.	Frameworks para el desarrollo de aplicaciones web .....	27
2.3.1.	Angular .....	27
2.3.2.	Vue js .....	28
2.3.3.	React .....	29
2.4.	Metodologías para el desarrollo de software.....	31
2.4.1.	Metodología ágil XP (Extreme programming).....	32
CAPITULO III.....		34
MARCO METODOLÓGICO .....		34
3.1.	Ubicación.....	34
3.2.	Equipos y materiales .....	34
3.3.	Tipo de investigación .....	35
3.4.	Prueba de Hipótesis .....	35
3.5.	Población o muestra .....	35
3.6.	Recolección de información.....	35
3.7.	Procesamiento de la información y análisis estadístico .....	36
3.8.	Variables respuesta o resultados alcanzados .....	36
CAPITULO IV.....		43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		43
CAPÍTULO V .....		57
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS .....		57
5.1.	Conclusiones .....	57
5.2.	Recomendaciones .....	58
5.3.	Bibliografía.....	59
5.4.	Anexos.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparativa entre frameworks Angular y React.....	30
Tabla 2 Equipos y Materiales.....	34
Tabla 3 Resumen del procesamiento de los casos .....	36
Tabla 4 Estadísticos de fiabilidad .....	36
Tabla 5 Variables respuesta .....	37
Tabla 6 Estudiantes y calificaciones período octubre 2021-febrero 2022 .....	43
Tabla 7 Estudiantes y calificaciones período abril - septiembre 2022.....	44
Tabla 8 Prueba Z .....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Proceso de la metodología XP .....	32
Figura 2	Página de inicio de aplicación web.....	38
Figura 3	Menú principal de la aplicación web .....	39
Figura 4	Sección ejercicios de la aplicación web.....	40
Figura 5	Sección formulario de la aplicación web.....	41
Figura 6	Ayudas de la aplicación web .....	41
Figura 7	Alertas de la aplicación web .....	41
Figura 8	Importancia del uso de aplicaciones web .....	46
Figura 9	Comprensión del contenido de estadística.....	47
Figura 10	Sección ejercicios .....	48
Figura 11	Sección formulario.....	49
Figura 12	Mejora de calificaciones .....	50
Figura 13	Resolución de ejercicios .....	51
Figura 14	Utilidad en el aprendizaje .....	52
Figura 15	Facilidad de utilización.....	53
Figura 16	Interés en el aprendizaje .....	54
Figura 17	Diseño adecuado.....	55
Figura 18	Página principal .....	64
Figura 19	Menú principal.....	64
Figura 20	Menú sección ejercicios.....	65
Figura 21	Menú sección formulario .....	66
Figura 22	Ayudas .....	66
Figura 23	Alertas.....	66
Figura 24	Sección formulario.....	67
Figura 25	Selección de tema .....	67
Figura 26	Fórmulas desplegadas .....	67
Figura 27	Sección ejercicios .....	68
Figura 28	Tablas de distribución de frecuencias y medidas características.....	68
Figura 29	Pantalla principal del ejercicio .....	69
Figura 30	Aumentar filas y columnas .....	69
Figura 31	Eliminar filas y columnas .....	69
Figura 32	Limpiar ejercicio.....	70



Figura 33 Datos ejemplo .....	70
Figura 34 Ingreso de datos tablas de distribución de frecuencias .....	71
Figura 35 Datos calculados tablas de distribución de frecuencias .....	71
Figura 36 Ingreso valores corregidos .....	71
Figura 37 Ingreso filas tabla 1 .....	71
Figura 38 Tabla 1 completa .....	72
Figura 39 Advertencia.....	72
Figura 40 Ingreso filas tabla 2.....	72
Figura 41 Tabla 2 completa .....	73
Figura 42 Validar ejercicio.....	73
Figura 43 Mensaje de éxito tablas de distribución de frecuencias.....	74
Figura 44 Ir a medidas de tendencia central.....	74
Figura 45 Ir a tablas de distribución de frecuencia .....	75
Figura 46 Ingreso filas tabla 3.....	75
Figura 47 Tabla 3 completa .....	75
Figura 48 Opción seleccionar medidas .....	75
Figura 49 Ingreso datos medidas tendencia central .....	76
Figura 50 Validar ejercicio medidas tendencia central .....	76
Figura 51 Mensaje de éxito medidas de tendencia central.....	76
Figura 52 Ir a medidas de posición y dispersión.....	77
Figura 53 Ingreso filas tabla 4.....	77
Figura 54 Tabla 4 completa .....	77
Figura 55 Selección de intervalos .....	78
Figura 56 Selección de medida y valor .....	78
Figura 57 Ingreso de datos tabla 5 .....	78
Figura 58 Validar ejercicio medidas tendencia central .....	79
Figura 59 Mensaje de éxito medidas tendencia central .....	79
Figura 60 Ingreso de datos tabla 6 .....	79
Figura 61 Medidas calculadas .....	80
Figura 62 Mensaje de éxito medidas de dispersión .....	80
Figura 63 Cálculo de la muestra .....	81
Figura 64 Opciones de fórmulas a utilizar .....	81
Figura 65 Selección de fórmula a utilizar e ingreso de datos .....	82
Figura 66 Mensaje de éxito cálculo de la muestra .....	82

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Víctor Hernández Mg. Decano de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato por permitirme realizar el presente proyecto de titulación

A la Universidad Técnica de Ambato, por los conocimientos impartidos a lo largo del programa de posgrado.

A mis compañeros del programa de maestría que, pese a no encontrarnos en un ambiente físico, nos hemos convertido en un grupo bastante sólido y de apoyo en el desarrollo de cada uno de los módulos cursados.

Al Sr. Ing. Javier Guaña PhD, por la ayuda impartida para la realización del presente proyecto.

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme fuerza necesaria cada día para poder concluir el presente proyecto.

A mis padres Jorge e Isabel, por darme su apoyo, comprensión e incentivarme día a día para lograr las metas propuestas.

A mis hermanos Javier y Ma. Isabel por darme ánimos para seguir siempre adelante.

A mi novia Belén por apoyarme en todo y darme ánimos constantemente.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**CENTRO DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA ACADÉMICA (MA) CON TRAYECTORIA PROFESIONAL**  
**(TP) EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**  
**COHORTE 2021**

**TEMA:**

*IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE ESTADÍSTICA DE LA CARRERA DE TURISMO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:** *Proyecto de Titulación con Componente de Investigación Aplicada*

**AUTOR:** *Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez Magister*

**DIRECTOR:** *Ingeniero Edison Javier Guaña Moya PhD.*

**FECHA:** *Treinta de agosto de dos mil veinte y dos*

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de titulación se trata de la implementación de una aplicación web para el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de estadística de la carrera de turismo de la Universidad Técnica de Ambato, para el desarrollo del mismo se deben dar cumplimiento a los siguientes objetivos, primero fundamentar teóricamente los lenguajes y modelos de programación, luego diseñar la aplicación web con lenguaje de programación JavaScript basado en la metodología XP, una vez diseñada la aplicación se procede a la implementación de la aplicación y por último se la evalúa a través de dos grupos, uno de control conformado por los estudiantes de estadística del período académico octubre 2021 – febrero 2022 y otro experimental conformado por los estudiantes de estadística del período académico abril – septiembre 2022, la investigación tiene un enfoque cuantitativo de alcance correlacional de corte transversal con lo que se obtienen los resultados de evaluación para verificar si se cumple o no la hipótesis de investigación planteada que menciona el desarrollo de una aplicación web específica influye en el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de estadística, y obtener el impacto del proyecto a través de la satisfacción de cada uno de los estudiantes del grupo experimental, para lo cual se presentó el desarrollo de la aplicación web y a través de una inducción se socializaron los componentes presentes y su funcionamiento con lo

que los estudiantes hacen uso de la aplicación y por lo tanto obtener datos con los que se puede concluir que la aplicación del proyecto tiene una buena aceptación y a través de la comparación del rendimiento académico de los dos grupos se determina que la aplicación web contribuye al fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes porque les sirve como soporte significativo para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

**DESCRIPTORES:** *APLICACIÓN WEB, APRENDIZAJE, ENSEÑANZA, ESTADÍSTICA, ESTUDIANTES, FORTALECIMIENTO, GRUPO DE CONTROL, GRUPO EXPERIMENTAL, LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN, METODOLOGÍAS DE DESARROLLO.*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**CENTRO DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA ACADÉMICA (MA) CON TRAYECTORIA PROFESIONAL**  
**(TP) EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**  
**COHORTE 2021**

**THEME:**

*IMPLEMENTATION OF A WEB APPLICATION TO STRENGTHEN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF THE STATISTICS STUDENTS OF THE TOURISM CAREER OF THE UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:** *Degree Project with Applied Research Component*

**AUTOR:** *Engineer Jorge Armando Almeida Domínguez Master*

**DIRECTOR:** *Engineer Edison Javier Guaña Moya, PhD.*

**DATE:** *August thirtieth, two thousand twenty-two*

**EXECUTIVE SUMMARY**

This degree work is about the implementation of a web application to strengthen the teaching-learning process of statistics students of the tourism career of the Technical University of Ambato, for the development of the same must be given compliance with the following objectives, first theoretically substantiate the languages and programming models, then design the web application with JavaScript programming language based on XP methodology, once designed the application, it is proceeded with its implementation and finally it is evaluated through two groups, a control group composed of statistics students of the academic period October 2021 - February 2022 and an experimental group composed of statistics students of the academic period April - September 2022, the research has a quantitative approach of cross-sectional correlational scope with which the evaluation results are obtained to verify whether or not the stated hypothesis of research that mentions the development of a specific web application influences the strengthening of the teaching-learning process in statistics students, and obtains the impact of the project through the satisfaction of each of the students of the experimental group, for this purpose, the development of the web application was presented and, through an induction, the present components and their operation were socialized so that the students could make use of the application and thus obtain data with which we can conclude that the project application has a good

acceptance and through the comparison of the academic performance of the two groups it is determined that the web application has a good acceptance and contributes to the strengthening of the teaching-learning process of students because it serves as a significant support for the development of the contents of the subject.

**KEYWORDS:** *CONTROL GROUP, DEVELOPMENT METHODOLOGIES, EXPERIMENTAL GROUP, LEARNING, PROGRAMMING LANGUAGE, STATISTICS, STRENGTHENING, STUDENTS, TEACHING, WEB APPLICATION.*

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### **1.1. Introducción**

El constante avance tecnológico que se experimenta en la actualidad a nivel mundial regional y nacional ha hecho que se adopten las tecnologías de la información y comunicación en varios ámbitos de la vida cotidiana, dentro de ellos la educación lo que ha permitido que los estudiantes desarrollen habilidades como el trabajo colaborativo y que el proceso enseñanza-aprendizaje sea potenciado y se haga más dinámico, rápido y menos tedioso con lo que los estudiantes se sienten motivados a cumplir sus actividades de manera oportuna debido a que tienen a disposición una infinidad de herramientas tecnológicas para solventar sus necesidades.

Por otro lado, las aplicaciones web que se enfocan en el proceso enseñanza-aprendizaje son utilizadas para transmitir los conocimientos porque manejan contenido específico con determinado tema, con el plus de que se puede tener acceso desde cualquier lugar y dispositivo logrando que la información esté ampliamente disponible.

Con base a lo expuesto, se hace necesario analizar la eficiencia y eficacia que tenga la incorporación de aplicaciones de software, por lo que se analizará el comportamiento y nivel de adquisición de conocimientos mediante las herramientas convencionales para la impartición de la materia estadística de un grupo de estudiantes versus la adquisición de conocimientos de otro grupo de estudiantes, pero con la incorporación de la aplicación web de software específico que apoye la resolución de problemas y/o ejercicios en temáticas determinadas de la materia estadística.

La implementación del proyecto será de gran importancia para los estudiantes de estadística de la carrera de turismo ya que al tratarse de una carrera que no tiene un enfoque técnico, se les hace bastante complejo el manejo de fórmulas y datos por lo que a través del uso de la aplicación web se pretende que el estudiante pueda resolver de manera rápida y adecuada todos los ejercicios planteados en el desarrollo de los temas de la asignatura.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo de alcance correlacional de corte transversal, con lo que se evaluará el impacto que tenga la aplicación del proyecto en



los estudiantes de estadística de la carrera de turismo, haciendo una comparativa del aprovechamiento antes y después del uso de aplicación y una encuesta donde los estudiantes puedan manifestar el grado de aceptación de la aplicación web.

En el capítulo 1 se presenta el problema de la investigación, la justificación y objetivos, en el capítulo 2 se realizará un análisis teórico de los softwares y metodologías más empleados en el desarrollo de software, en el capítulo 3 se detalla minuciosamente la metodología que se empleará en el desarrollo del proyecto, en el capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la investigación, y en el capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Como principal limitación se presenta el desconocimiento del manejo de tecnologías de la información aplicadas a la materia de estadística y la posibilidad de obtener una aplicación específica para el desarrollo de sus contenidos.

## **1.2. Justificación**

Mediante el presente proyecto de titulación se desea implementar una aplicación web desarrollada a través de lenguaje de programación destinada al fortalecimiento del proceso enseñanza - aprendizaje de los estudiantes en la asignatura estadística, por medio de la aplicación web desarrollada los estudiantes tendrán un recurso específico que los apoye significativamente en la resolución de ejercicios propuestos para tareas y/o evaluaciones y que a su vez los motiven a cumplir sus objetivos y expectativas.

La carrera de Turismo, al tratarse de una carrera que no tiene un enfoque técnico, los estudiantes no están familiarizados con la resolución de problemas en los que intervengan números para realizar los cálculos necesarios, además que se les torna muy complicado memorizarse fórmulas y reemplazar los datos en las mismas, este inconveniente ha provocado en los estudiantes diversas cualidades desfavorables en sus actividades educativas como son la falta de atención a las clases y a las actividades propuestas por sus docentes, debido a que se les tornan dificultosas, lo que ha generado desinterés en el aprendizaje y en la mayoría de casos desertan y por lo tanto no cumplen su objetivo de aprobar el programa de estudios (Islas Torres, 2018; Nakano & Garret, 2014; Quimis Arteaga et al., 2020).

Con base a lo expuesto, para dar una solución a este inconveniente se pretende desarrollar una aplicación web específica a través de lenguaje de programación para

reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje mediante la cual los estudiantes tendrán acceso a un software destinado explícitamente para el apoyo en la resolución de problemas de la asignatura estadística, incentivando al estudiante a mantener la concentración e interés por la asignatura con lo que estaría en la capacidad de resolver todo tipo de ejercicios propuestos para tareas y/o evaluaciones sin tener ningún problema u obstáculo, y por lo tanto lograr el objetivo planteado es decir la asignatura aprobada con un buen nivel de conocimientos y calificaciones (puntuaciones), de esta manera se podrá evaluar la función para la que fue desarrollada la aplicación web, por el contrario si no se llevara a cabo esta investigación los estudiantes podrían tener las mismas deficiencias o dificultades para resolver problemas de estadística con lo que podrían perder competitividad frente a otros estudiantes de carreras similares de otras instituciones en las que se les presente alguna alternativa de apoyo para la materia estadística, la presente investigación es original debido a que dentro de la Universidad Técnica de Ambato no se han desarrollado aplicaciones web orientadas a la asignatura estadística por lo que se aplicará una nueva teoría a través de la que se obtendrán resultados novedosos que pueden servir como fundamento para nuevas investigaciones.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Implementar una aplicación web desarrollada a través de lenguaje de programación JavaScript para el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de estadística de la carrera de Turismo de la Universidad Técnica de Ambato.

#### **1.3.2. Específicos**

- Fundamentar teóricamente los lenguajes y modelos de programación a través de una investigación en fuentes bibliográficas.
- Diseñar la aplicación web en el lenguaje de programación JavaScript basado en la metodología XP.
- Implementar la aplicación web para el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de estadística.

- Evaluar la aplicación web a través de dos grupos de control conformados por los estudiantes de estadística.

## **CAPITULO II**

### **ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Con el pasar de los años, ha sido evidente la necesidad de un progreso en el sistema educativo que va de la mano directamente de la evolución de la tecnología mediante la cual se han podido incorporar diversas nuevas formas de alcanzar el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje (Barrera & Guapi, 2018; Fajardo Pascagaza & Cervantes Estrada, 2020).

Además se ha visto la necesidad de incorporar nuevas herramientas que ayuden a hacer del estudio una actividad más interactiva y adecuada con la finalidad de hacer más accesibles los planes de estudios para más personas acorde a su situación (Fernández & Vallejo, 2014; Godoy et al., 2018), es por este motivo que las instituciones de educación superior se han visto en la necesidad de incorporar software específico dentro del desarrollo de su oferta académica en los que los estudiantes puedan tener mayor orientación para el desarrollo de actividades contempladas en sus estudios mediante información disponible en aplicaciones y/o software que se encuentre a su disposición, todos éstos elementos apoyados en las TIC, que en conjunto fomentan y fortalecen el autoaprendizaje (Colina, 2008; Robles Peñaloza, 2004).

En la tesis desarrollada por Encalada Díaz & Delgado Alva (2018) con el tema “El uso del software educativo cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. Año de secundaria de la Institución educativa n° 5143 escuela de Talentos. Callao 2015” el principal objetivo fue determinar la influencia del uso del software educativo en el proceso enseñanza-aprendizaje para lo cual se realizó una investigación de enfoque cuantitativo con el análisis de dos grupos homogéneos, uno experimental y otro de control para la obtención de datos, para luego obtener resultados a través de la prueba t con lo que se llega a la conclusión que el uso del software cuadernia influye en el proceso-aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes.

En el artículo desarrollado por Avecilla et al. (2015) con el tema “GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil” el principal objetivo fue determinar la influencia de la utilización de GeoGebra para la enseñanza de la matemática en un grupo específico de estudiantes, dicha investigación

tuvo un enfoque cuantitativo mediante el cual se analiza al mismo grupo de estudiantes aplicando un test para evaluar los conocimientos sin el apoyo del software y posteriormente se aplica un nuevo test de evaluación de conocimientos luego del desarrollo de contenidos con el apoyo del software GeoGebra, los resultados fueron obtenidos a través de la prueba t con lo que se determina que el uso del software para el desarrollo de contenidos de la asignatura mejora el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

En la tesis desarrollada por Cristóbal (2016) con el tema “Implementación de la Plataforma Moodle para incrementar el rendimiento académico del curso de Taller de Ingeniería de Software I de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica 2015” el principal objetivo fue medir la influencia de la implementación de Moodle en el rendimiento académico de un grupo específico de estudiantes, esta investigación presenta un enfoque cuantitativo por lo que se realiza el análisis de dos grupos uno de control que sigue la metodología tradicional y otro experimental al que se implementó el uso de la plataforma Moodle para el aprendizaje, los resultados fueron obtenidos a través de la prueba T-student con lo que se llega a la conclusión que la implementación de la plataforma Moodle presenta una influencia positiva en la mejora del rendimiento de los estudiantes.

En el artículo desarrollado por Díaz & Vergel (2006) con el tema “Influencia del software Cabri Geometry II en el rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de licenciatura en matemáticas e informática de la Universidad Francisco de Paula Santander” cuyo principal objetivo fue mostrar cómo influye la aplicación del software en la enseñanza, la investigación tiene un enfoque cuantitativo con el que se comparan dos grupos uno de prueba al que se le asignó el uso del software Cabri Geometry II, y el grupo de control recibió las clases de manera tradicional es decir sin el uso de ningún software, los resultados fueron obtenidos con la prueba t con lo que demostró que si existe incidencia del software en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

En el artículo desarrollado por Valderrama & Saldaña (2020) con el tema “Influencia del software GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes del ciclo I de la EAP Turismo en el curso de Complemento Matemático-Unasam,2017-I donde el principal objetivo fue determinar la influencia del software GeoGebra en el

rendimiento académico de un grupo determinado de estudiantes de la carrera de Turismo, se utilizó un enfoque cuantitativo con la aplicación de un examen previo a la implementación (pre test) y otro examen luego de la implementación del software (post test), la comprobación de la hipótesis se la realizó mediante la prueba Chi cuadrado con lo que se comprueba la hipótesis de investigación y se llega a la conclusión que el uso del software GeoGebra si influye en el rendimiento académico de los estudiantes.

Dentro de este contexto, es necesario optar por la incorporación de aplicaciones de software que fortalezcan el proceso enseñanza - aprendizaje de tal manera que los estudiantes se sientan motivados e interesados en lograr sus objetivos, por lo que se utilizan dos grupos de estudiantes de la carrera de Turismo uno de control al que se le evalúa con la metodología tradicional en el desarrollo de contenidos (período octubre 2021-marzo 2022) y uno experimental al que se le evalúa con el uso de la aplicación web (período abril-septiembre 2022), para determinar si se fortaleció o no el aprendizaje en el grupo experimental.

## **2.1. Aplicaciones Web**

Una aplicación web es un tipo especial de aplicación donde el cliente puede acceder a información almacenada en un servidor web a través de un navegador alojado en un dispositivo electrónico (computador, smartphone, Tablet, etc.) con conexión a internet, es decir que se trata de un programa informático o sitio web que no requiere de instalación para su funcionamiento siendo su principal ventaja ya que no depende de un determinado sistema operativo para su ejecución (Luján Mora, 2002; Valarezo Pardo et al., 2018).

## **2.2. Lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web**

Se entiende por lenguaje de programación al medio a través del cual los humanos generan algoritmos compuestos de instrucciones u órdenes que serán ejecutados por las computadoras, a su vez estas instrucciones u órdenes contienen reglas de sintaxis, símbolos, operadores y palabras utilizadas para generar programas de ordenador (Molero Prieto, 2016).

En síntesis se conoce como programa al conjunto instrucciones u órdenes que se dan al ordenador destinado a cumplir alguna acción específica requerida o resolución de problemas (Trigo Aranda, 2004).

A lo largo de la historia se ha ido desarrollando una infinidad de lenguajes de programación a medida que han ido surgiendo nuevas necesidades y tecnologías con lo cual se han podido simplificar y mejorar las características que ofrecen, por lo que unos se han hecho más populares que otros, por esto a su vez son más utilizados, y además tienen relación con el tipo de desarrollo que se desee realizar, en base a lo mencionado, a continuación se exponen los principales lenguajes utilizados en el desarrollo de aplicaciones web.

### **2.2.1. Python**

Es un lenguaje de programación de alto nivel creado por Guido van Rossum en 1989, en el que sobresale la legibilidad del código porque utiliza una sintaxis bastante simple debido a que tiene implícitas estructuras de datos tales como listas, diccionarios, conjuntos y tuplas, es multiplataforma y está disponible para varios sistemas operativos como por ejemplo Windows, Unix, Linux, etc., también es multiparadigma porque permite realizar la programación utilizando elementos imperativos, funcionales y/u orientados a objetos (Challenger-Pérez et al., 2014; Vidal-Silva et al., 2021).

Este lenguaje de programación es bastante versátil por lo que se ha popularizado en distintos ámbitos como son: desarrollo de aplicaciones web, administración de sistemas, ciencia de datos, computación científica, inteligencia artificial, internet de las cosas, etc.

Según García Monsálvez (2017), las principales características de Python son las siguientes:

- Legibilidad alta
- Sintaxis simple
- Interfaz de desarrollo amigable
- Abstracciones de más alto nivel
- Multiplataforma y multiparadigma
- Posee una amplia librería propia y se acopla a módulos externos
- Software libre.

### 2.2.2. Java

Es un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos basado en C y C++ desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems en el año de 1990 como una interfaz para la electrónica de consumo, luego de ciertas modificaciones en 1995 fue presentada la versión Alpha de java propuesta para su uso en internet, hoy en día es bastante utilizado y bastante valorado debido a que los programas realizados en este lenguaje pueden ser ejecutados en varias plataformas que tienen sistemas operativos como Windows, Linux, Mac OS, Solaris lo que lo ha convertido en un lenguaje de programación muy popular, además es bastante fiable, seguro, relativamente sencillo y potente (Arcentales, 2015).

Java utiliza un entorno de ejecución (Java Runtime Environment, JRE) para cumplir el principio de portabilidad “escribe una vez, ejecuta en cualquier sitio (Write Once, Run Anywhere)” lo que significa tener un lenguaje de programación que puede ser usado en cualquier arquitectura o que sea independiente de la plataforma, es decir que pueda ejecutarse en diferentes dispositivos electrónicos (laptops, computadores de escritorio, tablets, smartphones, reproductores de música, etc.) con diferentes sistemas operativos (Arcentales, 2015).

Varios arquitectos y desarrolladores de aplicaciones han probado, ampliado y ajustado el lenguaje Java y lo han adoptado debido a que principalmente permite:

- Desarrollar software en una plataforma y ejecutarlo en otra.
- Desarrollar programas que se ejecutan por medio de un explorador y acceder a servicios web.
- Desarrollar una gran variedad de aplicaciones como encuestas, foros en línea, procesamiento de formularios HTML, etc.
- Unir varias aplicaciones o servicios diferentes desarrolladas en Java para generar aplicaciones o servicios más robustos y personalizables.
- Desarrollar aplicaciones para smartphones, tablets, laptops, microcontroladores, sensores, o cualquier otro dispositivo electrónico (Duarte Mayen, 2015).



### **2.2.3. JavaScript**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, y de tipado dinámico creado por Netscape, ampliamente estandarizado con el estándar ECMAScript, también se lo conoce como JS y es utilizado principalmente para la creación de páginas web con funciones especiales complejas como animaciones, acciones activadas a través de pulsos en botones, mapas interactivos, reproductores de video, etc. Con lo que se ha logrado transformar páginas web estáticas en dinámicas (Alberto Ayoze Castillo, 2017).

Los programas desarrollados con JavaScript no requieren ser compilados para ser ejecutados por lo que se trata de un lenguaje de programación interpretado, en otras palabras, no se requieren de procesos intermedios para probar los programas desarrollados con JavaScript (Pérez, 2019).

JavaScript aparece como una solución para dar más interacción con el usuario a las páginas web que eran conformadas por contenido y enlaces que lo que se podía obtener a través de HTML, esta solución se la ha logrado por la capacidad que tiene JavaScript de ejecutar pequeños programas en el entorno de una página web con lo que el usuario puede interactuar con respuestas a las acciones realizadas por la página (Ramírez et al., 2020).

Según Ramírez et al. (2020) los usos que destacan son:

- Desarrollo de frontend en sitios web.
- Desarrollo de aplicaciones variadas en la plataforma Node JS.
- Desarrollo de aplicaciones nativas, híbridas o para dispositivos móviles.
- Desarrollo de aplicaciones para escritorio con código compatible con todas las plataformas en sistemas operativos como Windows, Linux y MacOS.

### **2.2.4. Html5**

Se trata de la versión 5 del lenguaje Html (Hypertext Markup Language) lenguaje de marcado de hipertexto que no tiene una estructura lógica, sin embargo, ha incorporado semántica a sus etiquetas con lo que se puede describir el significado o finalidad del contenido y orientarlas a los buscadores web y se puedan agregar menús de navegación, título de la página, etc. (Alvarado Pérez et al., 2019).

Es un lenguaje que se encuentra en constante actualización por lo que no ha sido posible la estandarización de todos sus elementos lo que podría causar problemas de compatibilidad, aunque los navegadores más populares son compatibles con la mayoría de los nuevos elementos de Html5 (Rivera Pagán, 2013).

La forma de operación de esta versión es la misma que utilizan las versiones anteriores, la utilización de etiquetas y atributos es la igual, la mayoría de sus etiquetas son las mismas, pero permite la incorporación de CSS3 (Lenguaje de diseño) y APIs de JavaScript para crear aplicaciones y sitios web bastante elaborados con la rapidez funcionalidad y desempeño de una aplicación desarrollada para escritorio (Rivera Pagán, 2013).

La versión Html5 presenta varias ventajas frente a otras versiones de lenguaje Html dentro de las cuales según Gómez Varela et al., (2016) las más importantes las siguientes:

- No necesita del uso de APIs ni plugins externos.
- Permite diseñar aplicaciones adaptables a varios dispositivos electrónicos (smartphones, tablets, etc.)
- Tiene nuevas etiquetas de video, audio y canvas para generar aspectos visuales.
- Maneja un lenguaje de programación más simple.
- Permite ejecutar páginas web offline.
- Es compatible con la mayoría de navegadores.

De acuerdo con la información detallada anteriormente, se puede evidenciar que cada uno de los lenguajes de programación tienen sus ventajas, desventajas y características propias que le hacen relevante frente a otros, por lo que la decisión de utilizar un lenguaje determinado para el desarrollo del presente proyecto se basa principalmente en los que son tendencia o más utilizados por las actualizaciones constantes, la flexibilidad y principalmente la compatibilidad que manejan para incorporar frameworks que hacen mucho más dinámico y eficiente el desarrollo de aplicaciones web, por lo que se ha determinado utilizar el lenguaje JavaScript para el frontend (lado del cliente) con lo que se mantiene la compatibilidad con el framework que se detalla en la siguiente sección.

### **2.3. Frameworks para el desarrollo de aplicaciones web**

Un framework es un esquema o marco de trabajo que constituye un esqueleto, patrón o estructura utilizado para el desarrollo o implementación de aplicaciones en un tiempo reducido permitiendo que este trabajo sea mantenible y escalable (Villalobos et al., 2010).

Para las aplicaciones web, un framework puede ser considerado como una aplicación incompleta genérica y configurable que permite la reutilización de varios componentes y adaptarlos para el desarrollo de aplicaciones específicas lo que permite reducir tiempos (Molina Ríos et al., 2016).

Según Duarte Mayen (2015) las principales ventajas de utilizar frameworks son las siguientes:

- Cada framework ofrece una estructura a la cual hay que ir modificando e incorporando a las funciones precompiladas lo que el programador desee, es decir no es necesario crear la estructura global de la aplicación.
- Se mantiene estandarizado el código por lo que se facilita la colaboración para el desarrollo de aplicaciones.
- Se puede encontrar herramientas (utilidades, librerías) que se adapten al framework para facilitar el desarrollo de aplicaciones.

#### **2.3.1. Angular**

Angular es un framework de código abierto (Open source) mantenido por Google, considerado como uno de los más completos para el desarrollo de aplicaciones web del lado del cliente (frontend) con HTML y JavaScript, es compatible con Java, Python, C# y otros lenguajes de programación, su estructura está basada en TypeScript que es una versión avanzada de JavaScript y se orienta a operaciones CRUD (Create, Read, Update y Delete) para fortalecer la estructura MVC (Modelo, Vista, Controlador) y las SPA (Single Page Application) (Espinoza, 2020; Zuñiga, 2020).

Según Gudiño (2018) las características principales que tiene este framework son:

- Multiplataforma: permite crear aplicaciones de varios tipos como: Web, escritorio PC, web móvil, etc.

- Licencia de software libre: a través de la cual se puede utilizar el software sin limitaciones, derechos de uso, copia, modificación, publicación, distribución.
- Velocidad y Rendimiento: a través de la plataforma web se obtiene máxima velocidad y del lado del servidor representación de información.
- Herramientas CLI: Disponibilidad de plantillas y uso de componentes.

#### **Ventajas:**

- Se pueden crear directivas o componentes reutilizables aislados de otros para evitar confusiones.
- Se pueden realizar tests independientes porque se tienen componentes individuales.
- Desarrollo de aplicaciones ágiles debido al soporte que da la comunidad de desarrolladores.

#### **Desventajas:**

- El modelo two-way data binding da problemas cuando maneja estructuras de datos complejas.
- Se cargan módulos no necesarios o que no están en uso, lo que genera mayor tráfico del que necesita la aplicación.

#### **2.3.2. Vue js**

Vue js es un framework progresivo que permite la creación de aplicaciones web interactivas complejas y escalables a través de JavaScript y fue desarrollado por Evan You, está diseñado para ser utilizado en cualquier tipo de proyecto web y se enfoca en el desarrollo de componentes de frontend (interfaz de usuario) por lo que se puede integrar fácilmente con otras librerías u otros proyectos, utiliza la estructura MVC, generalmente es utilizado para el desarrollo de proyectos de baja y mediana complejidad y en su sitio web oficial se puede encontrar una gran cantidad de información para la solución de problemas que puedan aparecer en el desarrollo de aplicaciones (Guanolema Choca, 2019; Olivo Silva, 2019).

Según Antamba Villagómez (2020) las principales características de este framework son:

- Viable y versátil: trabaja mediante plugins.

- Escalable: maneja fácilmente librerías de Vue.
- Tiene conceptos de directivas, filetor y fuentes diferenciadas.
- Maneja una Api pequeña y fácil de usar.
- Utiliza Virtual Dom.
- Maneja un sistema de animación y transición.
- Renderiza componentes nativos.
- Sigue flujos one-way data -bindig y doble-way data -bindig para comunicación entre componentes y modelos de componentes aislados.
- Soporta TypeScript.

### **2.3.3. React**

React, React.js o ReactJS es una biblioteca de JavaScript construida a base de componentes y desarrollada por Facebook en 2011, a partir de 2013 es de código abierto y se encuentra en constante actualización, principalmente es utilizada para el desarrollo de interfaces de usuario basado en el patrón MVC (Modelo-vista-controlador) o MVVM (Modelo-vista-modelo de vista) y además para partes que no forman parte de la interfaz de usuario de una aplicación web mediante las extensiones de React-based (Blanco Béjar, 2020).

Según Palacios Hoyos (2020) el framework React es bastante utilizado debido a que posee las siguientes características:

- Es posible crear interfaces de usuario sencillas e interactivas.
- A medida que la información cambia va actualizando y renderizando los componentes adecuados.
- Se puede generar código predecible y de depuración sencilla.
- Permite manejar su propio estado mediante la construcción de componentes encapsulados.

Anchundia Medrano (2022), menciona como las principales ventajas y desventajas a las siguientes:

#### **Ventajas:**

- Maneja una sintaxis sencilla por lo que es fácil de aprender
- No se necesita TypeScript, todo se puede realizar en HTML.

- Maneja el Modelo de objetos del documento (DOM) virtual mediante el cual se pueden convertir documentos en formatos HTML, XHTML o XML en un árbol más adecuado para los navegadores.
- Es 100% código abierto con actualizaciones disponibles frecuentemente.
- Permite que los datos del usuario puedan representarse en el servidor de manera simultánea, lo que genera un framework bastante ligero.
- El proceso de migración entre versiones está bastante automatizado por lo que es muy general y sencillo.

**Desventajas:**

- No maneja un estándar de desarrollo.
- Se necesita conocer la integración de interfaces de usuario en frameworks MVC, por lo que toma un tiempo prolongado dominarlo.
- La constante actualización no permite que se manejen documentos oficiales, lo que puede generar desorden.

Angular y React son las tecnologías más populares utilizadas por los desarrolladores de software para crear la interfaz de usuario (frontend) de aplicaciones móviles y web, por lo que en la Tabla 1 se presenta una comparativa de estos dos frameworks.

**Tabla 1** *Comparativa entre frameworks Angular y React*

<b>Parámetros</b>	<b>Angular</b>	<b>React</b>
Tipo	Framework completo	Biblioteca de JavaScript
Comunidad	Bastante amplia por lo que los costos por desarrollo son más bajos	Un tanto limitada, los costos de desarrollo son más altos.
Escalabilidad	Su arquitectura modular permite una escalabilidad sustancial	Su arquitectura basada en componentes permite una escalabilidad buena
Tiempo de ejecución del sistema	73 ms	129 ms

---

Prueba y depuración	En una sola herramienta	Necesita	herramientas adicionales
---------------------	-------------------------	----------	-----------------------------

---

**Fuente:** (Anchundia Medrano, 2022)

Las dos tecnologías analizadas comparten varias similitudes: son libres, fáciles de actualizar y tienen un buen rendimiento, en arquitectura ambas se basan en componentes, por lo que la elección de Angular se basa principalmente en que se trata de un framework completo y es modular por lo que permite una escalabilidad mayor y como complemento las otras características presentadas en la tabla anterior hacen que su operación y capacidad de aprendizaje sea más simple que React haciéndole ideal para el desarrollo de aplicaciones interactivas donde el usuario tiene una gran participación.

#### **2.4. Metodologías para el desarrollo de software**

Una metodología de desarrollo define el método más adecuado para la creación de software que cumpla con los objetivos de los usuarios y permita cumplir los objetivos de manera eficiente.

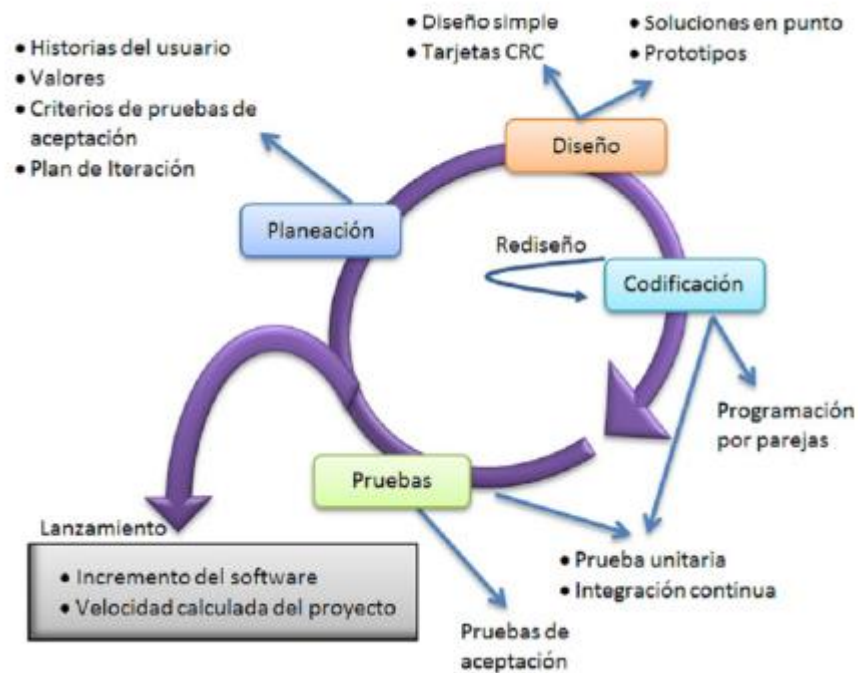
En la actualidad debido a la alta competencia que se ha generado por la aparición de nuevos productos provoca que se requiera realizar el cambio constante de varias condiciones de los proyectos en tiempos limitados, dando lugar a la aparición de las metodologías ágiles que se caracterizan por tener una gran flexibilidad ante los cambios y mantener la calidad del producto (Rivas et al., 2015).

Según Molina Montero et al. (2018) dentro de las ventajas de utilizar una metodología ágil se encuentran las siguientes:

- Se adaptan a la situación de los requerimientos.
- Son orientadas a personas.
- El proceso de desarrollo es flexible por lo que adaptan a cambios constantes.
- Un proyecto se divide en varios subproyectos o proyectos más pequeños.
- Manejan poca documentación.
- Entregas continuas de cada subproyecto.
- Constante diálogo con el cliente por lo que el desarrollo es más eficiente.
- Ahorro en tiempo y dinero.

### 2.4.1. Metodología ágil XP (Extreme programming)

La metodología extreme programming o XP fue desarrollada por Kent Beck, es una metodología de desarrollo ágil donde predomina la adaptabilidad, se enfoca en buenas prácticas de codificación, comunicación y trabajo en equipo además permite la participación activa del cliente en todo el proceso del desarrollo del producto a manera de prueba y error para lograr el éxito del proceso, esta metodología se enfoca en proyectos pequeños y medianos donde los requerimientos cambian constantemente, cuyo fundamento son los siguientes valores: simplicidad, comunicación, retroalimentación, respeto y coraje que a su vez son la base de las actividades y tareas específicas que maneja el proceso de la metodología XP que se muestran en la Figura 1 (Cadavid et al., 2013).



*Figura 1* Proceso de la metodología XP

**Fuente:** (López Menéndez de Jiménez, 2015)

**Planeación:** Comprende la etapa donde arranca el proyecto, los técnicos del equipo XP escuchan los requerimientos del usuario para entender el giro del negocio al que va dedicado el software con el fin de comprender las características y funcionalidades que debe tener dicho software que se va a desarrollar.



**Diseño:** se rige al principio de diseño simple, los técnicos de XP materializan las historias generadas por el usuario, utiliza como un mecanismo eficaz el uso de tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaborador) para pensar en el desarrollo del software.

**Codificación:** inicia con las pruebas de cada una de las partes y/o requerimientos de los usuarios que se puedan incluir en el proyecto, posteriormente se realiza la programación por parejas.

**Pruebas:** comprende la validación y aceptación del proyecto desarrollado, el cliente se encarga de verificar que cumpla cada uno de los requerimientos que fueron establecidos en la fase de planeación (Lara & Figueroa, 2020).

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La investigación se realizó en la Universidad Técnica de Ambato, misma que se ha convertido en una de las más importantes del centro del país. Se encuentra ubicada en la Av. Los chasquis y Río Payamino parroquia Celiano Monge de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, Ecuador.

La universidad oferta programas de pregrado y posgrado, dentro de la oferta académica de pregrado la universidad tiene las siguientes facultades: Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, Ciencias Administrativas, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Agropecuarias, Diseño y Arquitectura, Ingeniería Civil y Mecánica, Ingeniería Civil y Mecánica, Jurisprudencia y Ciencias Sociales, la carrera de Turismo pertenece a la facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

#### 3.2. Equipos y materiales

A continuación, en la Tabla 2 se describen los equipos y materiales utilizados para el desarrollo de la presente investigación:

**Tabla 2** *Equipos y Materiales*

<b>Orden</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1</b>	Computador	unidad	1
<b>2</b>	Internet	horas	500
<b>3</b>	Framework JavaScript	horas	500
<b>4</b>	Formularios Office 365	de horas	1
<b>5</b>	Microsoft Excel	horas	5
<b>6</b>	Software SPSS	horas	5

### **3.3. Tipo de investigación**

La presente investigación tiene un alcance correlacional porque se establece la relación que existe entre la implementación y el uso de la aplicación web y el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de estadística de la carrera de turismo de la Universidad Técnica de Ambato, comparando el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes del período académico octubre 2021 febrero 2022 con los estudiantes del período académico abril septiembre 2022 a los cuales se les ha impartido los mismos contenidos en la asignatura, siendo una investigación de campo con un corte transversal, debido a que la información fue recolectada en un tiempo específico, además tiene un enfoque cuantitativo porque se realizó un análisis de los datos a través de estadística descriptiva para obtener resultados y comprobar la hipótesis planteada.

### **3.4. Prueba de Hipótesis**

#### **Hipótesis de investigación**

**Hi:** El desarrollo de una aplicación web específica influye en el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de estadística.

#### **Hipótesis nula**

**Ho:** El desarrollo de una aplicación web específica no influye en el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de estadística.

Para la comprobación de la hipótesis se aplicó la prueba Z con la ayuda del software Microsoft Excel.

### **3.5. Población o muestra**

La población considerada para el desarrollo de la presente investigación estuvo conformada por 2 grupos homogéneos de 36 estudiantes de quinto semestre de la carrera de turismo de la Universidad Técnica de Ambato a los cuales se les aplicó los instrumentos de recolección de información y el análisis del rendimiento académico.

### **3.6. Recolección de información**

La recolección de la información se realizó con enfoque un cuantitativo a través de la técnica de la encuesta y el instrumento cuestionario conformado por preguntas

cerradas con escala de Likert aplicada a los estudiantes de estadística para obtener información sobre la utilización de la aplicación y su aporte al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para determinar la fiabilidad del instrumento de recolección de información se la realizó a través del cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach que se muestra en la Tabla 3 y Tabla 4.

**Tabla 3** *Resumen del procesamiento de los casos*

		N	%
Casos	Válidos	36	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
	Total	36	100,0

Nota: resultados obtenidos del software SPSS

**Tabla 4** *Estadísticos de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,956	10

Nota: resultados obtenidos del software SPSS

Como se observa el resultado en la Tabla 4, se obtuvo un valor de 0.956, con lo que se concluye que el instrumento de recolección de información es excelente.

### **3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico**

Luego de obtener la información necesaria a través de la encuesta aplicada, se procedió al ingreso de los datos en el programa estadístico SPSS a través del cual se puede aplicar estadística descriptiva para obtener resultados presentados en figuras para poder realizar su respectivo análisis, para la comprobación de la hipótesis se aplicó la prueba Z que da como resultado la correlación que existe entre las variables de estudio.

### **3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados**

A continuación, en la Tabla 5 se muestran las variables respuesta que intervienen en la presente investigación.

**Tabla 5** Variables respuesta

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica/instrumento</b>
Aplicación web	Aplicación que contiene información a la que un usuario puede acceder a través de un dispositivo conectado a internet	Uso de la aplicación para resolución de problemas	Impacto de la aplicación web	Encuesta/cuestionario
Proceso enseñanza-aprendizaje	Procedimiento a través del cual se transmiten conocimientos sobre una materia	Tareas y pruebas bien resultas	Incremento en las calificaciones	Observación /Lista de cotejo

### **Metodología XP (Extreme Programming)**

Es una metodología ágil de desarrollo de software, la misma que fue seleccionada para el desarrollo del presente proyecto debido a su gran adaptabilidad y que se centra en proyectos de pequeños y medianos, además que permite la participación activa del cliente en todo el proceso de desarrollo con lo que se puede ir corrigiendo y/o ajustando el proyecto a lo que exactamente lo desea.

La metodología ágil extreme programming está compuesta por las siguientes etapas: planeación, diseño, codificación, pruebas.

#### **Diseño y desarrollo**

Para el diseño y desarrollo de la aplicación web primero se tomaron en cuenta los contenidos que se encuentran en el sílabo de la asignatura de estadística para los estudiantes de quinto nivel de la carrera de Turismo, luego se siguieron las etapas que componen la metodología de desarrollo ágil extreme programming XP de la siguiente manera:

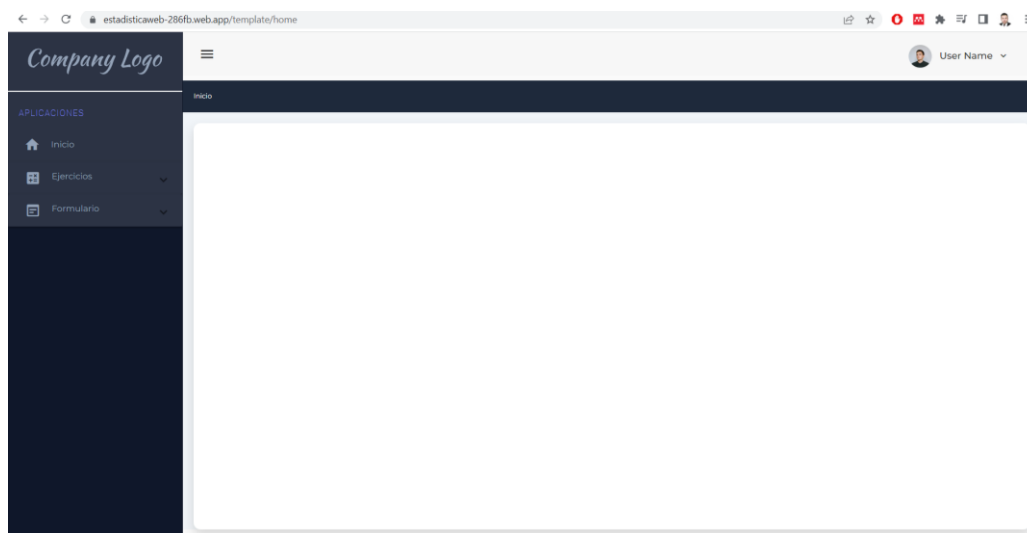
**Planeación:** En esta etapa se conversó con los usuarios para determinar los requerimientos que debe cumplir la aplicación web.

**Diseño:** En esta etapa se plasmaron los requerimientos determinados en la fase anterior.

**Codificación:** Comprende el desarrollo de cada una de las partes que conforman la aplicación web, además de ir realizando pequeñas pruebas para verificar el funcionamiento y si se debe aumentar y/o corregir algún requerimiento determinado.

**Pruebas:** En esta última fase se evaluó la aplicación web por completo, los usuarios verificaron que se cumpla cada uno de los requerimientos planteados en la fase de planeación.

A la aplicación web se puede acceder a través del siguiente enlace:  
<https://estadisticaweb-286fb.web.app/template/home>



*Figura 2* Página de inicio de aplicación web

Los contenidos presentados en la aplicación web están distribuidos de la siguiente manera:

Cuenta con dos secciones principales que son: Ejercicios y formulario.

### **Sección ejercicios**

Dentro de la sección ejercicios se puede encontrar cada uno de los tipos de ejercicios que se desarrollan en los contenidos presentes en el sílabo de estadística, se presentan temas y subtemas, estos son:

#### **Tablas de distribución de frecuencias**

- Datos agrupados variable continua
- Datos agrupados variable discreta
- Datos no agrupados variable discreta

#### **Medidas características de una distribución**

- Datos agrupados variable continua

- Datos agrupados variable discreta
- Datos no agrupados variable discreta

### **Cálculo de la muestra**

### **Sección formulario**

Dentro de la sección formulario, las fórmulas están distribuidas de acuerdo con el tipo de ejercicio que se desee resolver, se presentan temas y subtemas, éstos son:

### **Tablas de distribución de frecuencias**

- Datos agrupados
- Datos no agrupados

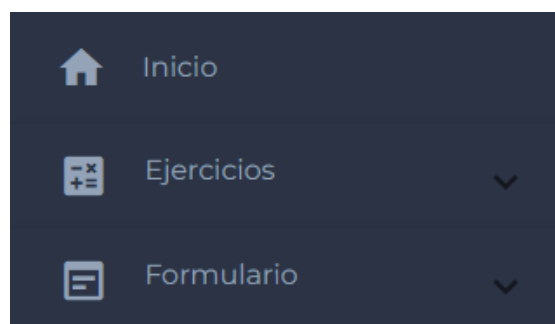
### **Medidas características**

- Datos agrupados
- Datos no agrupados

### **Cálculo de la muestra**

- Población infinita o desconocida
- Población finita
- Fórmula para ajuste

Para plasmar la estructura de los contenidos propuestos dentro de la aplicación web y a través de un mapa de navegación jerárquico debido a que se necesita partir de una página principal que en este caso es la tabla de ingreso de datos para luego avanzar con el desarrollo de los ejercicios, se consideró realizar un menú principal, mismo que se encuentra en la parte izquierda de la pantalla:



**Figura 3** Menú principal de la aplicación web

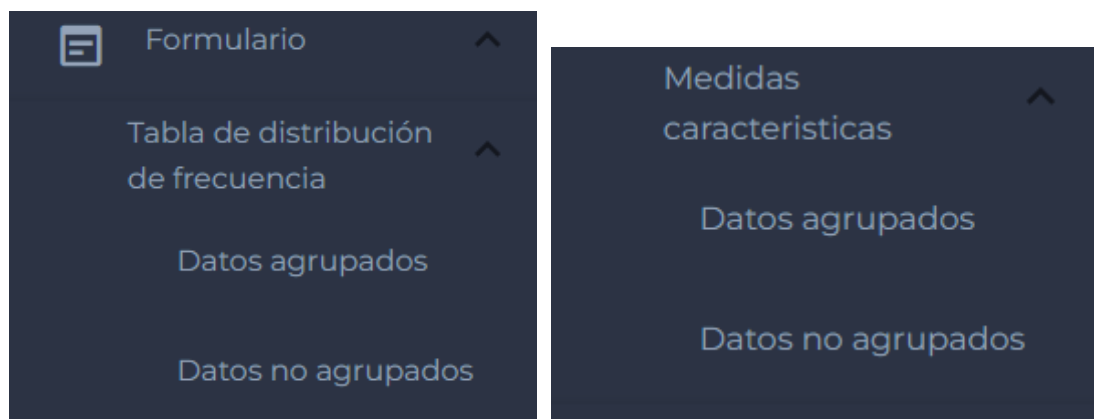
En las secciones de ejercicios y formulario, se despliegan submenús que contienen los subtemas de acuerdo al tipo de ejercicio que se desee resolver:

### Sección ejercicios

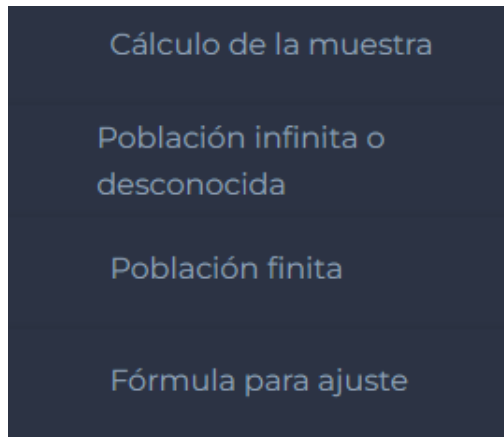


**Figura 4** Sección ejercicios de la aplicación web

### Sección formulario





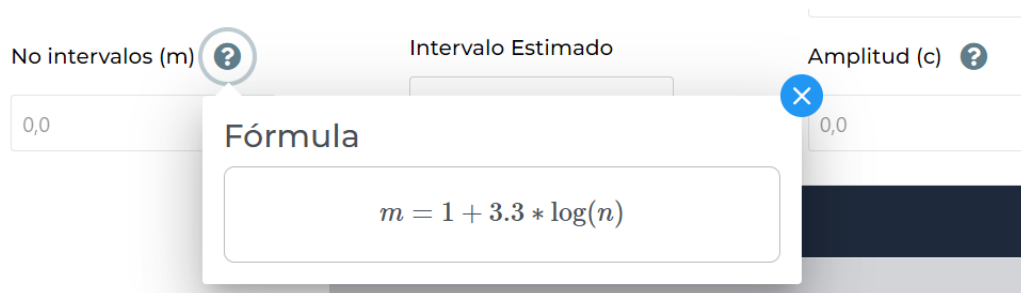


**Figura 5** Sección formulario de la aplicación web

El diseño de la aplicación web además posee el soporte hacia el usuario en la resolución de ejercicios a través de ayudas y alertas.

### Ayudas

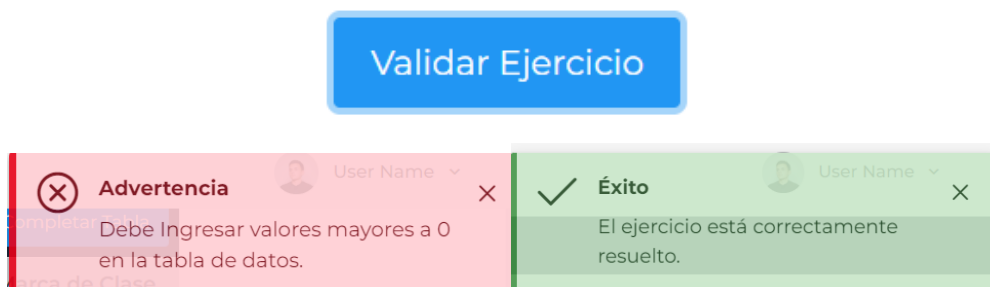
El usuario debe identificar el signo de interrogación y hacer clic sobre él, al momento se desplegará la fórmula necesaria para realizar dicho cálculo.



**Figura 6** Ayudas de la aplicación web

### Alertas

A través de estas el usuario puede verificar si le falta completar algún paso en la solución de ejercicios y además verificar si el ejercicio está bien desarrollado, para esto debe hacer clic en el botón validar ejercicio.



**Figura 7** Alertas de la aplicación web

## **Implementación**

Una vez cumplidas las fases de la metodología XP, se presentó el producto desarrollado a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de turismo del período abril – septiembre 2022, en primer lugar se realizó una capacitación en general del funcionamiento de la aplicación enfocada principalmente en que conozcan todas las opciones que presenta, en la sección formulario se les mostró la distribución de todas las fórmulas dependiendo del tema que deseen consultar, en la sección ejercicios se presentó la distribución de los temas, la manera en que se deben ingresar los datos principales del ejercicio, la manera de realizar los cálculos, además de las ayudas y alertas que presenta la aplicación, esto para que puedan utilizarla de manera eficiente y sea de ayuda para la resolución de ejercicios en cada temática de la asignatura.

## **Evaluación**

La evaluación de la aplicación web se la realizó por medio de la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario de satisfacción que se muestra en el Anexo 2, misma que fue aplicada a los estudiantes a través de office forms a los estudiantes de estadística del período abril-septiembre 2022 (grupo experimental), y con en análisis del rendimiento académico de dos grupos de estudiantes, el primero conformado por los estudiantes de estadística del período octubre 2021-febrero 2022 (grupo de control) y el segundo conformado por los estudiantes de estadística del período abril-septiembre 2022 (grupo experimental), cuyo análisis y discusión se presenta en el Capítulo IV detalladamente.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos de la comparación del rendimiento académico de los estudiantes de estadística durante el período octubre 2021-febrero 2022 (grupo de control) y el período abril-septiembre 2022 (grupo experimental) y el impacto que tuvo la aplicación web como apoyo en la comprensión de los contenidos de la asignatura.

En la Tabla 6 se presentan las calificaciones obtenidas por los estudiantes de estadística durante el período académico octubre 2021-febrero 2022.

**Tabla 6** *Estudiantes y calificaciones período octubre 2021-febrero 2022*

<b>Estudiante</b>	<b>Calificación</b>
ARIAS CALDERON ESTEBAN ANDREE	6.9
ARMENDARIZ REINOSO ROBERTO SANTIAGO	9.9
BARBOSA YANEZ MARTHA JAELINE	8.3
BARRENO LOPEZ STEPHANY PRISCILA	8.3
CADENA ORTEGA FERNANDA ELIZABETH	5.5
CASTRO CRUZ KARLA NICOLE	7.6
CEVALLOS ABRIL ANA PAULA	8.2
CHAMBA AGREDA NAYELLY IBETTE	7.7
CHAMORRO GAÑAY DAVID GABRIEL	7.5
ESPINOZA LOPEZ ASLEY MAYLIN	7.9
FABARA BUNCES CRISTIAN RENATO	2.7
GUAMAN GUERRA JENNIFER ADRIANA	7.7
GUAMAN LUCINTUÑA ERIKA GEOMAYRA	6.9
HERRERA ALVARADO MELANIE JARETH	9.3
LOPEZ LOPEZ PATRICIA MONSERRATH	6.5
MACIAS MASABANDA PAULA FERNANDA	9.0
MALIZA MALIZA YARIMA DE LOS ANGELES	7.4
MANOBANDA TENELEMA EDUARDO ALEXANDER	7.8

MAYORGA VITERI KAREN MABEL	7.2
MAZON DIAZ MICHELLE FERNANDA	6.9
PAUCAR RUIZ BENJAMIN ALEXANDER	6.2
POMAQUIZA CAPUZ MYRIAM ROCIO	5.8
PROAÑO CRUZ BERENICE SALOME	6.2
RAMOS CABRERA PAUL ALEXANDER	7.8
RIVERA BORJA EMILIO JOSE	7.0
RIVERA IZA DANNY PAUL	6.5
SANCHEZ ALDAS CHRISTOPHER EDUARDO	7.4
SANCHEZ CARRASCO ROSA ANGELICA	7.7
SORIA QUISPE DIANA CAROLINA	8.8
TORRES TOCTAGUANO JONATHAN ALEXANDER	6.9
VALENCIA VASCONEZ SEBASTIAN ALEJANDRO	8.6
VASQUEZ VARGAS MARIA PAULA	9.5
VEGA MARTINEZ DANIEL ALEJANDRO	5.6
VELASCO MORALES MARIA JOSE	7.9
VILLARREAL CONDOR ALEXIS FABIAN	7.5
YANEZ CARDENAS AMPARO SALOME	9.1

En la Tabla 7 se presentan las calificaciones obtenidas por los estudiantes de estadística durante el período académico octubre 2021-febrero 2022.

**Tabla 7** *Estudiantes y calificaciones período abril - septiembre 2022*

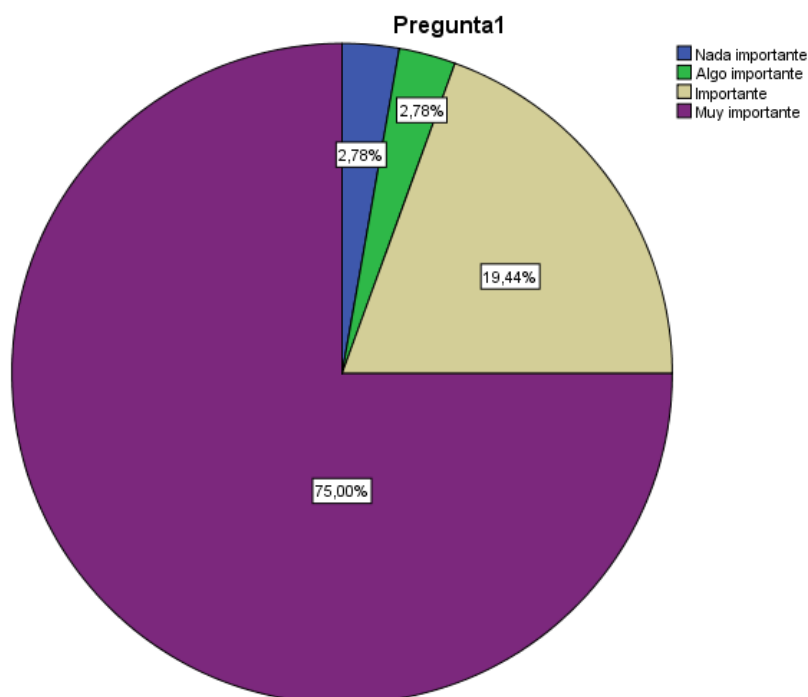
<b>Estudiante</b>	<b>Calificación</b>
AGUAGUIÑA CHICAIZA ROSA MARLITH	6.9
AGUILERA PEREZ ANDONY	7.3
ANANCOLLA MASAQUIZA GISSELA DAISY	6.9
ARIAS CALDERON ESTEBAN ANDREE	6.1
AUCATOMA ALDAZ MAYRA LIZBETH	7.3
BARROSO CUNALATA PAMELA DEL ROCIO	7.1

CADENA ORTEGA FERNANDA ELIZABETH	7.4
CHICAIZA ESCOBAR ANDREA NAGELY	8.0
CHIMBO CUJANO BRYAN VLADIMIR	9.7
EUGENIO GUANINA YAHISA DESIREE	6.8
EUGENIO YUCCHA OMAR DAVID	7.3
GARZON JIMENEZ LEIDY DIANA	7.2
GOMEZ PRADO ANA BELEN	8.4
GORDON YANCHALQUIN DAVID ALEXANDER	8.0
GUERRERO NARANJO CRISTINA MARINA	9.2
GUISÑAN ROMERO NATALY MARIA	8.4
HERNANDEZ REINOSO ANGIE IVANOVA	8.6
ITURRALDE SANCHEZ IVANY NICOLE	8.1
JEREZ GUAITOSO ISAAC NAKY	8.7
LOPEZ RAMOS CHRISTOPHER EMMANUEL	9.2
MACHABALIN MATSHA KATHERINE ARACELLY	6.5
MAYORGA CHAVEZ ALEXIS FRANCISCO	5.9
MUYULEMA CHAGLLA LISSETTE MARIELA	9.0
ORTIZ ORTIZ DAYANA GUADALUPE	9.0
OTAÑEZ MONTES VALERIA ESTHEFANIA	9.5
PANIMBOZA ESCOBAR JOSELYN ARLETTE	7.7
PAREDES CISNEROS MARCO ADRIAN	9.3
POMAQUIZA CAPUZ MYRIAM ROCIO	8.2
RAMIREZ HARO GUADALUPE MONSERRATH	8.8
RENDON YANEZ DAYANA JAZMIN	6.8
SANCHEZ TIPAN ESTHEFANY MISHEL	7.3
SANTANA ACOSTA MARIA DE LOS ANGELES	9.1
SEGARRA BRIONES GENESIS ESTHER	5.7
TAPIA BENITEZ DAYSI NAYELI	9.1
TAPIA OÑA VICTOR MARCELO	8.0
VELASCO CORTES ALISON GISSELA	8.4

A continuación, se presentan los resultados y análisis de cada una de las preguntas que conforman la encuesta aplicada a los estudiantes de estadística de la carrera de turismo.

### Pregunta 1

¿Considera importante el uso de aplicaciones web específicas para fortalecer el proceso enseñanza – aprendizaje?



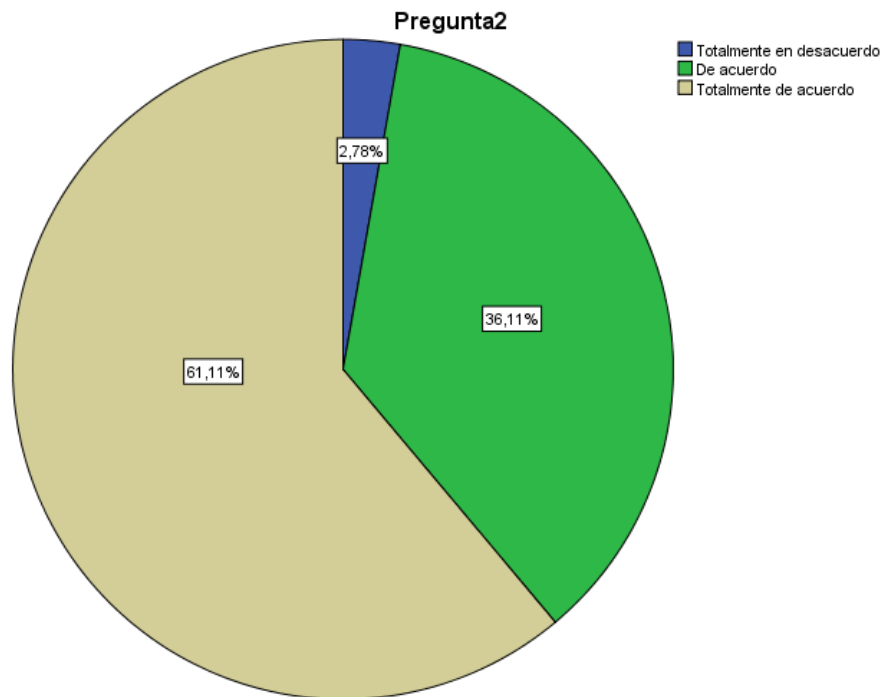
**Figura 8** Importancia del uso de aplicaciones web

### Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 75% de los estudiantes consideran muy importante el uso de aplicaciones web para el fortalecimiento del proceso aprendizaje, el 19.44% considera importante, mientras que sólo el 2,78% considera algo y nada importante respectivamente, es decir que un porcentaje alto de estudiantes muestra interés en el uso de aplicaciones web por lo que se sienten motivados en utilizar la herramienta propuesta para el apoyo en la resolución de ejercicios.

## Pregunta 2

¿Considera que el uso de aplicaciones web facilita la comprensión del contenido de estadística?



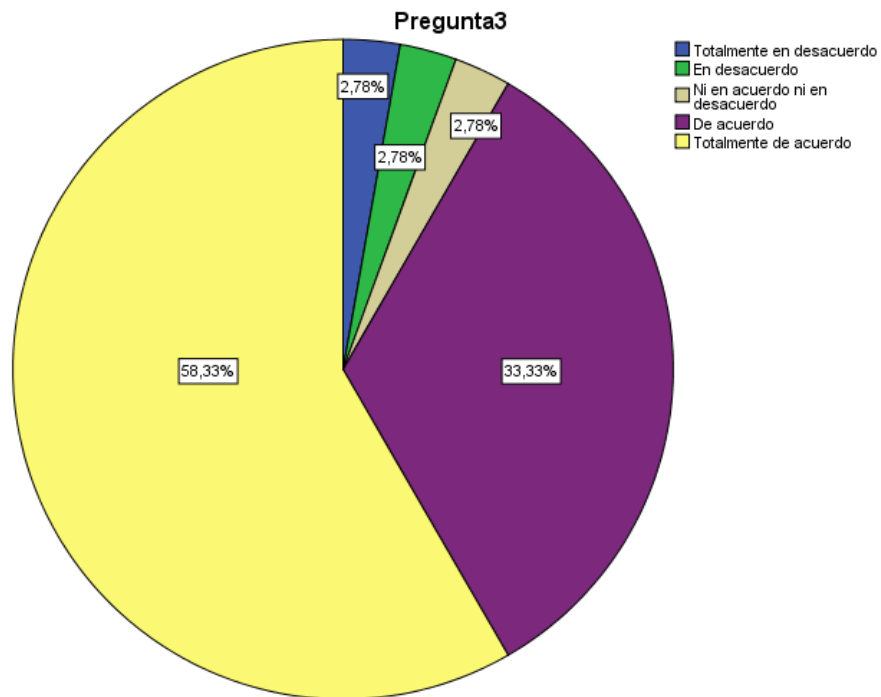
*Figura 9 Comprensión del contenido de estadística*

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 61.11% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 36.11% están de acuerdo que a través de la aplicación web presentada han podido comprender de una mejor manera el desarrollo de los ejercicios desarrollados en estadística, mientras que tan sólo el 2.78% considera que no ha habido mejoría en su aprendizaje luego de utilizar la aplicación desarrollada.

### Pregunta 3

¿La sección ejercicios presentada en la aplicación web permite resolver los ejercicios de los temas desarrollados en la materia de estadística?



*Figura 10 Sección ejercicios*

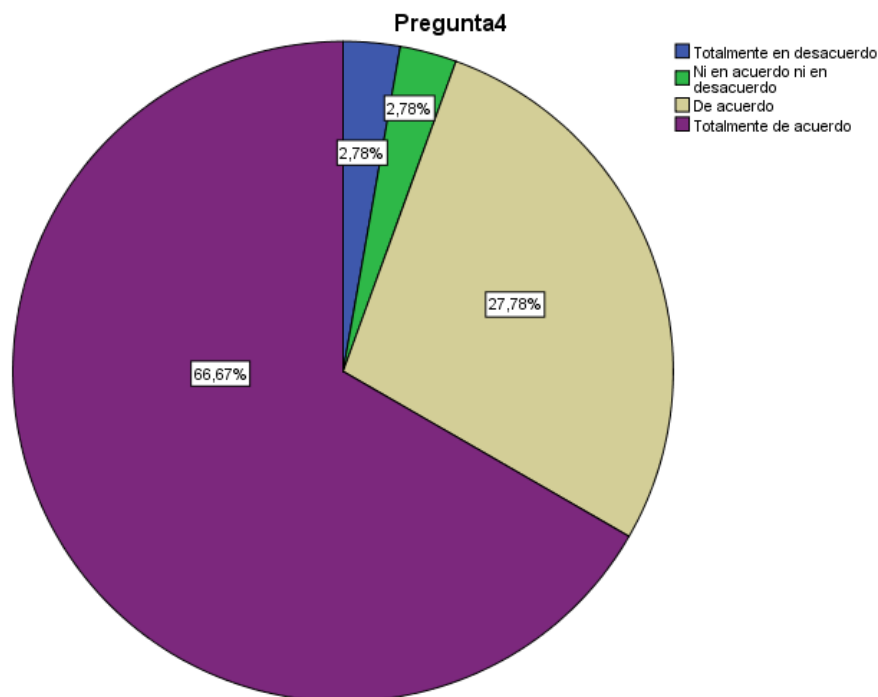
### Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 58.33% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 33.33% están de acuerdo que a través de la sección de ejercicios se pueden resolver correctamente, de una manera más simple y rápida todos estos ejercicios que son planteados dentro de la asignatura, mientras que el 2.78% no está en acuerdo ni desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente en que esta sección les ayude de una u otra forma a resolver los ejercicios.



#### Pregunta 4

¿La sección de formulario ayuda a mantener las fórmulas organizadas y disponibles para consulta en el instante que se requiera?



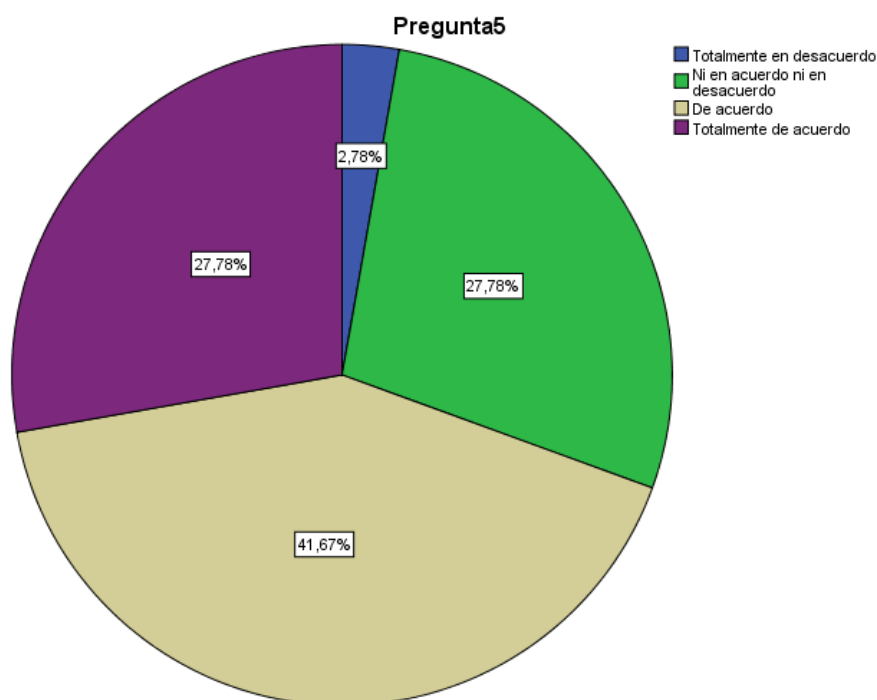
*Figura 11 Sección formulario*

#### Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 66.67% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 27.78% están de acuerdo que a través de la sección de formulario se pueden mantener organizadas todas las fórmulas que son necesarias para la resolución de los ejercicios realizados en clases, tareas y evaluaciones, además con esta sección los estudiantes pueden tener siempre disponibles todas las fórmulas cuando y donde deseen, hay un 2.78% de estudiantes que no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente que considere de ayuda esta sección.

## Pregunta 5

¿Considera que con el uso de la aplicación web ha mejorado sus calificaciones?



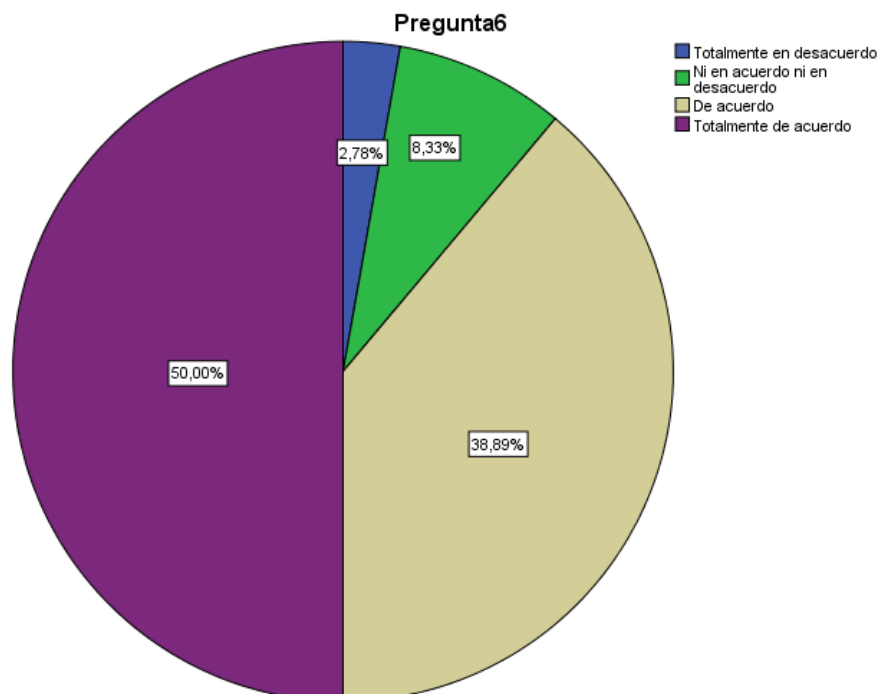
*Figura 12 Mejora de calificaciones*

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 27.78% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 41.67% están de acuerdo que a través del uso de aplicación web han podido mejorar sus calificaciones, la suma de estos porcentajes corresponde a la mayoría del grupo de estudiantes por lo que se tiene un resultado favorable a la utilidad de la aplicación, también hay un 27,78% que se muestra neutral en la utilidad de la aplicación para la mejora de sus calificaciones y tan sólo el 2.78% está totalmente en desacuerdo que con la aplicación web hubo una mejoría en sus calificaciones.

## Pregunta 6

¿Considera que el uso de la aplicación web le motiva resolver una variedad de ejercicios más grande para dominar los temas de la asignatura?



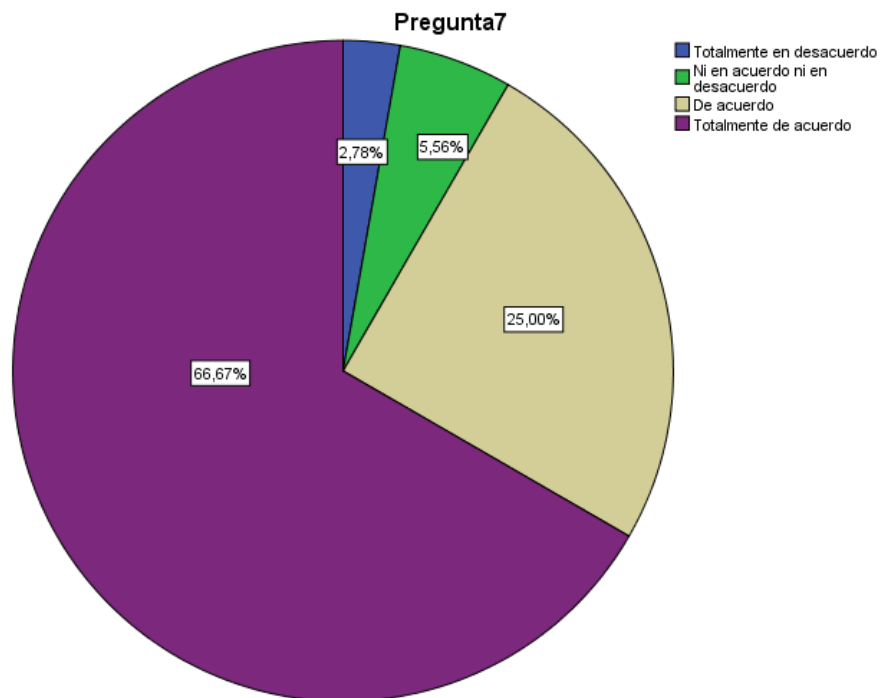
*Figura 13 Resolución de ejercicios*

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 50% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 38.89% están de acuerdo en sentirse motivados a resolver una mayor cantidad de ejercicios con el uso de la aplicación web, con lo que ellos pueden practicar más y familiarizarse con el procedimiento para llegar a la respuesta con éxito, el 8.33% manifiesta sentirse neutral en la motivación para el desarrollo de ejercicios, mientras que tan sólo el 2.78% manifiesta estar en desacuerdo que de una u otra forma la aplicación le motive a la resolución de ejercicios.

## Pregunta 7

¿Considera que la aplicación web es útil cuando está aprendiendo?



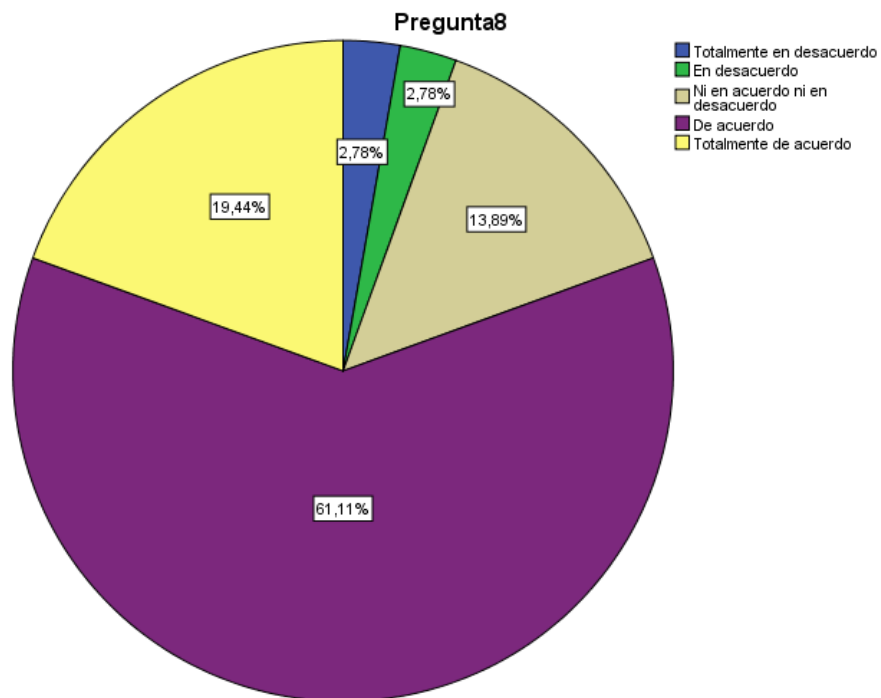
*Figura 14 Utilidad en el aprendizaje*

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 66.67% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 25% están de acuerdo en que la aplicación les resulta bastante útil cuando se encuentran aprendiendo a resolver los problemas planteados en la asignatura porque les orienta en cómo deben ir siguiendo los pasos para la solución, un 5.56% se siente neutral y el 2.78% está totalmente en desacuerdo que la aplicación resulta ser útil cuando está aprendiendo los temas desarrollados.

## Pregunta 8

¿Considera que la aplicación web es fácil de utilizar?



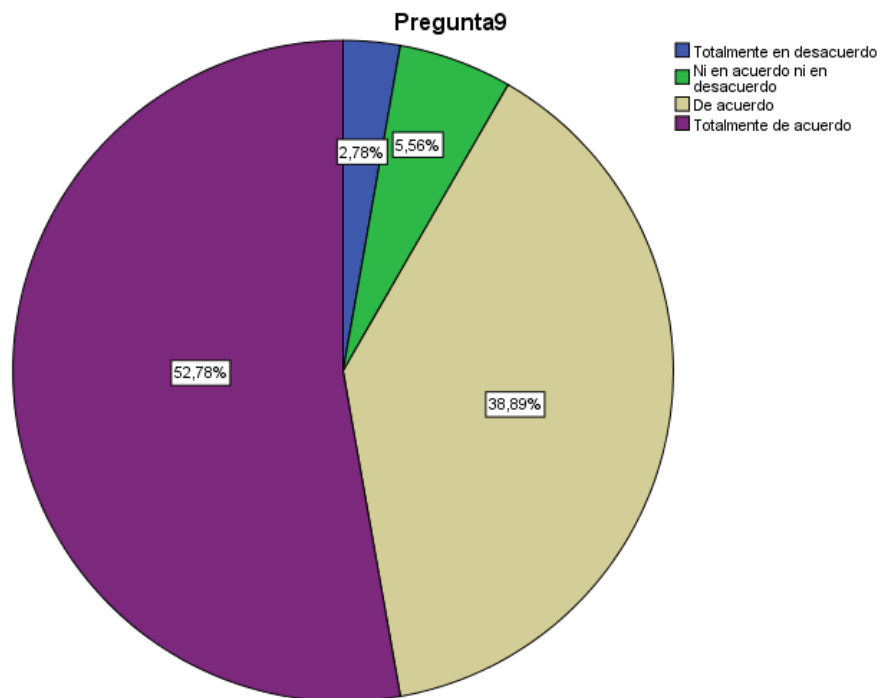
*Figura 15* Facilidad de utilización

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 19.44% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 61.11% están de acuerdo en que la aplicación desarrollada es fácil de utilizar por lo que se ha convertido en una herramienta esencial al momento de tener la necesidad de resolver los ejercicios planteados, el 13.89% manifiesta su neutralidad en la facilidad del uso de la aplicación, mientras que el 2.78% considera estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente en que la aplicación les resulta fácil de utilizar.

## Pregunta 9

¿Considera que la aplicación web hace que el aprendizaje sea más interesante?



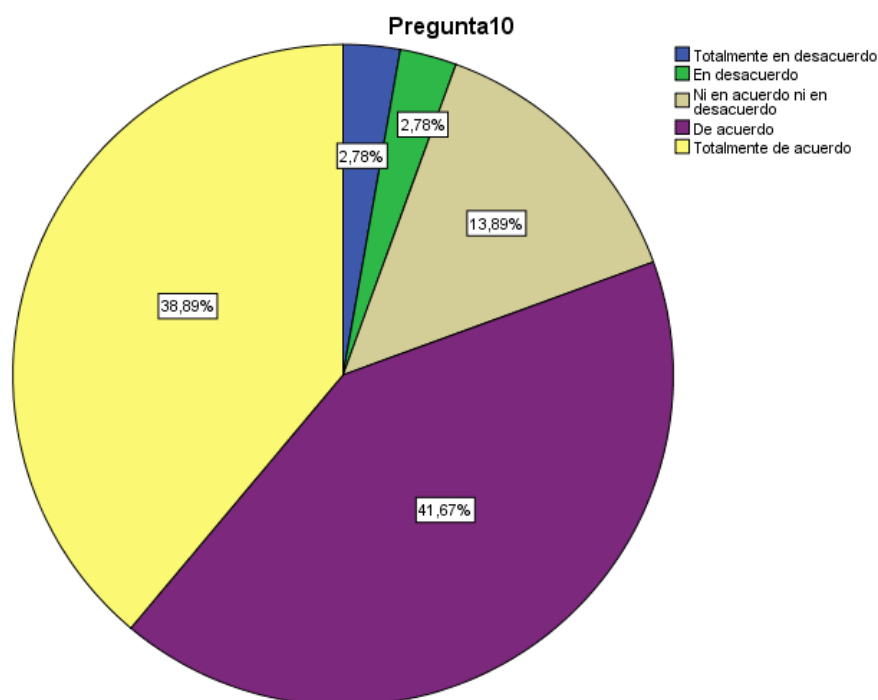
*Figura 16 Interés en el aprendizaje*

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 52.78% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 38.89% están de acuerdo en que con el uso de la aplicación ha hecho que el aprendizaje se torne más interesante y por lo tanto se sientan motivados a seguirla utilizando para la resolución de sus ejercicios, el 5.56% se siente neutral y el 2.78% está totalmente en desacuerdo en que con la utilización de la aplicación se aumente el interés por la resolución de los ejercicios.

## Pregunta 10

¿Considera que el diseño de la aplicación web es adecuado?



*Figura 17 Diseño adecuado*

## Discusión

De los resultados presentados en la figura anterior, se puede evidenciar que el 38.89% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 41.67% están de acuerdo con el diseño que tiene la aplicación en todas sus secciones de manera que de manera general se puede considerar que la manera en que fue presentada la distribución de la aplicación es adecuada y por ende fácil de acceder y utilizarla, el 13.89% manifiesta no estar en acuerdo ni en desacuerdo con el diseño presentado, y tan sólo el 2.78% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente con el diseño de la aplicación.

Como se puede evidenciar en los resultados presentados en las 10 preguntas anteriores y que corresponden a la encuesta aplicada a los estudiantes de la asignatura estadística del 5to. Nivel de la carrera de Turismo, a través de la cual la aplicación web desarrollada, presentada y utilizada ha sido evaluada dando como resultado porcentajes altos en cuanto al diseño, secciones y utilidad de la misma, debido a que

principalmente en la sección de formulario los estudiantes pueden tener siempre disponibles todas las fórmulas necesarias para la resolución de los temas de la asignatura sin la necesidad de tener que irlo actualizando, en la sección de ejercicios pueden resolverlos de una manera más sencilla debido a que se han eliminado los procesos repetitivos, es decir el estudiante debe tener noción y conocimiento del procedimiento y luego la aplicación complementa el desarrollo con lo que se torna más eficiente la resolución.

En el Anexo 1 se presenta detalladamente el diseño y funcionamiento de la aplicación web.

A partir de los datos presentados en la Tabla 6 y Tabla 7, se presentan los resultados de la prueba Z en la Tabla 8.

**Tabla 8 Prueba Z**

	<i>Nota inicial</i>	<i>Nota final</i>
Media	7.43822222	7.9188287
Varianza (conocida)	1.768	1.126
Observaciones	36	36
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	-1.69508551	
P(Z<=z) una cola	0.0450296	
Valor crítico de z (una cola)	1.64485363	
Valor crítico de z (dos colas)	0.0900592	
Valor crítico de z (dos colas)	1.95996398	

Nota: resultados obtenidos del software Microsoft Excel

Los resultados mostrados en la Tabla 8 son obtenidos luego de aplicar la prueba Z a los dos grupos de análisis con la ayuda del software Excel, el grupo 1 corresponde a los estudiantes del período octubre 2021-febrero 2022 tomados previo a la utilización de la aplicación web, el grupo 2 corresponde a los estudiantes del período abril - septiembre 2022 tomados luego de la intervención de la aplicación web, para el análisis se parte de un valor de significancia  $p=0.05$  que es la regla de decisión, de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de una cola donde  $p=0.045$  se puede concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación  $H_i$ : El desarrollo de una aplicación web específica influye en el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de estadística.



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 5.1. Conclusiones

- Ante la problemática de que los estudiantes de estadística presentan dificultades en la utilización de fórmulas y reemplazo de valores para la resolución de ejercicios, se implementa una aplicación web para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje con lo cual se pretende que puedan evadir dichos obstáculos.
- Con la fundamentación teórica se analizan los diferentes lenguajes y metodologías existentes para el desarrollo de software, de los cuales se profundiza en los más utilizados y se obtiene la perspectiva clara para la selección de los más adecuados para el desarrollo del presente proyecto, de donde se utilizó el lenguaje de programación JavaScript y la metodología de desarrollo XP.
- Con la utilización del lenguaje de programación y metodología seleccionados, se diseñaron todos los componentes de la aplicación web, conformada por menús de acceso a formulario y resolución de ejercicios con sus respectivos submenús para resolución de tablas de distribución de frecuencias y medidas características (tendencia central, posición y dispersión) para datos agrupados y no agrupados y cálculo de la muestra para población finita e infinita.
- Se implementa y socializa la aplicación web desarrollada para el uso de los estudiantes de 5to. Nivel de la carrera de Turismo de la asignatura estadística, posterior al uso y ejecución de la encuesta de satisfacción el 91.67% de los estudiantes manifiestan sentirse satisfechos con la utilidad de la aplicación web, y el 88.89% mencionan sentirse motivados al uso de la aplicación para la resolución de ejercicios en la asignatura.
- Al evaluar los dos grupos de análisis, se evidencia una mejora del proceso enseñanza-aprendizaje del grupo experimental, plasmado en el mejoramiento de sus notas en 21 estudiantes que representa el 58.33% frente a las notas alcanzadas por el grupo de control, con lo que se verifica la hipótesis de investigación que menciona el desarrollo de una aplicación web específica

influye en el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de estadística.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda analizar los obstáculos que se les presentan a los estudiantes para un desarrollo efectivo de nuevas aplicaciones web que puedan ser aplicadas en otras asignaturas debido a que se ha demostrado que el estudiante muestra un mayor interés en el desarrollo de contenidos con lo que mejoran su aprendizaje.
- Revisar detenidamente las lenguajes y metodologías de desarrollo de software para elegir los más idóneos para un desarrollo eficiente dependiendo de la naturaleza de la aplicación a desarrollar.
- Seleccionar detenidamente todos los componentes que deban ser incluidos en las aplicaciones web específicas para lograr efectos positivos en los usuarios con lo que se puede llegar a una satisfacción total.
- Difundir el uso la aplicación desarrollada a todos los grupos que tomen la asignatura estadística para que puedan desarrollar de una manera más dinámica y sencilla los contenidos de la asignatura y lograr el desarrollo de enseñanza-aprendizaje en todos los estudiantes de la carrera cuando cursen la asignatura.

### 5.3. Bibliografía

- Alberto Ayoze Castillo. (2017). Curso de Programación Web: JavaScript, Ajax y jQuery. 2ª Edición - Alberto Ayoze Castillo - Google Libros. En *Programacion Web* (Vol. 4). IT Campus Academy. [https://books.google.com.ec/books?id=698EDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Programación+Web+con+CSS,+JavaScript,+P&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Programación+Web+con+CSS%2C+JavaScript%2C+P&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=698EDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Programación+Web+con+CSS,+JavaScript,+P&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Programación+Web+con+CSS%2C+JavaScript%2C+P&f=false)
- Alvarado Pérez, C. E., Morales Jiménez, L. A., & others. (2019). *Análisis del uso de los lenguajes de programación dentro del desarrollo de una aplicación web para el centro de salud tipo a" Jesús María" del Cantón Naranjal.*
- Anchundia Medrano, L. A. (2022). *Análisis comparativo de tecnologías Front End Angular Js Vs React Js, en el modelo de procesos para el desarrollo de aplicaciones web.* Babahoyo: UTB-FAFI. 2022.
- Antamba Villagómez, A. F. (2020). *Desarrollo del sistema web para la gestión académica de la unidad educativa "Modesto A. Peñaherrera". utilizando las herramientas VUE. JS Y Spring Framework.*
- Arcentales, R. (2015). *Diseño de Intercambiadores de Calor utilizando el lenguaje de programación JAVA* (Vol. 3, Número 7). Quito: UCE.
- Avecilla, F., Cárdenas, O., Barahona, B., & Ponce, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 28(5), 121–132.
- Barrera, V. F., & Guapi, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (julio 2018). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html/hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1807plataformas-virtuales-educacion>
- Blanco Béjar, B. (2020). *Desarrollo del front-end una aplicación web para gestión de torneos deportivos.*
- Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30–39.
- Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A. (2014). El lenguaje de programación Python. *Ciencias Holguín*, 20(2), 1–13.
- Colina, L. C. (2008). Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716015>.

Laurus.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716015>

Cristóbal, R. (2016). *Implementación de la Plataforma Moodle para incrementar el rendimiento académico del curso de Taller de Ingeniería de Software I de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica 2015*.

Díaz, J., & Vergel, M. (2006). *Influencia del software Cabri Geometry II en el rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de licenciatura en matemáticas e informática de la Universidad Francisco de Paula Santander*.

Duarte Mayen, J. F. (2015). *Implementación de tecnologías en el desarrollo de aplicaciones web con Java*. 74.

Encalada Díaz, I. A., & Delgado Alva, R. (2018). *El uso del software educativo cuadernia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa N°5143 escuela de talentos Callao 2015*.

Espinoza, J. (2020). *Análisis De Los Frameworks Javascript Nativo Y Angular En La Incidencia Del Tiempo De Respuesta En Una Web Mvc En El Sector Comercial*. 1, 99.

Fajardo Pascagaza, E., & Cervantes Estrada, L. C. (2020). Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). *Academia y Virtualidad*, 13(2), 103–116. <https://doi.org/10.18359/ravi.4724>

Fernández, K., & Vallejo, A. (2014). *Online Education: A Perspective Based on the Experiences of Each Country*. 1–11. [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/29/029\\_Fernandez.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Fernandez.pdf)

García Monsálvez, J. C. (2017). Python como primer lenguaje de programación textual en la Enseñanza Secundaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(2), 147–162. <https://doi.org/10.14201/eks2017182147162>

Godoy, V. H., Morales, K. F., & Pulido, J. E. (2018). Attitude towards e-learning in university students [La actitud hacia la educación en línea en estudiantes universitarios]. *Revista de Investigacion Educativa*, 36(2), 349–364. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85052094177&doi=10.6018%2Frie.36.2.277451&partnerID=40&md5=8cf6562>

5915fb71868742985d3e789bf

- Gómez Varela, A. I., Barreira Rodríguez, N., Ortega Hortas, M., S. Vara, F., Novo Buján, J., G. Penedo, M., Flores Arias, M. T., & Bao Varela, M. D. C. (2016). Diseño de Aplicaciones Web Educativas con HTML5: el Efecto Fotoelectrico. *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. <https://doi.org/10.4995/inred2016.2016.4369>
- Guanolema Choca, L. A. (2019). Desarrollo de un Sistema Web para Automatizar el Proceso de Compra y Venta en la Microempresa Raza utilizando la tecnología Laravel y Vue.JS bajo un Enfoque de Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD). En *Escuela Superior Politécnica De Chimborazo* (Vol. 1, Número 1). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Gudiño, A. (2018). Estudio De Integración De Los Frameworks Angular 4 Y Yii2 , Orientado a Servicios Rest , Que Permitan La Gestión Y Control De Inventarios Para Mejorar La Productividad En La Empresa Induxion. En *Universidad Técnica del Norte*.
- Islas Torres, C. (2018). La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectiva / The role of ICT in education: Applications, Limitations, and Future Trends. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 861–876. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.324>
- Lara, C., & Figueroa, L. M. (2020). Metodología ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles educativas. *XV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2020)(Neuquén, 6 y 7 de julio de 2020)*.
- López Menéndez de Jiménez, R. E. (2015). Metodologías ágiles de desarrollo de software aplicadas a la gestión de proyectos empresariales. *Revista tecnológica*, 8(Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE), 6. [http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1728/Unidad\\_1/u1\\_act2\\_2.pdf](http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1728/Unidad_1/u1_act2_2.pdf)
- Luján Mora, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Editorial Club Universitario. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>
- Molero Prieto, X. (2016). Un Viaje a la Historia de la Informática ED. Universitat Politècnica de València. *Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica, Universitat Politècnica de València*.
- Molina Montero, B., Vite Cevallos, H., & Dávila Cuesta, J. (2018). Metodologías ágiles

- frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(June), 114–121.
- Molina Ríos, J. R., Loja Mora, N. M., Zea Ordóñez, M. P., & Loaiza Sojos, E. L. (2016). Evaluación de los Frameworks en el Desarrollo de Aplicaciones Web con Python. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 4(4), 201. <https://doi.org/10.18294/relais.2016.201-207>
- Nakano, T., & Garret, P. (2014). La integración de las TIC en la educación superior: reflexiones y aprendizajes a partir de la experiencia PUCP. *En Blanco y Negro*, 4(2), 65–76.
- Olivo Silva, M. A. (2019). *Desarrollo del geoportal para la gestión del sistema de información ALPA de la ESPOCH utilizando el framework Vue. js*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Palacios Hoyos, D. F. (2020). *Reconstrucción de interfaz gráfica de usuario basada en tecnología React para aplicación web de mantenimiento de enlaces rotos*. Universidad de los Llanos.
- Pérez, J. E. (2019). *Introducción a JavaScript* (p. 140). [www.librosweb.es](http://www.librosweb.es)
- Quimis Arteaga, M. R., Soledispa Gonzales, G. A., Maldonado Zúñiga, K., & Tóala Arias, F. J. (2020). Impacto De Las Tics En La Educación Superior En El Ecuador. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166*, 5(1), 113–120. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n1.2021.238>
- Ramírez, C. E. G., Robles, R. O., & Celis, B. A. (2020). *Desarrollo de aplicaciones web utilizando JavaScript*. Mexico.
- Rivas, C., Coronz, V., Gutiérrez, J., & Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. *Artículo Revista Tecnología e Innovación Diciembre*, 2(5), 980–986. [www.ecorfan.org/bolivia](http://www.ecorfan.org/bolivia)
- Rivera Pagán, C. (2013). Automatización del Proceso de Creación de Cotizaciones y Facturas Utilizando Aplicaciones Web Desarrolladas Utilizando PHP , JavaScript , CSS , HTML5 y MySQL. *Computer Engineering*;
- Robles Peñaloza, A. D. (2004). Las plataformas en la educación en línea. *Comunidad e-Formadores*, 04.
- Trigo Aranda, V. (2004). Historia y evolución de los lenguajes de programación. *Manual formativo de ACTA*, 34, 85–95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5098604>
- Valarezo Pardo, M. R., Honores Tapia, J. A., Gómez Moreno, A. S., & Vínces

- Sánchez, L. F. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología\_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 7(3), 28–49. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n3e27.28-49/>
- Valderrama, J., & Saldaña, M. (2020). Influencia del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes del ciclo I de la EAP Turismo en el curso de Complemento Matemático-Unasam, 2017-I. *Revista Científica Pakamuros*, 8(2), 77–84. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i2.129>
- Vidal-Silva, C. L., Sánchez-Ortiz, A., Serrano, J., & Rubio, J. M. (2021). Experiencia académica en desarrollo rápido de sistemas de información web con Python y Django. *Formacion Universitaria*, 14(5), 85–94. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500085>
- Villalobos, G. M., Darío, G., Sánchez, C., Alberto, D., & Gutiérrez, B. (2010). Diseño De Framework Web Para El Desarrollo Dinámico De Aplicaciones. *Scientia et Technica*, 1(44), 178–183. <http://www.pdf4free.com>
- Zuñiga, L. (2020). *Desarrollo de aplicaciones web utilizando Angular como framework.* chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2F repositorio.upsin.edu.mx%2Fformatos%2FA021ZUNIGAVAZQUEZLUISRAMON9716.pdf&cLen=1815438&chunk=true

## 5.4. Anexos

### Anexo 1

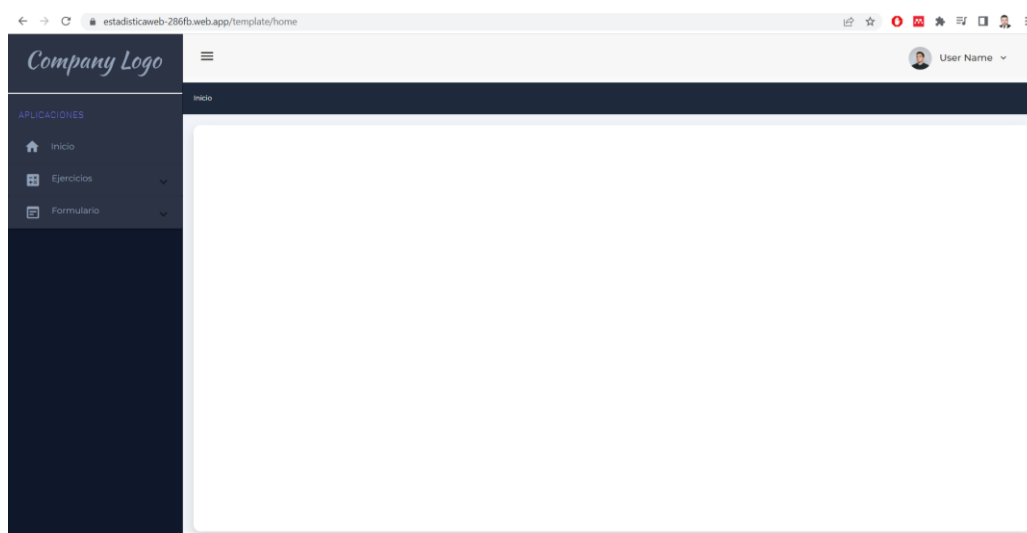
#### Diseño y funcionamiento de la aplicación web

A través del siguiente link se puede acceder a la aplicación web desarrollada, se puede acceder desde cualquier dispositivo electrónico conectado a internet, sin embargo, se recomienda utilizar computador, tablet o ipad para una mejor visualización e interacción del usuario con los contenidos:

<https://estadisticaweb-286fb.web.app/template/home>

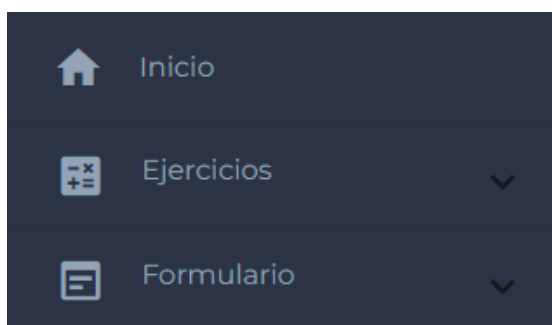
#### Diseño

A continuación, se presenta la página principal de la aplicación:



*Figura 18* Página principal

Para el diseño de la aplicación se consideró realizar un menú principal, mismo que se encuentra en la parte izquierda de la pantalla:

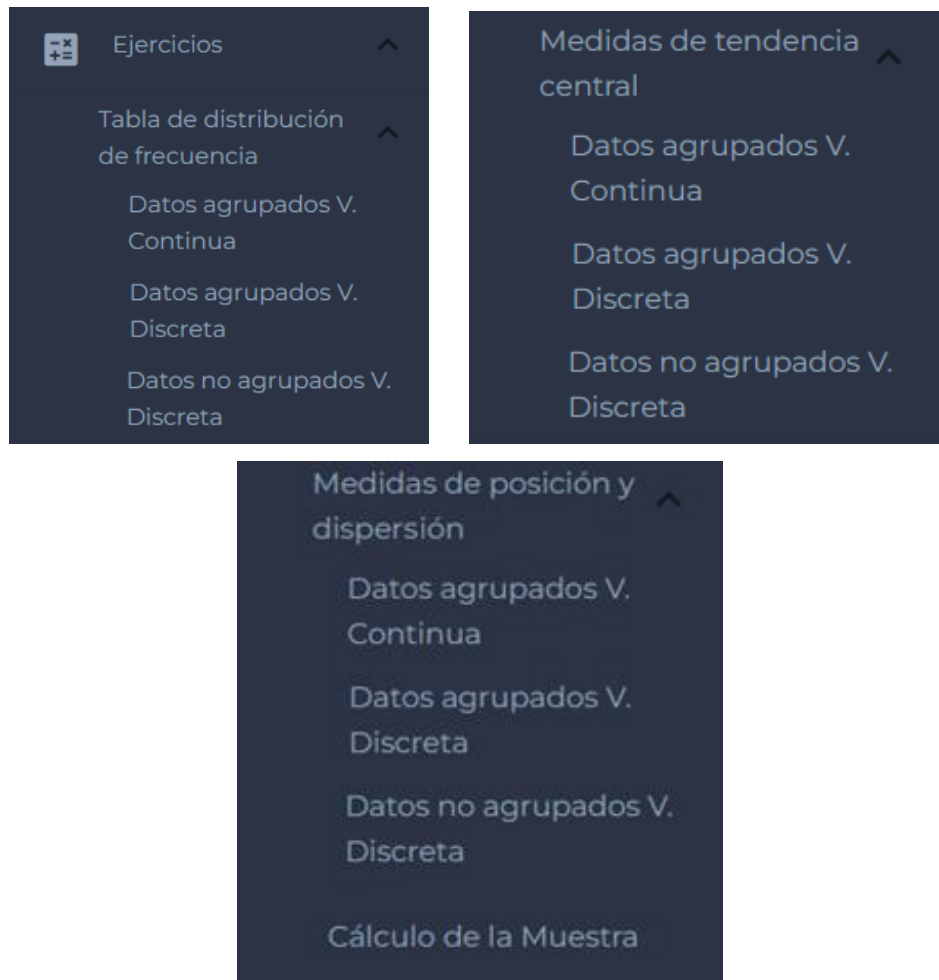


*Figura 19* Menú principal



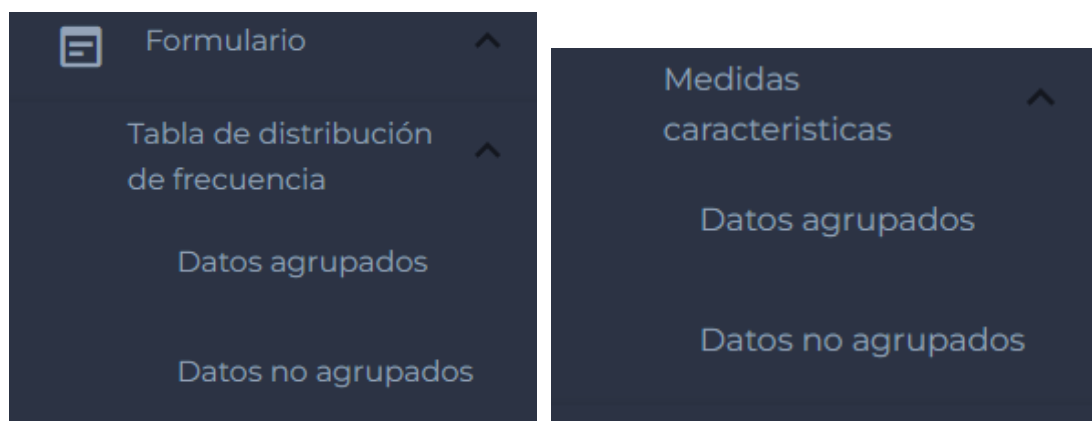
En las secciones de ejercicios y formulario, se despliegan submenús donde se ha clasificado la información por cada tema que se va desarrollando en la asignatura:

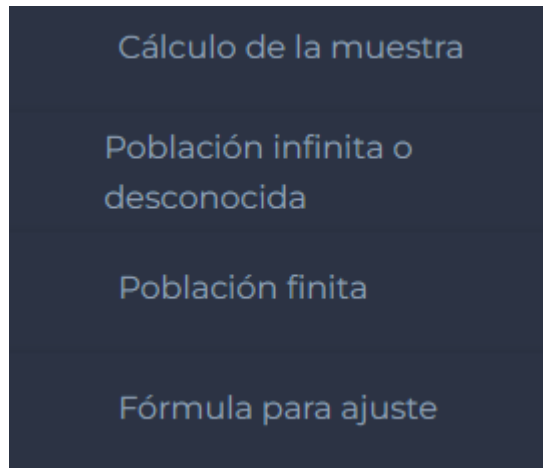
### Sección ejercicios



*Figura 20 Menú sección ejercicios*

### Sección formulario

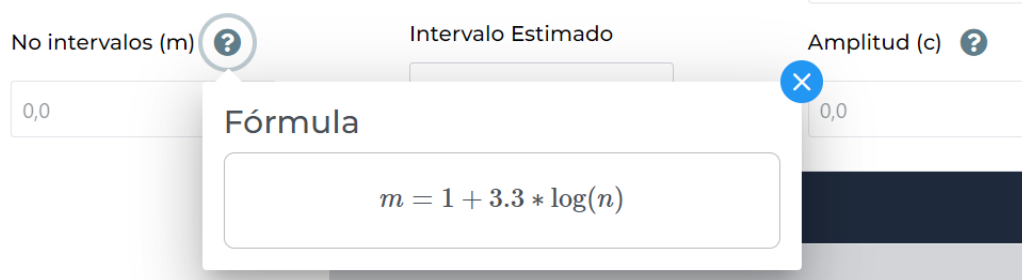




**Figura 21** Menú sección formulario

### Ayudas

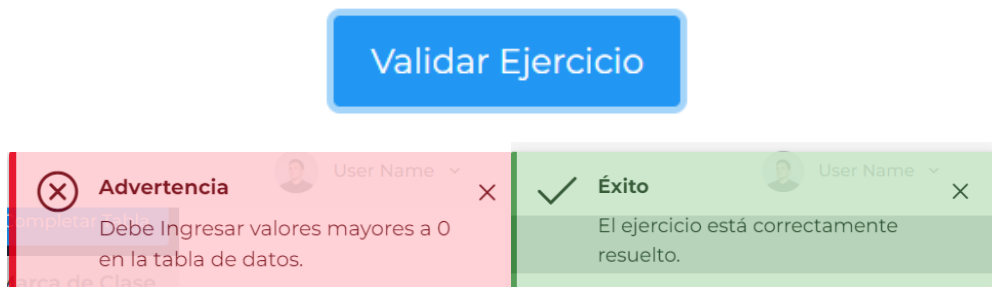
Las ayudas son presentadas en la resolución de ejercicios, el usuario debe identificar el signo de interrogación y hacer clic sobre él, al momento se desplegará la fórmula necesaria para realizar dicho cálculo.



**Figura 22** Ayudas

### Alertas

Las alertas también son presentadas en la resolución de ejercicios, a través de estas el usuario puede verificar si le falta completar algún paso en la solución de ejercicios y además verificar si el ejercicio está bien desarrollado, para esto debe hacer clic en el botón validar ejercicio.

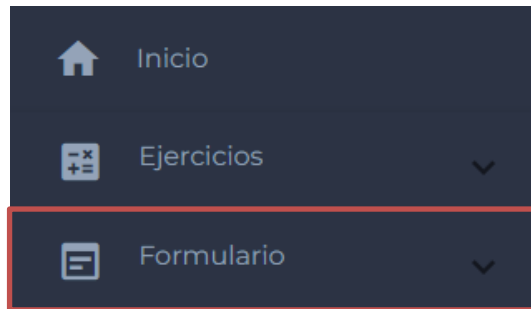


**Figura 23** Alertas

## Funcionamiento

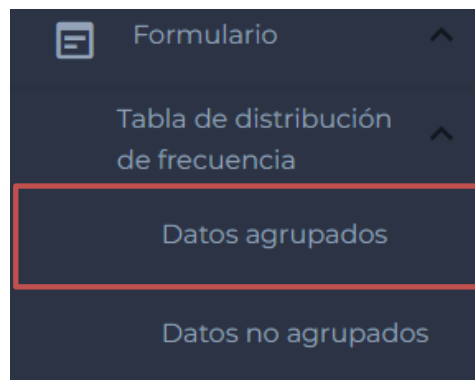
### Sección formulario

Para la sección formulario, el usuario debe hacer clic primero en el menú principal, formulario.




**Figura 24** Sección formulario

Luego, en el submenú seleccionar el tema del que se desea visualizar las fórmulas.



**Figura 25** Selección de tema

A continuación, se despliegan las fórmulas del tema seleccionado.

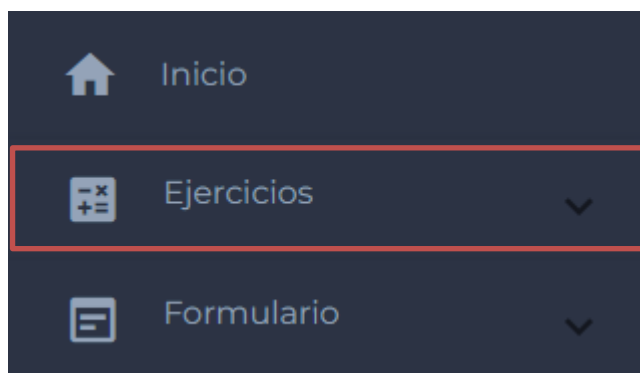
The screenshot shows the application interface. On the left is a dark sidebar with a 'Company Logo' and a list of 'APLICACIONES' including 'Inicio', 'Ejercicios', 'Formulario', 'Tabla de distribución de frecuencia', 'Datos agrupados', 'Datos no agrupados', 'Medidas características', 'Cálculo de la muestra', 'Población infinita o desconocida', and 'Población finita'. The main content area is titled 'Formulario' and 'TABLAS DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS - DATOS AGRUPADOS'. It displays four formula sections: 'Rango' with  $R = L_s - L_i$ , 'Número de intervalos' with  $m = 1 + 3.3 * \log(n)$ , 'Amplitud' with  $C = \frac{R}{m}$ , and 'Frecuencia absoluta' with  $f_i$ . Each section includes a 'Donde:' label and a list of variables with their definitions.

**Figura 26** Fórmulas desplegadas

Así sucesivamente se pueden ir mostrando cada uno de los temas que contiene el menú formulario.

### Sección ejercicios

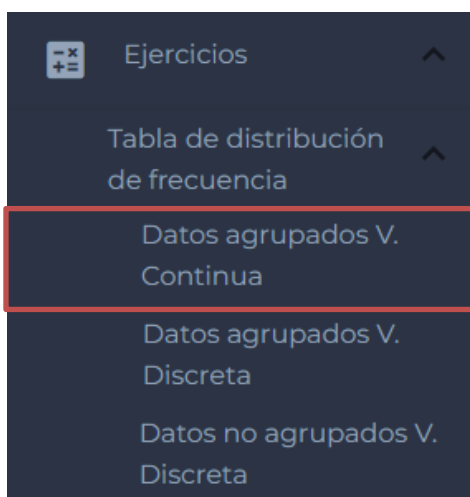
Para la sección ejercicios, el usuario debe hacer clic primero en el menú principal, ejercicios.



*Figura 27 Sección ejercicios*

### Tablas de distribución de frecuencias y medidas características de una distribución (tendencia central, posición y dispersión)

Luego, en el submenú seleccionar el tema del que se desea resolver los ejercicios.



*Figura 28 Tablas de distribución de frecuencias y medidas características*

**Nota:** debido a que el tema medidas características es complementario al de tablas de distribución de frecuencias, siempre se debe partir de éste.

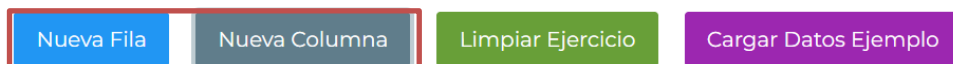
Al seleccionar el tipo de ejercicio que se desea resolver se despliega una pantalla como la que se muestra a continuación:



**Figura 29** Pantalla principal del ejercicio

Se deben ingresar los datos con los que se desea trabajar, para eso se deben utilizar los botones “nueva fila” y/o “nueva columna” para ir aumentando filas y/o columnas según el usuario lo requiera.

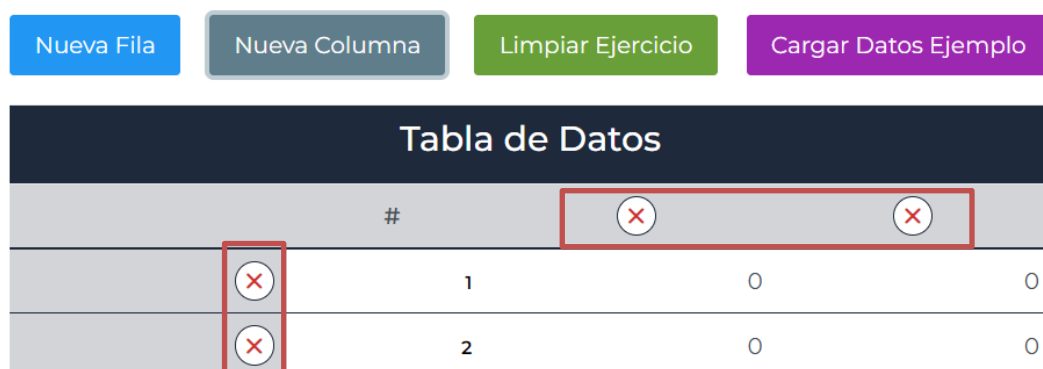
## Datos Agrupados - Variable Continua



**Figura 30** Aumentar filas y columnas

Se pueden eliminar las filas y/o columnas haciendo clic en las “X” que aparecen al momento de generarlas.

## Datos Agrupados - Variable Continua



**Figura 31** Eliminar filas y columnas

A través del botón limpiar ejercicio, se eliminan completamente los datos ingresados y deja la pantalla como se presentó al inicio.

**Datos Agrupados - Variable Continua**

Nueva Fila
Nueva Columna
Limpiar Ejercicio
Cargar Datos Ejemplo

Limite Superior (Ls) 
 Limite Inferior (Li) 
 Rango (R) 
 No. datos (n)

No intervalos (m) 
 Intervalo Estimado 
 Amplitud (c) 
 Amplitud Estimada

**Figura 32** Limpiar ejercicio

Al presionar el botón cargar datos ejemplo, se cargan los datos de un ejercicio que se encuentra planteado dentro de la aplicación como guía para que el usuario tenga una mejor idea de cómo se deben ingresar los datos para trabajar.

**Datos Agrupados - Variable Continua**

Nueva Fila
Nueva Columna
Limpiar Ejercicio
Cargar Datos Ejemplo

Tabla de Datos					
	#	⊗	⊗	⊗	⊗
⊗	1	3.1	4.9	2.8	3.6
⊗	2	4.5	3.5	2.8	4.1
⊗	3	2.9	2.1	3.7	4.1
⊗	4	2.7	4.2	3.5	3.7
⊗	5	3.8	2.2	4.4	2.9
⊗	6	5.1	1.8	2.5	6.2
⊗	7	2.5	3.6	5.6	4.8
⊗	8	3.6	6.1	5.1	3.9
⊗	9	4.3	5.7	4.7	4.6
⊗	10	5.1	4.9	4.2	3.1

**Figura 33** Datos ejemplo

Luego de tener ingresados los datos se procede a la resolución del ejercicio, de la siguiente manera.

Se ingresan los datos:

Límite Superior (Ls), Límite Inferior (Li), No. Datos (n)

Limite Superior (Ls) 6,2	Limite Inferior (Li) 1,8	Rango (R) ? 4,4	No. datos (n) 40
No intervalos (m) ? 6,29	Intervalo Estimado 6,0	Amplitud (c) ? 0,73	Amplitud Estimada 1,0

**Figura 34** Ingreso de datos tablas de distribución de frecuencias

Se calculan automáticamente:

Rango (R), No intervalos (m) y Amplitud (c)

Limite Superior (Ls) 6,2	Limite Inferior (Li) 1,8	Rango (R) ? 4,4	No. datos (n) 40
No intervalos (m) ? 6,29	Intervalo Estimado 6,0	Amplitud (c) ? 0,73	Amplitud Estimada 1,0

**Figura 35** Datos calculados tablas de distribución de frecuencias

El usuario debe completar la información de intervalo estimado y amplitud estimada siguiendo las reglas propuestas en clase.

Limite Superior (Ls) 6,2	Limite Inferior (Li) 1,8	Rango (R) ? 4,4	No. datos (n) 40
No intervalos (m) ? 6,29	Intervalo Estimado 6,0	Amplitud (c) ? 0,73	Amplitud Estimada 1,0

**Figura 36** Ingreso valores corregidos

Luego se deben completar las dos primeras filas de la siguiente tabla:

Marca de Clase						Completar Tabla
# Intervalo	Li Intervalo	Ls Intervalo	Ls Marca de Clase	Intervalos	Marca de Clase (mc) ?	
1	1.8	2.7	2.8	[1.8 - 2.8]	2.3	
2	2.8	3.7	3.7	[2.8 - 3.7]	3.3	

**Figura 37** Ingreso filas tabla 1

Una vez llenada la información requerida, hacer clic en el botón completar tabla y la información complementaria se presentará en la tabla.

Marca de Clase						Completar Tabla
# Intervalo	Li Intervalo	Ls Intervalo	Ls Marca de Clase	Intervalos	Marca de Clase (mc)	
1	1.8	2.7	2.8	[1.8 - 2.8]	2.3	
2	2.8	3.7	3.8	[2.8 - 3.8]	3.3	
3	3.8	4.7	4.8	[3.8 - 4.8]	4.3	
4	4.8	5.7	5.8	[4.8 - 5.8]	5.3	
5	5.8	6.7	6.8	[5.8 - 6.8]	6.3	

**Figura 38** Tabla 1 completa

Los datos deberán ser llenados de manera correcta, caso contrario aparecerán advertencias del error cometido, estas advertencias aparecerán siempre que se haya ingresado algún valor erróneo.

Limite Inferior (Li)

Intervalo Estimado

Rango (R)

Amplitud (c)

Amplitud Estimada

**Advertencia** User Name

No. 40 El Límite Superior del intervalo en la fila 2 debe ser mayor al Límite Inferior del intervalo y Menor al Límite Superior de Marca de Clase.

Marca de Clase						Completar Tabla
# Intervalo	Li Intervalo	Ls Intervalo	Ls Marca de Clase	Intervalos	Marca de Clase (mc)	
1	1.8	2.7	2.8	[1.8 - 2.8]	2.3	
2	2.8	3.7	3.7	[2.8 - 3.7]	3.3	

**Figura 39** Advertencia

Del mismo modo, se procede a llenar las dos primeras filas de la siguiente tabla.

Frecuencias					Completar Tabla
# Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Absoluta Acum	Frecuencia Relativa Acum %	
1	6	15%	6	15%	
2	13	32.5%	19	<input type="text" value="47,5"/>	

**Figura 40** Ingreso filas tabla 2

Una vez llenada la información requerida, hacer clic en el botón completar tabla y la información complementaria se presentará en la tabla.



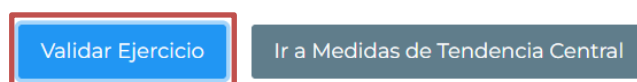
Frecuencias					
# Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Absoluta Acum	Frecuencia Relativa Acum %	Completar Tabla
1	6	15%	6	15%	
2	13	32.5%	19	47.5%	
3	11	27.5%	30	75%	
4	8	20%	38	95%	
5	2	5%	40	100%	
		<b>40</b>	<b>100%</b>		

*Figura 41 Tabla 2 completa*

Una vez acabada esta sección de tablas de distribución de frecuencias presionar el botón validar ejercicio.

1	1.8	2.7	2.8	[1.8 - 2.8]	2.8
2	2.8	3.7	3.8	[2.8 - 3.8]	3.3
3	3.8	4.7	4.8	[3.8 - 4.8]	4.3
4	4.8	5.7	5.8	[4.8 - 5.8]	5.3
5	5.8	6.7	6.8	[5.8 - 6.8]	6.3

Frecuencias					
# Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Absoluta Acum	Frecuencia Relativa Acum %	Completar Tabla
1	6	15%	6	15%	
2	13	32.5%	19	47.5%	
3	11	27.5%	30	75%	
4	8	20%	38	95%	
5	2	5%	40	100%	
		<b>40</b>	<b>100%</b>		



*Figura 42 Validar ejercicio*

Si todo está resuelto de manera correcta, aparecerá el mensaje de éxito.

The screenshot shows a web application interface. On the left is a dark sidebar with a 'Company Logo' and a menu with 'Inicio', 'Ejercicios', and 'Formulario'. The main content area displays a table with 5 rows of data. A green success message box is overlaid on the top right, stating 'Éxito El ejercicio está correctamente resuelto.' Below the table is a section titled 'Frecuencias' with a 'Completar Tabla' button. This section contains a table with 5 rows and 5 columns: '# Intervalo', 'Frecuencia Absoluta', 'Frecuencia Relativa %', 'Frecuencia Absoluta Acum', and 'Frecuencia Relativa Acum %'. At the bottom, there are two buttons: 'Validar Ejercicio' and 'Ir a Medidas de Tendencia Central'.

1	2.8	3.7	3.8	[2.8 - 3.8]	3.3
2	3.8	4.7	4.8	[3.8 - 4.8]	4.3
3	4.8	5.7	5.8	[4.8 - 5.8]	5.3
4	5.8	6.7	6.8	[5.8 - 6.8]	6.3
5					

# Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Absoluta Acum	Frecuencia Relativa Acum %
1	6	15%	6	15%
2	13	32.5%	19	47.5%
3	11	27.5%	30	75%
4	8	20%	38	95%
5	2	5%	40	100%
	40	100%		

**Figura 43 Mensaje de éxito tablas de distribución de frecuencias**

Una vez culminada con éxito esta sección, se puede avanzar a la siguiente parte que son las medidas características de una distribución, haciendo clic en el botón ir a medidas de tendencia central.

This screenshot is similar to the previous one but highlights the 'Ir a Medidas de Tendencia Central' button with a red box. The 'Frecuencias' table is also present and contains the same data as in Figure 43.

1	2.8	3.7	3.8	[2.8 - 3.8]	3.3
2	3.8	4.7	4.8	[3.8 - 4.8]	4.3
3	4.8	5.7	5.8	[4.8 - 5.8]	5.3
4	5.8	6.7	6.8	[5.8 - 6.8]	6.3
5					

# Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Frecuencia Absoluta Acum	Frecuencia Relativa Acum %
1	6	15%	6	15%
2	13	32.5%	19	47.5%
3	11	27.5%	30	75%
4	8	20%	38	95%
5	2	5%	40	100%
	40	100%		

**Figura 44 Ir a medidas de tendencia central**

Se puede regresar a la sección anterior haciendo clic en el botón ir a tablas de distribución de frecuencias.



**Figura 45** Ir a tablas de distribución de frecuencia

Para iniciar el cálculo, se procede a llenar las dos primeras filas de la siguiente tabla.

Medidas de Tendencia Central - Datos Agrupados - Variable Continua

[Ir a Tabla de Distribución de Frecuencia](#)

**Tabla de Distribución** [Completar Tabla](#)

# Intervalo	Mediana	Moda	Li Intervalo	Ls Intervalo	Ls Marca de Clase	Marca de Clase (mc)	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Absoluta Acum. (Fi)	mc*fi
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	2.7	2.8	2.3	6	6	13.8
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.8	3.7	3.8	3.3	13	19	<input type="text" value="42.9"/>

**Figura 46** Ingreso filas tabla 3

Una vez llenada la información requerida, hacer clic en el botón completar tabla y la información complementaria se presentará en la tabla.

**Tabla de Distribución** [Completar Tabla](#)

# Intervalo	Mediana	Moda	Li Intervalo	Ls Intervalo	Ls Marca de Clase	Marca de Clase (mc)	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Absoluta Acum. (Fi)	mc*fi
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	2.7	2.8	2.3	6	6	13.8
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.8	3.7	3.8	3.3	13	19	42.9
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.8	4.7	4.8	4.3	11	30	47.3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.8	5.7	5.8	5.3	8	38	42.4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.8	6.7	6.8	6.3	2	40	12.6
									159

**Figura 47** Tabla 3 completa

También se presenta la opción de seleccionar el intervalo en el cual se encuentran las medidas que se van a calcular (media aritmética, mediana), esto sirve de guía para obtener los datos que se piden en el siguiente paso.

**Tabla de Distribución** [Completar Tabla](#)

# Intervalo	Mediana	Moda	Li Intervalo	Ls Intervalo	Ls Marca de Clase	Marca de Clase (mc)	Frecuencia Absoluta (fi)	Frecuencia Absoluta Acum. (Fi)	mc*fi
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	2.7	2.8	2.3	6	6	13.8
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.8	3.7	3.8	3.3	13	19	42.9
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.8	4.7	4.8	4.3	11	30	47.3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.8	5.7	5.8	5.3	8	38	42.4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.8	6.7	6.8	6.3	2	40	12.6
									159

**Figura 48** Opción seleccionar medidas

Luego, se deben llenar los siguientes datos.

Media Aritmética ? 0,0	Mediana (Me) ? 0,0	n/2 0,0	Limite Inferior (Li) 0,0
		Fi - 1 0,0	Frecuencia Absoluta (fi) 0,0
		Amplitud (C) 1,0	# Datos (n) 40
Moda (Mo) ? 0,0	Limite Inferior (Li) 0,0	$\Delta 1$ 0,0	$\Delta 2$ 0,0
			Amplitud (C) 1,0

**Figura 49** Ingreso datos medidas tendencia central

Una vez llenados los datos y calculadas las medidas hacer clic en el botón validar ejercicio para saber si está correctamente resuelto.

Media Aritmética ? 4,0	Mediana (Me) ? 3,9	n/2 20,0	Limite Inferior (Li) 3,8
		Fi - 1 19,0	Frecuencia Absoluta (fi) 11,0
		Amplitud (C) 1,0	# Datos (n) 40
Moda (Mo) ? 3,6	Limite Inferior (Li) 2,8	$\Delta 1$ 7,0	$\Delta 2$ 2,0
			Amplitud (C) 1,0

Validar Ejercicio
Ir a Medidas de Posición y Dispersión

**Figura 50** Validar ejercicio medidas tendencia central

Si todo está resuelto de manera correcta, aparecerá el mensaje de éxito.

Company Logo

APLICACIONES

- Inicio
- Ejercicios
  - Tabla de distribución de frecuencia
    - Datos agrupados V. Continua
    - Datos agrupados V. Discreta
    - Datos no agrupados V. Discreta
  - Medidas de tendencia central
  - Medidas de posición y dispersión
  - Cálculo de la Muestra
- Formulario

2	✓	□	2,8	3,7	3,8	3,3		
3	□	✓	3,8	4,7	4,8	4,3	11	30 47,3
4	□	□	4,8	5,7	5,8	5,3	8	38 42,4
5	□	□	5,8	6,7	6,8	6,3	2	40 12,6

159

Media Aritmética ? 4,0	Mediana (Me) ? 3,9	n/2 20,0	Limite Inferior (Li) 3,8
		Fi - 1 19,0	Frecuencia Absoluta (fi) 11,0
		Amplitud (C) 1,0	# Datos (n) 40
Moda (Mo) ? 3,6	Limite Inferior (Li) 2,8	$\Delta 1$ 7,0	$\Delta 2$ 2,0
			Amplitud (C) 1,0

Validar Ejercicio
Ir a Medidas de Posición y Dispersión

✓ **Éxito**

El ejercicio está correctamente resuelto.

**Figura 51** Mensaje de éxito medidas de tendencia central

Una vez culminada con éxito esta sección, se puede avanzar a la siguiente parte de las medidas características de una distribución, haciendo clic en el botón ir a medidas de posición y dispersión.

Media Aritmética ? 4,0	Mediana (Me) ? 3,9	n/2 20,0	Límite Inferior (Li) 3,8
		Fi - 1 19,0	Frecuencia Absoluta (fi) 11,0
		Amplitud (C) 1,0	# Datos (n) 40
Moda (Mo) ? 3,6	Límite Inferior (Li) 2,8	$\Delta 1$ 7,0	$\Delta 2$ 2,0
			Amplitud (C) 1,0

**Figura 52** Ir a medidas de posición y dispersión

Para iniciar con el cálculo de estas medidas, se deben completar las dos primeras filas de la tabla.

Datos Agrupados - Variable Continua  
Medidas de Posición

Datos Necesarios					Completar Tabla
# Intervalo	li Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acum		mc <sup>2</sup> *fi
1	1.8	6	6		31.7
2	2.8	13	19	<input type="text" value="141.6"/>	

**Figura 53** Ingreso filas tabla 4

Una vez llenada la información requerida, hacer clic en el botón completar tabla y la información complementaria se presentará en la tabla.

Datos Agrupados - Variable Continua  
Medidas de Posición

Datos Necesarios					Completar Tabla
# Intervalo	li Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acum		mc <sup>2</sup> *fi
1	1.8	6	6		31.7
2	2.8	13	19		141.6
3	3.8	11	30		203.39
4	4.8	8	38		224.72
5	5.8	2	40		79.38
					<b>680.8</b>

**Figura 54** Tabla 4 completa

También se presenta la opción de seleccionar el intervalo en el cual se encuentran las medidas de posición que se van a calcular, esto sirve de guía para obtener los datos que se piden en el siguiente paso.

### Datos Agrupados - Variable Continua Medidas de Posición

Datos Necesarios					Completar Tabla
# Intervalo	li Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acum	mc <sup>2</sup> *fi	
1	1.8	6	6	31.7	
2	2.8	13	19	141.6	
3	3.8	11	30	203.39	
4	4.8	8	38	224.72	
5	5.8	2	40	79.38	
				<b>680.8</b>	

**Figura 55** Selección de intervalos

Aquí se debe seleccionar de los menús Medida y Valor medida la medida que se desea calcular.

The screenshot shows a software interface with several input fields and dropdown menus. On the left, there are fields for 'Num Datos' (40,0), 'Posición' (10,0), and 'Valor' (0,0). In the center, there are fields for 'Amplitud Calculada' (1,0) and 'Limite Inferior' (0,0). To the right, there are two dropdown menus: 'Medida' and 'Valor Medida'. The 'Medida' dropdown is open, showing options: 'Cuartiles', 'Deciles', and 'Percentiles'. The 'Valor Medida' dropdown is also open, showing options: 'Q1', 'Q2', and 'Q3'. Red boxes highlight the 'Medida' and 'Valor Medida' dropdown menus.

**Figura 56** Selección de medida y valor

Luego completar la información solicitada.

The screenshot shows the same software interface as Figure 56, but with the dropdown menus closed and the input fields filled. The 'Medida' dropdown is now set to 'Cuartiles'. The 'Valor Medida' dropdown is now set to 'Q1'. The 'Fi - 1' field is now filled with '0,0'. The 'fi' field is also filled with '0,0'. The other fields remain the same as in Figure 56.

**Figura 57** Ingreso de datos tabla 5

Una vez llenados los datos y calculadas las medidas hacer clic en el botón validar ejercicio para saber si está correctamente resuelto.

Num Datos <input type="text" value="40,0"/>	Amplitud Calculada <sup>?</sup> <input type="text" value="1,0"/>	Medida Cuartiles <input type="text"/>	Valor Medida Q1 <input type="text"/>
Posición <sup>?</sup> <input type="text" value="10,0"/>	Limite Inferior <input type="text" value="2,8"/>	Fi - 1 <input type="text" value="6,0"/>	fi <input type="text" value="13,0"/>
Valor <sup>?</sup> <input type="text" value="3,1"/>			

**Figura 58** Validar ejercicio medidas tendencia central

Si todo está resuelto de manera correcta, aparecerá el mensaje de éxito.

# Intervalo	li Intervalo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acum
1	1,8	6	6
2	2,8	13	19
3	3,8	11	30
4	4,8	8	38
5	5,8	2	40
			680,8

Advertencia: Las medidas de posición son correctas

**Figura 59** Mensaje de éxito medidas tendencia central

Para la siguiente sección, medidas de dispersión con la información presentada se deben realizar los cálculos y completar la información faltante (R. intercuartil, Varianza).

**Medidas de Dispersión**

Rango <sup>?</sup> <input type="text" value="4,4"/>	Media Aritmética <sup>?</sup> <input type="text" value="4,0"/>	total $mc \cdot 2 \cdot fi$ <input type="text" value="680,8"/>	Cuartil 1 <input type="text" value="3,1"/>
Cuartil 3 <input type="text" value="4,8"/>	R. Intercuartil <sup>?</sup> <input type="text" value="0,0"/>	Varianza <sup>?</sup> <input type="text" value="0,0"/>	Desviación Estándar <sup>?</sup> <input type="text" value="0,0"/>
Coef. Variación % <sup>?</sup> <input type="text" value="0"/>			

**Figura 60** Ingreso de datos tabla 6

Se calculan automáticamente (Desviación estándar y coef. Variación)

## Medidas de Dispersión

Rango ?	Media Aritmética ?	total $mc^2 \cdot fi$	Cuartil 1
<input type="text" value="4,4"/>	<input type="text" value="4,0"/>	<input type="text" value="680,8"/>	<input type="text" value="3,1"/>
Cuartil 3	R. Intercuartil ?	Varianza ?	Desviación Estándar ?
<input type="text" value="4,8"/>	<input type="text" value="1,7"/>	<input type="text" value="1,6"/>	<input type="text" value="1,3"/>
Coef. Variación % ?			
<input type="text" value="32"/>			

**Figura 61** Medidas calculadas

Una vez calculadas las medidas, presionar el botón validar ejercicio, si todo está resuelto de manera correcta, aparecerá el mensaje de éxito.

The screenshot shows the software interface with a sidebar menu on the left containing options like 'Inicio', 'Ejercicios', and 'Formulario'. The main area displays the 'Medidas de Dispersión' form with the same data as Figure 61. A green success message box in the top right corner reads: 'Éxito El ejercicio está correctamente resuelto.' Below the form, there are two 'Validar Ejercicio' buttons.

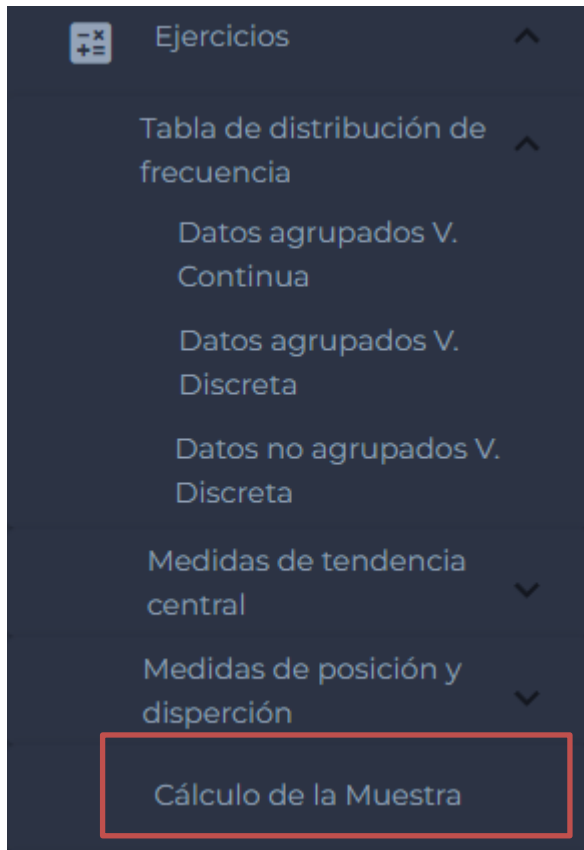
**Figura 62** Mensaje de éxito medidas de dispersión

**Nota:** El procedimiento de solución es similar en los otros tipos de ejercicios de tablas de distribución de frecuencias y medidas características.

## Cálculo de la muestra

Luego, en el submenú seleccionar el tema del que se desea resolver los ejercicios.





**Figura 63** Cálculo de la muestra

Primero se debe seleccionar la fórmula con la que se desea trabajar, esto de acuerdo a los datos que se tienen de los ejercicios, hay la opción de seleccionar la fórmula 1 o fórmula 2.

**Cálculo de la Muestra**  
Población Infinita o Desconocida

Nivel Confianza	Prevalencia Esperada	Valor Q	Error Estimado
<input type="text" value="1,65"/>	<input type="text" value="0,72"/>	<input type="text" value="0,28"/>	<input type="text" value="0,06"/>
Varianza			Población Infinita <span style="font-size: small;">?</span>
<input type="text" value="1,0"/>			

Fórmula 1     Fórmula 2

Fórmula

$n = \frac{Z^2 PQ}{E^2}$

ó

$n = \frac{Z^2 S_x^2}{E^2}$

**Figura 64** Opciones de fórmulas a utilizar

Luego de seleccionar la fórmula ingresar los datos solicitados y realizar el cálculo.

### Cálculo de la Muestra Población Infinita o Desconocida

Nivel Confianza	Prevalencia Esperada	Valor Q	Error Estimado
<input type="text" value="1,65"/>	<input type="text" value="0,72"/>	<input type="text" value="0,28"/>	<input type="text" value="0,06"/>
Varianza			Población Infinita <span style="font-size: 0.8em;">?</span>
<input type="text" value="1,0"/>			<input type="text" value="152,46"/>

Formula 1     Formula 2

**Figura 65** Selección de fórmula a utilizar e ingreso de datos

Hacer clic en el botón validar ejercicio, si todo está correcto aparecerá el mensaje de éxito.

**Figura 66** Mensaje de éxito cálculo de la muestra

**Nota:** Las otras opciones de esta sección funcionan de manera similar.

## Anexo 2

### Encuesta aplicada

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

#### MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

#### COHORTE 2021

Encuesta dirigida a los estudiantes de estadística de la carrera de Turismo en la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato en el período académico abril – septiembre 2022.

#### Objetivo:

Determinar el nivel de aceptación, uso y aporte de la aplicación web en el desarrollo de los contenidos abordados en la asignatura de estadística.

#### Instrucciones:

Lea detenidamente cada una de las preguntas planteadas y señale la respuesta que más se acerque a su realidad.

#### Cuestionario:

1. ¿Considera importante el uso de aplicaciones web específicas para fortalecer el proceso enseñanza – aprendizaje?

Muy importante

Importante

Algo importante

Poco importante

Nada importante


2. ¿Considera que el uso de aplicaciones web facilita la comprensión del contenido de estadística?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni en desacuerdo


En desacuerdo  
Totalmente en desacuerdo

3. ¿La sección ejercicios presentada en la aplicación web permite resolver los ejercicios de los temas desarrollados en la materia de estadística?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

4. ¿La sección de formulario ayuda a mantener las fórmulas organizadas y disponibles para consulta en el instante que se requiera?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

5. ¿Considera que con el uso de la aplicación web ha mejorado sus calificaciones?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

6. ¿Considera que el uso de la aplicación web le motiva resolver una variedad de ejercicios más grande para dominar los temas de la asignatura?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

7. ¿Considera que la aplicación web es útil cuando está aprendiendo?

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

8. ¿Considera que la aplicación web es fácil de utilizar?

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

9. ¿Considera que la aplicación web hace que el aprendizaje sea más interesante?

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

10. ¿Considera que el diseño de la aplicación web es adecuado?

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

## Anexo 3

### Carta de autorización

Ambato, 17 de agosto de 2021

Ingeniero Héctor Gómez Alvarado, PhD  
PRESIDENTE  
UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE POSGRADO  
Presente

De mi consideración

Yo, Dr. Víctor Hernández Del Salto, Mg. con cédula de identidad 1801325968, Decano de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, autorizo a Jorge Armando Almeida Domínguez, estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información de la Universidad Técnica de Ambato Cohorte 2021, el desarrollo del proyecto de titulación con el siguiente tema:

"Influencia de las TIC en el fortalecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje en la educación modalidad virtual de los estudiantes de estadística de la carrera de Turismo de la Universidad Técnica de Ambato"

Por su gentil atención, reitero mi más alto sentimiento de consideración y estima.

Atentamente,

 Firmado electrónicamente por:  
SEGUNDO VICTOR  
HERNANDEZ DEL  
SALTO

.....  
Dr. Víctor Hernández Del Salto Mg.  
Decano de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación