

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN ESTADÍSTICA APLICADA”

TEMA:

ESTUDIO MULTIVARIANTE DE LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD DEL AZUAY HACIA EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA.

AUTOR:

ANDREA ISABEL FREIRE PESÁNTEZ

Guayaquil - Ecuador

2022

RESUMEN

La Estadística es una asignatura que forma parte de las mallas curriculares de la mayoría de carreras de educación superior y, en los últimos años, también de la educación secundaria. La formación en Estadística busca desarrollar en las personas capacidades investigativas y, sobre todo, que tomen decisiones en base a datos. El objetivo de la presente investigación fue estudiar las actitudes hacia el aprendizaje de la Estadística de los estudiantes de las distintas facultades de la Universidad del Azuay, identificando las variables o factores que inciden en la predisposición hacia el estudio de la asignatura. Se utilizó un muestreo no probabilístico por cuotas y conveniencia, el instrumento de medición fue la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) de Auzmendi, se recopiló información a una muestra de 400 estudiantes. Para el análisis de datos se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, inferencial como la U de Mann Whitney y Kruskal Wallis y multivariante como la Regresión Logística y Análisis Factorial Confirmatorio. Entre los principales hallazgos se encontró que a nivel general existe una actitud negativa hacia la Estadística, las dimensiones utilidad y confianza presentan puntuaciones mayores de actitud desfavorable hacia la Estadística y que el ser un estudiante de la Facultad de Ciencia y Tecnología incrementa la probabilidad de presentar una actitud negativa hacia esta asignatura. Se concluye que los estudiantes tienen una actitud negativa hacia la Estadística.

Palabras clave: actitudes, estadística, estudiantes universitarios, Ecuador.

ABSTRACT

Statistics is a subject that is part of the curriculum of most higher education careers and, in recent years, also of secondary education. Training in Statistics seeks to develop investigative skills in people and, above all, to make decisions based on data. The objective of this research was to study the attitudes towards the learning of Statistics of the students of the different faculties of the University of Azuay, identifying the variables or factors that affect the predisposition towards the study of this subject. A non-probabilistic sampling by quotas and convenience was used, the measurement instrument was the Auzmendi Scale of Attitudes towards Statistics (EAE), information was collected from a sample of 400 students. For data analysis, descriptive and inferential statistical techniques such as the U Mann Whitney and Kruskal Wallis and multivariate such as Logistic Regression and Confirmatory Factor Analysis were applied. Among the main findings, it was found that at a general level there is a negative attitude towards statistics, the utility and confidence dimensions present higher scores of unfavorable attitudes towards Statistics and that being a student of the Faculty of Science and Technology increases the probability of presenting a negative attitude towards this subject. It is concluded that students have a negative attitude towards Statistics.

Keywords: attitudes, statistics, university students, Ecuador

DEDICATORIA

A mi esposo por su apoyo incondicional; contigo todo ha sido posible.

A mis hijos por su paciencia y comprensión. Hubo momentos que mamá no pudo estar con ustedes. Este trabajo también es suyo.

A mi padre y maestro, por sus enseñanzas personales y profesionales, gracias por haberme involucrado en el maravilloso mundo de la Estadística.

A mi madre por incentivar me desde niña a estudiar y volar por el mundo descubriendo lugares y personas que ella miraría a través de mis ojos.

A mi hermana, hermanos y sobrina ¡Los quiero mucho!

A todas esas mujeres guerreras, para ustedes mi cariño, oraciones y respeto.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a María, a la Vida por ese maravilloso despertar, gracias por esta nueva oportunidad.

Agradezco al Dr. Omar Honorio Ruiz Barzola y a las autoridades de la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) por la Maestría, lo que ha permitido cumplir con uno de mis sueños.

A la Dra. Mariela Alexandra González Narvárez por su apoyo y guía, y a todos los profesores quienes nos compartieron sus conocimientos.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Titulación, me corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. El patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Andrea Isabel Freire Pesántez

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Omar Ruiz Barzola, PhD.

PRESIDENTE

Ing. Mariela González Narvárez, PhD.

TUTOR

Ing. Francisco Moreira Villegas, Msc.

DOCENTE EVALUADOR

ABREVIATURAS O SIGLAS

AFC:	Análisis Factorial Confirmatorio
CFI:	Índice de ajuste comparado
EAE:	Escala de Actitudes hacia la Estadística
RMSEA:	Error cuadrático medio de aproximación
SRMR:	Raíz cuadrática media estandarizada
TLI:	Índice de Tucker-Lewis
UDA:	Universidad del Azuay
WLSMV:	Mínimos cuadrados ponderados robustos

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del problema	3
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Hipótesis	5
1.5 Alcance	6
CAPÍTULO 2	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 El desarrollo de la Estadística.	7
2.2 Concepto y división de la Estadística	8
2.3 La educación Estadística	10
2.4 Las actitudes hacia la Estadística	11
CAPÍTULO 3	12
3. METODOLOGÍA	12
3.1 Enfoque y diseño	12
3.2 Participantes	12
3.3 Instrumento	13
3.4 Procedimiento	16
3.5 Análisis de datos	17

3.6 Consideraciones éticas	18
CAPÍTULO 4	19
4. RESULTADOS	19
4. 1. Análisis descriptivo de los ítems	19
4. 2 Análisis global y por dimensiones	19
4.2.1 Análisis global de los ítems	19
4.2.2 Análisis por dimensión y facultad	21
4.2.3 Análisis por dimensión y sexo	23
4.2.4 Análisis por dimensión y aprobación de asignatura	24
4. 2. 5 Análisis comparativo de las dimensiones	25
4. 3 Regresión logística	29
4. 4 Análisis de la estructura factorial	31
4.5.1 Análisis preliminar de los ítems	31
4.5.2 Análisis Factorial Confirmatorio	32
4.5 Confiabilidad del instrumento	34
CAPÍTULO 5	36
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS	39
ANEXOS	47

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de la Muestra.....	12
Tabla 2. Descripción de la muestra por Carrera según Facultad.....	13
Tabla 3. Descripción de los Participantes	14
Tabla 4. Dimensiones e Ítems de la Escala	15
Tabla 5. Análisis Descriptivo de los Ítems	20
Tabla 6. Total de Actitud hacia la Estadística (componente global).....	21
Tabla 7. Total de Actitud hacia la Estadística por Facultad	21
Tabla 8. Actitud hacia la Estadística por Facultad según Dimensiones	22
Tabla 9. Total de Actitud hacia la Estadística por Sexo.....	23
Tabla 10. Actitud hacia la Estadística por Sexo según Dimensiones	24
Tabla 11. Total de Actitud hacia la Estadística por Aprobación de Asignatura	25
Tabla 12. Actitud hacia la Estadística por Aprobación de Asignatura según Dimensiones	26
Tabla 13. Actitud hacia la Estadística por Facultad según Dimensiones	27
Tabla 14. Actitud hacia la Estadística por Sexo según Dimensiones	28
Tabla 15. Actitud hacia la Estadística por Aprobación de la Asignatura según Dimensiones	28
Tabla 16. Modelo de Regresión Logística	30
Tabla 17. Medidas de Ajuste y Predicción del Modelo	31
Tabla 18. Análisis de los Ítems	32
Tabla 19. Índices de Bondad de Ajuste Estadístico	33
Tabla 20. Cargas Factoriales de los Ítems en los Modelos Probados	33

Tabla 21. Correlaciones entre las Variables Latentes (dimensiones) del Modelo 2	34
Tabla 22. Consistencia Interna del Instrumento	35

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Factorial del Escala de Actitudes hacia la Estadística	35
-----------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Estadística es una disciplina que actualmente ha adquirido gran importancia por ser transversal a otros campos del conocimiento, por las posibilidades de desarrollo y sobre todo de aplicación que ofrece. Hay que sumar a esto que el avance de las tecnologías de la información y la comunicación y, en general, de la sociedad del conocimiento, han permitido que la Estadística avance a pasos agigantados, proyectándose como una de las disciplinas más influyentes del siglo XXI (Barreto, 2012).

La Estadística como asignatura es parte de muchas carreras de grado y posgrado alrededor del mundo. Se la enseña porque se la considera necesaria para que los futuros profesionales e investigadores puedan usarla para analizar y tener información relevante para conocer o resolver problemas en las diferentes áreas. Es por eso que muchos plantean que se debe desarrollar una cultura estadística (Engel, 2019). Existen áreas o carreras en donde su enseñanza es primordial y otras, como las áreas sociales, donde no es tan fundamental, aunque siempre es importante que la conozcan. A pesar de los esfuerzos por enseñarla y de su importancia, no a todos los estudiantes suele gustar la Estadística, posiblemente porque usa números y es parecida a las Matemáticas. Los números a muchos estudiantes universitarios no les atrae; tienen una actitud desfavorable hacia las Matemáticas y, por extensión, hacia la Estadística. No obstante, hay consenso desde hace muchas décadas sobre la importancia de que los ciudadanos conozcan y, sobre todo, razonen de manera Estadística, por la sencilla razón que la misma está presente en muchas facetas de la vida, en la economía, pasando por los negocios hasta llegar a la política.

Por la gran importancia que tiene la Estadística en el mundo moderno y en las diferentes áreas, desde hace muchos años se han abierto varias líneas de investigación sobre la misma. Una de ellas tiene que ver con el desarrollo mismo de la Estadística como disciplina que es muy amplia (Godin, 2004; Nelder, 1986); hoy es muy común el tema de la Estadística y la Inteligencia Artificial (Hand, 2020; Yu & Kumbier, 2018) y más aún el tema de la Estadística y la *Big Data* (Bühlmann & van de Geer, 2018; Dunson, 2018; Galeano & Peña, 2019; Kim & Cho, 2013). El desarrollo de la informática ha potenciado un gran desarrollo de la Estadística.

Otra gran línea de investigación tiene que ver con lo que se conoce como Educación Estadística o también conocida como la Alfabetización Estadística, Competencia Estadística o Cultura Estadística (Batanero, 2001; Batanero & Godino, 2005; Pinto et al., 2017; Serradó, 2013). Dentro de esta se encuentra la didáctica de la estadística (Batanero, 2001). Se considera que la Estadística al ser importante debe enseñarse; por tanto, hay que buscar las mejores maneras para que las personas se formen. En relación a esto está el currículum en Estadística, los materiales didácticos para la enseñanza, y un área importante, el uso de las tecnología y software para la educación estadística. Por otro lado también está el tema del razonamiento estadístico (Batanero, 2001; Estrella, 2017; Inzunza Cazares, 2013), pues la Estadística al ser un lenguaje posibilita también una forma de pensamiento. Uno de los objetivos de la educación estadística es enseñar a razonar estadísticamente.

Junto a la línea anterior se encuentran los estudios respecto a las actitudes hacia la Estadística, que surgió como una forma de conocer la predisposición que tienen las personas hacia la misma, sobre todo los estudiantes universitarios de las diferentes carreras (Blanco-Blanco, 2008; Comas et al., 2017; Raquel & Zavaleta, 2019; Torres, 2015). Se puede tener una predisposición negativa o positiva hacia la Estadística, si se conoce qué actitudes tienen los estudiantes hacia ella, se puede buscar maneras y estrategias para enseñarla mejor y así posibilitar que más gente conozca sobre la misma.

Junto a esta línea y de manera más amplia están también las actitudes hacia la ciencia (Hartman et al., 2017; Osborne et al., 2003; C. Papanastasiou & Papanastasiou, 2010) y las actitudes hacia la investigación sobre todo cuantitativa (E. Papanastasiou & Schumacker, 2014; Siamian et al., 2016) donde la Estadística es primordial.

Según Blanco (2008) los primeros cuestionarios en ser creados para medir las actitudes hacia la Estadística surgieron de la medición de las actitudes hacia la Matemática por allá en la década de los ochenta del siglo anterior en EE-UU. Los cuestionarios más famosos en el mundo anglosajón son el *Statistics Attitudes Survey* (SAS) (Roberts & Bilderback, 1980), el *Attitudes Toward Statistics* (ATS) (Wise, 1985) y el *Survey of Attitudes Toward Statistics* (SATS) (Schau et al., 1995). Más tarde, por los años noventa surgen los primeros cuestionarios en español, uno de los primeros y el más famoso fue el de Auzmendi (1992). Desde entonces se han adaptado y validado varios cuestionarios desde el inglés y también se han creado varios cuestionarios en español.

1.2 Descripción del problema

Muchas de las decisiones que se toman en diversos campos profesionales como el mercantil, social, educativo, médico y hasta de políticas públicas, entre otros, deberían estar sustentadas en buena información (Anderson et al., 2012; Russell & Muñoz-Ayala, 2015). Las mejores decisiones se basan en datos, sin los cuales se puede cometer errores.

En la era de la información y del gran volumen de datos surge la necesidad que la población adquiera un cierto conocimiento de la Estadística para la correcta interpretación de la información disponible (Vera, 2017) y para la elaboración de medidas del progreso nacional que se consideren importantes. Las decisiones deben estar basadas en datos, desde las decisiones en una empresa hasta las grandes decisiones en el campo político; sin datos, se corre el riesgo de tomar malas decisiones.

La Estadística es tan importante que incluso hoy se habla de la Estadística cívica (Engel, 2019), que plantea que si la gente está educada en entender información estadística será menos manipulable y elegirá de mejor manera a sus gobernantes, contribuyendo de esta manera con el desarrollo de sistemas más democráticos. Conocemos que se puede manipular y engañar con la estadística, pero si la gente la conoce será menos manipulable.

Por lo expuesto, la Estadística se ha incorporado paulatinamente en el currículum, primero de las universidades y desde hace un tiempo también en la educación secundaria e incluso primaria. La demanda en el mercado laboral de personas que cuenten con competencias estadísticas se ha incrementado (Rouquette Alvarado & Suárez Burgos, 2014).

Sin embargo, si hay temor a la Estadística es más difícil que se aprenda sus contenidos. Muchos estudiantes le tienen miedo simplemente por pensar que son las mismas Matemáticas; hay miedo a las matemáticas y por extensión hay miedo a la Estadística. Es por eso que investigar sobre las actitudes que se tiene hacia ella es importante, para conocer cómo modificar y posibilitar que los estudiantes se beneficien de aprender Estadística para su desempeño profesional y ciudadano. Estos estudios son mucho más necesarios en estudios universitarios puesto que los profesionales que salgan al campo laboral deberán tomar decisiones y es mejor hacerlas basados en información pertinente.

La Alfabetización Estadística es necesaria, en primer lugar, como una forma de cultura general, como un medio para entender y ser crítico de información estadística, y, en segundo lugar, como una herramienta para analizar y disponer de información organizada para la toma de decisiones. Hay muy pocas investigaciones en Ecuador sobre la temática (Díaz et al., 2021) por lo que es necesaria la investigación.

La presente investigación realizada en una institución de educación superior permitirá conocer las actitudes de los estudiantes hacia la Estadística y de esta manera buscar estrategias para enseñarla mejor de manera que con el tiempo los estudiantes estén mejor formados en la disciplina. La investigación seguirá una investigación cuantitativa de tipo no experimental de carácter transversal. La pregunta de investigación es la siguiente: ¿Qué actitudes hacia el aprendizaje de la Estadística tienen los estudiantes de las distintas facultades de la Universidad del Azuay?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Estudiar a través de la Estadística descriptiva, inferencial y multivariante, las actitudes hacia el aprendizaje de la Estadística de los estudiantes de las distintas facultades de la Universidad del Azuay, identificando las variables o factores que inciden en la predisposición hacia el estudio de esta asignatura.

1.3.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de la investigación fueron: a) realizar una revisión de literatura sobre los distintos cuestionarios y métodos de análisis de datos utilizados en la evaluación de las actitudes hacia el aprendizaje de diferentes asignaturas; b) determinar las actitudes hacia la asignatura de Estadística de los estudiantes de la Universidad del Azuay aplicando técnicas de Estadística descriptiva e inferencial; c) identificar mediante la aplicación de Estadística multivariante las variables o factores que hacen que se presente en el estudiantado similitudes o diferencias de su predisposición hacia el aprendizaje de la Estadística.

1. 4 Hipótesis

La hipótesis de la investigación fue que las actitudes hacia el aprendizaje de la Estadística de los estudiantes de las distintas facultades de la Universidad del Azuay son desfavorables.

1. 5 Alcance

La investigación se realizó durante el mes de junio del 2022 en la Universidad del Azuay (UDA, 2022), Institución de Educación Superior creada en 1967 en la ciudad de Cuenca en Ecuador. Debe su nombre a la provincia donde se encuentra ubicada. Es una institución privada sin fines de lucro. En su nacimiento fue una extensión de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y posteriormente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Posteriormente adquirió su autonomía y actualmente es una de las instituciones de educación privada del Ecuador.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 El desarrollo de la Estadística.

La Estadística tiene orígenes muy antiguos, según algunos autores se han encontrado información de cuestiones estadísticas unos mil o dos mil años antes de Cristo en las civilizaciones china, egipcia, sumeria donde se hacían censos para administrar los imperios (Batanero, 2001; Lacourly, 2000). Paralelamente también hubo reflexiones sobre las nociones de las probabilidades desde la antigüedad, que posteriormente inició con un primer desarrollo en el siglo XVI y XVII con la teoría de la probabilidad que se aplicó a temas demográficos (Lacourly, 2000). En los siglos XVII y XVIII surgió la aritmética política, donde la Estadística contribuía al arte de gobernar, puesto que servía de ojos y oídos a los gobiernos (Batanero, 2001).

Tanto fue la utilidad de la Estadística que en 1834 nació en Londres la *Royal Statistical Society*. Se crearon sociedades y oficinas de Estadística en varios países, la primera en Francia en 1800. Surgieron también congresos internacionales para discutir y ponerse de acuerdo en sus métodos, el primero surgió en Bruselas en 1853, y en 1885 surgió el Instituto Internacional de Estadística (ISI) (ISI, 2022) que actualmente tiene varias secciones, una de ellas se dedica a la Educación Estadística (*International Association for Statistical Education* IASE) (IASE, 2022).

Hasta finales del siglo XIX la Estadística era lo que se conoce como Estadística Descriptiva; la teoría de las probabilidades estaba estancada. Desde entonces, gracias a Edgeworth, Galton, Pearson, Fisher y sus colaboradores que inician con estudios sobre la inferencia dando lugar a lo que se conoce como Estadística Inferencial (Batanero, 2001). Paralelamente surgirá también la Estadística Bayesiana (Gutiérrez, 2013). La primera mitad del siglo XX la Estadística Inferencial tuvo un buen desarrollo.

Desde la mitad del siglo anterior con el desarrollo de las computadoras y la informática y la posibilidad de manejar grandes cantidades de datos hay una reacción ante tanta matematización de los datos (Batanero, 2001). Desde los sesenta, por ejemplo, se desarrolla el análisis exploratorio de datos de Tukey (Tukey, 1970) y el análisis multivariante.

Como disciplina, la Estadística ha tenido un desarrollo continuo; también se han creado asociaciones mundiales, regionales y nacionales para generar información que sirva para la toma de decisiones. Tienen congresos mundiales, regionales y nacionales para presentar resultados y mostrar el avance de esta disciplina. Existen revistas donde se publican los avances, una de las más importantes es la *International Statistics Review* del *International Institute Statistics* (ISI, 2022). A nivel de la educación estadística está la *Journal of Statistics and Data Science Education* de la *American Statistical Association* (ASA, 2022).

2.2 Concepto y división de la Estadística

La Estadística ha crecido mucho sobre todo potenciada por el desarrollo de la demanda de análisis de datos que se atribuye en gran parte al crecimiento del poder de las computadoras y de la capacidad de recolección de datos (Brown & Kass, 2009). Algunos plantean a la Estadística como una ciencia (Healy, 1978), otros por el contrario la toman como una rama de la matemática. Para Ross la Estadística es: “el arte de aprender a partir de los datos. Está relacionada con la recopilación de datos, su descripción subsiguiente y su análisis, lo que nos lleva a extraer conclusiones” (Ross, 2018, p. 3). Por su parte Gutiérrez (2013) plantea que “su objeto de estudio son los fenómenos aleatorios; es decir, aquellos que no se pueden predecir con certeza. Para poder describir adecuadamente la incertidumbre asociada a este tipo de fenómenos es necesario echar mano del concepto de probabilidad”.

Por otro lado, existen diferentes clasificaciones de la Estadística. Una genérica es entre Estadística Frecuentista y Estadística Bayesiana. Galton y Pearson son considerados los padres de la estadística moderna (2013), son representantes del primer caso. Para Molina (2020) la Estadística Frecuentista “es la que se desarrolla

según los conceptos clásicos de probabilidad y contraste de hipótesis [...] se trata de llegar a una conclusión basándose en el nivel de significación estadística y de la aceptación o rechazo de una hipótesis de trabajo”. Para el mismo autor la Estadística Bayesiana se basa en la teoría de las probabilidades de Tomas Bayes (1763) y la misma:

“incorpora información externa al estudio que se está realizando, de forma que la probabilidad de un determinado suceso puede verse modificada por la información previa de que dispongamos sobre el suceso en cuestión. Así, la información obtenida a priori se utiliza para obtener una probabilidad a posteriori que nos permita realizar la inferencia y llegar a una conclusión sobre el problema que estamos estudiando. (Molina, 2020)

La más usada y conocida es la Estadística Frecuentista, no obstante, la Estadística Bayesiana se ha desarrollado también mucho en las últimas décadas.

Otra gran clasificación de la Estadística es conocida como Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial (Bologna, 2011; Gutiérrez, 2013; Molina, 2020). Según Ross (2018), la primera estaría “relacionada con la descripción y clasificación de los datos” y la segunda estaría “relacionada con la extracción de conclusiones a partir de los datos”. Otra gran división también es entre análisis univariado, bivariado y multivariado (multivariante o multivariable) de los datos (Garza et al., 2013).

Finalmente, indicar que un gran aspecto de la Estadística es que se adapta a las diferentes áreas, es lo que se conoce como Estadística Aplicada. Se puede aplicar a la economía, negocios, empresas, ciencias de la salud, educación, psicología, etc. En este último caso se conoce como psicometría, es el área de la psicología que busca que los instrumentos contruidos tengan evidencias de validez y sean confiables. Una gran técnica multivariante es el Análisis Factorial que a su vez se divide en Análisis Factorial Exploratorio y Análisis Factorial Confirmatorio. En el primer caso se lo usa para mirar cómo los ítems se agrupan en ciertos factores, se usa principalmente cuando se construyen tests: “el investigador no precisa establecer a priori cuál es la estructura de los datos; son los propios datos, en

función de unos criterios empíricos, quienes muestran su estructura” (Herrero, 2010). En cambio, cuando un cuestionario posee un modelo teórico construido a priori, en el que los ítems forman parte de ciertos factores, la técnica para contrastar el modelo es el Análisis Factorial Confirmatorio (Herrero, 2010; Lloret-Segura et al., 2014; Pérez & Medrano, 2010).

2.3 La educación Estadística

La Estadística se desarrolla continuamente como disciplina teórica y sobre todo como disciplina aplicada. La informática ha posibilitado el manejo de grandes cantidades de datos para generar información y tomar decisiones basadas en evidencia. Conocer Estadística permite acceder a un tipo de lenguaje para entender la realidad.

Formarse en Estadística es importante para todos, por eso desde hace muchas décadas se han hecho esfuerzo por formar primero a técnicos en Estadística que puedan procesar datos para que los tomadores de decisiones decidan de manera correcta sus decisiones, y segundo por formar a la mayor cantidad personas en Estadística y por eso se ha introducido la Estadística en primaria, secundaria y sobre todo en educación superior (Batanero & Díaz, 2004, 2011); los profesionales que se forman en las universidades deben conocer de Estadística, inclusive de las área sociales y humanas puesto que es importante.

La educación Estadística surgió en los ´90 y tiene que ver con el cómo enseñar Estadística. Se basa en tres competencias: alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico (Álvarez & Sua, 2016). Uno de sus objetivos es desarrollar pensamiento estadístico (Del Pino & Estrella, 2012). Otros autores consideran a la alfabetización Estadística como sinónimo de la educación Estadística (Pinto et al., 2017; Serradó, 2013) y sería el proceso a través del cual las personas aprenden estadística. La meta sería desarrollar una competencia Estadística (Fernández et al., 2007); la formación teórica es importante, pero hay que saber aplicar la estadística: procesar, analizar y sintetizar datos. Incluso algunos autores hablan de Estadística cívica (Engel, 2019); si buscamos sistemas más democráticos, las

decisiones que tomen los ciudadanos deben basarse en datos; hay que entender el lenguaje estadístico para evitar ser manipulados.

2.4 Las actitudes hacia la Estadística

El estudio de las actitudes es una línea de estudio de larga data (Zanna & Rempel, 2008) sobre todo desde las ciencias del comportamiento y la sociología (Ajzen, 2001; Zanna & Rempel, 2008). Las actitudes son predisposiciones que tienen las personas hacia algo que se denomina objeto (Ajzen, 2001). Tienen un componente cognitivo y emocional que predisponen al acto. Es decir, el acto o conducta está condicionada por ideas y sobre todo por emociones. Las actitudes se desarrollan a lo largo de los años por socialización, procesos de enseñanza aprendizaje y por experiencias personales. La mayoría son inconscientes, pero predisponen a pensar, sentir y a actuar de cierto modo. Los estudios sobre las actitudes incluyen muchas áreas, por ejemplo, actitudes hacia la homosexualidad, inclusión, migrantes, política, etc., y, por supuesto, dentro de la educación hacia las Matemáticas (Fernández et al., 2016; Flores López & Auzmendi Escribano, 2018) y por extensión también hacia la Estadística.

Los estudiantes pueden tener actitudes favorables o desfavorables hacia la Estadística; es decir, una predisposición positiva o negativa hacia el objeto que sería la Estadística. Cambiar actitudes no es sencillo, porque estas predisposiciones se encuentran ancladas en la parte mental y afectiva de las personas, pero la buena noticia es que sí es posible. Y por supuesto las actitudes se pueden medir (Vallejo, 2006). Existe toda una metodología para medir cuantitativamente las actitudes (Vallejo, 2006). Conocer las actitudes es sólo el primer paso, el segundo paso, es buscar probar diferentes formas de enseñanza de la Estadística.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

3. 1 Enfoque y diseño

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y de tipo transversal (Hair et al., 2010).

3. 2 Participantes

Los participantes de la investigación fueron estudiantes de las distintas facultades de la Universidad del Azuay. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y por cuotas proporcional al nivel de alumnos por facultad (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018), se recopilaron 400 encuestas (Tabla 1).

Tabla 1
Descripción de la Muestra

Facultad	Mujeres	Hombres	Total
Ciencia y Tecnología	32	81	113
Ciencias de la Administración	60	41	101
Ciencias Jurídicas	47	34	81
Psicología	48	21	69
Filosofía y Ciencias Humanas	27	9	36
Total general	214	186	400

Los criterios de inclusión para la selección de los participantes en el estudio fueron: ser estudiantes de la Universidad del Azuay, de las Facultades en las que se dicta la asignatura de Estadística o su equivalente y que hayan cursado la materia.

En la Tabla 2, se detallan las carreras que conforman cada Facultad y el número de encuestas que se recopiló. De los 400 participantes que formaron parte del estudio el 73.8% se encontraban entre el 6to y 10mo ciclo, 68.3% informaron que su edad estaba entre los 18 y 22 años, el 53.5% fueron mujeres, respecto a la provincia de origen el 80.5% pertenecen a la Provincia del Azuay, el 65.8%

proviene de unidades educativas particulares y el 65.3% dedican su tiempo exclusivamente al estudio. Referente al conocimiento previo de Estadística el 50% menciona que han tratado esta asignatura en el colegio o en cursos previos al ingreso a la universidad, además el 85.3% menciona que nunca han reprobado esta asignatura durante su formación universitaria, Tabla 3.

Tabla 2

Descripción de la muestra por Carrera según Facultad

Facultad	Carrera	Frecuencia	%
F. C. Administración	Marketing	28	27.7%
	Economía	25	24.8%
	Contabilidad y Auditoría	24	23.8%
	Administración de Empresas	21	20.8%
	Ing. Sistemas	3	3.0%
F. C. Tecnología	Ing. De la Producción	47	41.6%
	Ingeniería Civil	30	26.5%
	Ingeniería Automotriz	17	15.0%
	Biología	10	8.8%
	Ing. en Alimentos	7	6.2%
	Ingeniería Ambiental	1	.9%
	Ingeniería en Minas	1	.9%
F. C. Jurídicas	Estudios Internacionales	81	100.0%
F. Psicología	Psicología Educativa	32	46.4%
	Psicología Clínica	23	33.3%
	Psicología Organizacional	14	20.3%
F. Filosofía y C. Humanas	Comunicación Social	15	41.7%
	Turismo	11	30.6%
	Educación Inicial	10	27.8%

3. 3 Instrumento

El Instrumento utilizado en la investigación para la recopilación de datos fue la Escala de *Actitudes hacia la Estadística (EAE)* de Auzmendi (1992), que ha sido ampliamente utilizado en el entorno español e hispano (Fernández et al., 2016) y que presenta adecuadas propiedades psicométricas.

Tabla 3
Descripción de los Participantes

<i>Variable</i>	<i>%</i>	<i>Variable</i>	<i>%</i>
Facultad		Ciclo de estudio	
F. C. Tecnología	28.3%	2do a 5to ciclo	26.3%
F. C. Administración	25.3%	6to a 10mo ciclo	73.8%
F. C. Jurídicas	20.3%		
F. Psicología	17.3%		
F. Filosofía y C. Humanas	9.0%		
Edad		Sexo	
De 18 a 22 años	68.3%	Hombre	46.5%
De 23 a 25 años	23.5%	Mujer	53.5%
De 26 a 35 años	8.3%		
Provincia de origen		Tipo de Unidad Educativa	
Azuay	80.5%	Privado	65.8%
Otras	19.5%	Público	20.3%
		Fiscomisional	14.0%
Actividad económica			
Solo estudia	65.3%		
Estudia y trabaja	34.8%		
Conocimiento Estadística		Reprobó la asignatura	
Nunca	50.0%	Nunca	85.3%
Sí, en el colegio	49.0%	Una vez	12.3%
Otros	1.0%	Más de una vez	2.5%

El cuestionario está conformado por 25 ítems que constan de un enunciado y una escala tipo Likert de cinco puntos, que valora respuestas que van desde “Totalmente en desacuerdo” (1) hasta “Totalmente de acuerdo” (5). El instrumento fue validado por la autora (Auzmendi Escribano, 1992) en una muestra de 2.052 estudiantes universitarios al inicio y final del curso de Estadística presentando un coeficiente de consistencia interna, α de Cronbach, para el total de la escala de 0.87 y 0.90 al inicio y final respectivamente (Bautista et al., 2016).

Las preguntas se agrupan en cinco factores actitudinales que miden: el nivel de **utilidad**, relacionado al valor que el estudiante otorga a las Estadísticas, a la utilidad que él percibe que puede tener esta materia para su futura vida profesional;

ansiedad, asociado al temor que el estudiante manifiesta ante la materia de Estadística; **confianza**, vinculado al sentimiento de confianza que provoca la habilidad en Estadística; **agrado** concerniente al agrado o disfrute que provoca el trabajo estadístico; y **motivación**, referente a la motivación que siente el estudiante hacia el estudio y utilización de las Estadísticas (Flores López & Auzmendi Escribano, 2018) (Tabla 4).

Tabla 4
Dimensiones e Ítems de la Escala

Factores	Ítems
Utilidad	1, 6, 11, 20, 21
Ansiedad	2, 7, 12, 17, 22
Confianza	3, 8, 13, 18, 23
Agrado	4, 9, 14, 19, 24
Motivación	5, 10, 15, 16, 25

Los ítems no están redactados en el mismo sentido, los que se encuentran formulados de manera positiva son: 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24 y de manera negativa 2, 5, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 22 y 25, por lo que se los direcciona en sentido positivo, de manera que una puntuación mayor vaya asociado a una actitud positiva y viceversa. Este cambio es requerido para sumar las puntuaciones por estudiante, dimensión y total actitud (Auzmendi Escribano, 1992).

El cálculo de la puntuación de cada dimensión se consigue sumando los valores de respuesta de cada ítem dividido por el total de ítems respondidos en cada dimensión. La puntuación total o total de actitud hacia la Estadística se obtiene sumando la puntuación de cada dimensión y dividiéndola para el número de dimensiones del cuestionario.

La escala de Likert es en estricto una media ordinal, sin embargo, no hay un consenso para su tratamiento y algunos la trabajan como si tuviera un nivel de medición de intervalo porque ha sido probada en múltiples ocasiones durante décadas y las personas están acostumbradas a escalar sus verbalizaciones, en

tanto, que otro grupo de investigadores consideran que tiene que concebirse como ordinal y tratarse como tal (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Para establecer la actitud hacia la Estadística de los estudiantes, se consideró la codificación elaborada por Figueroa et al. (2012), en donde al promedio de la variable se le agrupa de acuerdo a las siguientes situaciones actitudinales:

De 1 a 1.8:	“Actitud totalmente desfavorable”.
Mayor de 1.8 a 2.6:	“Actitud desfavorable”
Mayor de 2.6 a 3.4:	“Ni favorable ni desfavorable la actitud”
Mayor de 3.4 a 4.2:	“Actitud favorable”
Mayor de 4.2 a 5:	“Actitud totalmente favorable”

A esta clasificación de actitudes, considerando los criterios de Nina y Martínez (2018), se les puede agrupar en “actitud negativa” cuando la puntuación se encuentre entre 1 a 3.4 y “actitud positiva” cuando la puntuación sea mayor de 3.4 a 5.

El cuestionario se estructuró en tres secciones, una primera sección denominada preguntas filtro, cuyo fin era capturar la información de los participantes que cumplen con las condiciones requeridas para esta investigación; una segunda sección llamada datos generales conformada por variables sociodemográficas y reactivos sobre formación en Estadística antes y durante la carrera; finalmente una tercera sección que incluye los reactivos sobre las actitudes hacia la Estadística (Ver Anexo 1). El cuestionario se aplicó a los estudiantes durante el mes de junio del 2022.

3. 4 Procedimiento

En una primera fase se realizó una revisión de los distintos cuestionarios sobre las actitudes a la Estadística y se seleccionó el cuestionario de Auzmendi (1992) por sus propiedades psicométricas y ser el más utilizado en habla hispana (Fernández et al., 2016) En una segunda fase se realizó una prueba piloto del cuestionario ($n=30$) a estudiantes de las Facultades de Ciencias de la Administración y Psicología para identificar posibles inconsistencia del cuestionario. En la tercera

fase se organizó el cuestionario online utilizando la plataforma *Question Pro*. Finalmente, el cuestionario se aplicó a los estudiantes de las distintas facultades previo permiso de las autoridades.

3. 5 Análisis de datos

El análisis de datos se dividió en tres momentos. En un primer momento se trabajó con técnicas de Estadística descriptiva (media, desviación estándar, frecuencias y porcentajes) para describir las actitudes hacia la Estadística a nivel general y por factores actitudinales. En un segundo momento se utilizaron técnicas de Estadística inferencial para identificar la existencia de diferencias significativas del instrumento (Newbold et al., 2008) según variables sociodemográficas, para este análisis las técnicas aplicadas fueron U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. Por último, se aplicaron técnicas multivariantes como la regresión logística, en donde la variable de respuesta o regresada es binaria o dicótoma (Wooldridge, 2018). Otra de las técnicas utilizadas fue el Análisis Factorial Confirmatorio (Lloret-Segura et al., 2014) para verificar si la parte teórica es válida con la muestra empírica, es decir, si los datos confirman la teoría (identifican el constructo).

El Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) inició con un análisis de la frecuencia absoluta y relativa de las puntuaciones de los ítems (Media aritmética, desviación estándar, asimetría y curtosis), se verificó el supuesto de normalidad univariante a través de la asimetría (A_s) y la curtosis (C_u) esperando que sus valores se encuentren dentro del umbral ± 1.5 lo que indica variaciones leves de la normalidad y en consecuencia adecuados para el AFC (Pérez & Medrano, 2010), también se verificó la normalidad multivariante por medio de las pruebas de Mardia (1970) en donde se espera un $p > 0.05$, además, se revisaron las correlación ítem-test corregida ($r(i-t_c)$) que se basa en dos criterios, cuando la correlación $r(i-t_c) \leq 0.20$ indica escasa asociación del ítem con el total y cuando la correlación $r(i-t_c) \geq 0.95$ se estaría ante la presencia de multicolinealidad (Morin et al., 2020). En segundo lugar, se probaron dos modelos (Modelo 1: cinco dimensiones y 25 ítems, Modelo 2: cinco dimensiones y 19 ítems), la estimación se realizó utilizando mínimos cuadrados ponderados robustos (WLSMV) que se recomienda ante la ausencia de normalidad y cuando los datos son de carácter ordinal o categóricos (Brown, 2015). Se

calcularon los índices de ajuste absolutos (chi cuadrado, χ^2 ; chi cuadrado normado, χ^2/df y la raíz cuadrática media estandarizada, *SRMR*), relativos (índice de ajuste comparado *CFI* e índice de Tucker-Lewis *TLI*) y el no basado en la centralidad (error cuadrático medio de aproximación *RMSEA*). Se considera un buen ajuste cuando $\chi^2/df < 2$ o 3 ; $CFI \geq .95$; $TLI \geq .95$; *SRMR* y *RMSEA* $\leq .08$ (Keith, 2019; Schumacker & Lomax, 2016). Respecto a las cargas factoriales (λ) valores superiores a 0.3 evidencian validez convergente (Brown, 2015). Finalmente, se estimó la confiabilidad de las variables latentes usando el coeficiente Omega (ω) adecuado en ítems de carácter categórico u ordinales y sin distribución normal multivariada, un valor aceptable de confiabilidad se encuentra entre .70 y .90 (Campo y Oviedo, 2008).

3.6 Consideraciones éticas

La investigación siguió principios que guían la práctica ética de los estudios como las recomendaciones de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2017). Los participantes dieron su consentimiento informado, el mismo que describe la confidencialidad y el anonimato de los datos, el objetivo y el procedimiento del estudio, existió la opción de participar en el estudio, de retirarse en cualquier momento y de comunicarse con la investigadora para aclarar cualquier duda. Se cuidó el anonimato de los datos, la información fue guardada según los principios que garantizan que los datos no se utilizarán para fines diferentes a la investigación.

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

4. 1. Análisis descriptivo de los ítems

En la Tabla 5, se presentan estadísticos descriptivos de cada uno de los ítems, se observa que a nivel general los puntajes se encuentran entre dos y tres, lo que refleja en una escala de uno a cinco actitudes negativas.

La dimensión que presentan ítems con valoraciones de la mediana por encima de tres es *agrado*; el ítem 23 “Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien la Estadística”, que corresponde a la dimensión *confianza*, muestra un menor puntaje ($Mdn=2.00$). Por otra parte 20 de los 25 ítems presentan altos porcentajes en categorías inferiores mostrando una tendencia hacia puntuaciones bajas, la dimensión *agrado* presenta en cuatro de sus cinco ítems altos porcentajes en categorías superiores, siendo la dimensión con mejor percepción hacia actitudes positivas.

4. 2 Análisis global y por dimensiones

4.2.1 Análisis global de los ítems

En la Tabla 6, se observa que tan solo un 15.3% de los estudiantes presentan una actitud favorable hacia la Estadística, el 51.3% se ubican en una posición neutral y el 33.5% tienen una actitud desfavorable. Se evidencia que el 84.8% de los estudiantes presentan una actitud negativa (*Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral*).

Tabla 5
Análisis Descriptivo de los Ítems

Dimensiones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	% T. Desacuerdo + Descuerdo	% Neutral	% T. Acuerdo + De acuerdo	Mdn
Utilidad									
Item 1	143	114	67	33	43	64.3%	16.8%	19.0%	2.00
Item 6	81	122	127	34	36	50.8%	31.8%	17.5%	2.00
Item 11	114	128	97	36	25	60.5%	24.3%	15.3%	2.00
Item 20	59	114	132	71	24	43.3%	33.0%	23.8%	3.00
Item 21	54	108	146	55	37	40.5%	36.5%	23.0%	3.00
Ansiedad									
Item 2	48	113	146	61	32	40.3%	36.5%	23.3%	3.00
Item 7	38	95	146	78	43	33.3%	36.5%	30.3%	3.00
Item 12	28	108	160	77	27	34.0%	40.0%	26.0%	3.00
Item 17	17	100	163	82	38	29.3%	40.8%	30.0%	3.00
Item 22	25	96	178	74	27	30.3%	44.5%	25.3%	3.00
Confianza									
Item 3	49	103	148	75	25	38.0%	37.0%	25.0%	3.00
Item 8	37	109	159	71	24	36.5%	39.8%	23.8%	3.00
Item 13	25	109	177	72	17	33.5%	44.3%	22.3%	3.00
Item 18	21	99	183	81	16	30.0%	45.8%	24.3%	3.00
Item 23	120	138	92	30	20	64.5%	23.0%	12.5%	2.00
Agrado									
Item 4	31	51	159	113	46	20.5%	39.8%	39.8%	3.00
Item 9	20	48	160	102	70	17.0%	40.0%	43.0%	3.00
Item 14	20	84	180	92	24	26.0%	45.0%	29.0%	3.00
Item 19	26	83	154	99	38	27.3%	38.5%	34.3%	3.00
Item 24	52	122	113	82	31	43.5%	28.3%	28.3%	3.00
Motivación									
Item 5	65	134	123	46	32	49.8%	30.8%	19.5%	3.00
Item 10	42	111	121	86	40	38.3%	30.3%	31.5%	3.00
Item 15	19	89	159	88	45	27.0%	39.8%	33.3%	3.00
Item 16	19	74	147	105	55	23.3%	36.8%	40.0%	3.00
Item 25	35	120	147	58	40	38.8%	36.8%	24.5%	3.00

Nota. Mdn= mediana

Tabla 6*Total de Actitud hacia la Estadística (componente global)*

Actitud	F	%
Actitud totalmente desfavorable	19	4.8%
Actitud desfavorable	115	28.8%
Actitud neutral	205	51.3%
Actitud favorable	50	12.5%
Actitud muy favorable	11	2.8%
Total	400	100.0%

Nota. F = frecuencia

4.2.2 Análisis por dimensión y facultad

El total de la actitud hacia la Estadística por facultad, Tabla 7, es desfavorable; los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Administración presentan valores más altos (41.6%) seguido por la Facultad de Ciencia y Tecnología (38.1%). En cuanto a una actitud favorable, los estudiantes de la Facultad de Ciencias Jurídicas tienen mayor puntuación (30.9%), seguido por los estudiantes de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas (19.4%). En general hay una actitud negativa hacia la Estadística (*Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral*), liderada por los estudiantes de la Facultad de Ciencia y Tecnología (98.2%) seguidos por la Facultad de Ciencias de la Administración (85.1%).

Tabla 7*Total de Actitud hacia la Estadística por Facultad*

Actitud	Facultad									
	F. C. Administración		F. C. Tecnología		F. C. Jurídicas		F. Filosofía y C. Humanas		F. Psicología	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Actitud totalmente desfavorable	5	5.0%	12	10.6%					2	2.9%
Actitud desfavorable	37	36.6%	31	27.4%	21	25.9%	7	19.4%	19	27.5%
Actitud neutral	44	43.6%	68	60.2%	35	43.2%	22	61.1%	36	52.2%
Actitud favorable	12	11.9%	1	0.9%	21	25.9%	6	16.7%	10	14.5%
Actitud muy favorable	3	3.0%	1	0.9%	4	4.9%	1	2.8%	2	2.9%
Total	101	100.0%	113	100.0%	81	100.0%	36	100.0%	69	100.0%

Nota. F = frecuencia

A nivel de dimensiones, las puntuaciones totales de actitudes negativas (Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral) hacia la estadística se encuentran entre el 72% y 85%. Las dimensiones utilidad (85.8%) seguida de confianza (85.3%), Tabla 5, presentan los mayores porcentajes de actitud negativa. En cuanto a las puntuaciones de actitudes positivas estas oscilan entre 14% y 27%, siendo la dimensión agrado (27.5%) la de mayor valoración seguida de ansiedad (24.3%), como se observa en la Tabla 8.

En todas las Facultades, las dimensiones presentan un alto porcentaje de actitudes desfavorables; los estudiantes de las Facultades de Ciencias de la Administración (82.2%) y Ciencia y Tecnología (65.5%) son quienes presentan puntuaciones más altas especialmente en la dimensión utilidad.

Tabla 8
Actitud hacia la Estadística por Facultad según Dimensiones

Dimensión	Facultad										Total	
	F. C. Administración		F. C. Tecnología		F. C. Jurídicas		F. Filosofía y C. Humanas		F. Psicología			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Utilidad												
Act. totalmente desfavorable	34	33.7%	38	33.6%	13	16.0%	3	8.3%	20	29.0%	108	27.0%
Act. desfavorable	49	48.5%	36	31.9%	14	17.3%	6	16.7%	24	34.8%	129	32.3%
Act. neutral	12	11.9%	26	23.0%	29	35.8%	19	52.8%	20	29.0%	106	26.5%
Act. favorable	4	4.0%	11	9.7%	17	21.0%	4	11.1%	3	4.3%	39	9.8%
Act. totalmente favorable	2	2.0%	2	1.8%	8	9.9%	4	11.1%	2	2.9%	18	4.5%
Ansiedad												
Act. totalmente desfavorable	8	7.9%	18	15.9%	7	8.6%	5	13.9%	5	7.2%	43	10.8%
Act. desfavorable	27	26.7%	31	27.4%	16	19.8%	10	27.8%	14	20.3%	98	24.5%
Neutral	40	39.6%	47	41.6%	32	39.5%	11	30.6%	32	46.4%	162	40.5%
Act. favorable	20	19.8%	12	10.6%	22	27.2%	9	25.0%	13	18.8%	76	19.0%
Act. totalmente favorable	6	5.9%	5	4.4%	4	4.9%	1	2.8%	5	7.2%	21	5.3%
Confianza												
Act. totalmente desfavorable	17	16.8%	21	18.6%	6	7.4%	4	11.1%	9	13.0%	57	14.3%
Act. desfavorable	36	35.6%	41	36.3%	25	30.9%	7	19.4%	22	31.9%	131	32.8%
Neutral	39	38.6%	38	33.6%	31	38.3%	17	47.2%	28	40.6%	153	38.3%
Act. favorable	7	6.9%	12	10.6%	17	21.0%	7	19.4%	10	14.5%	53	13.3%
Act. totalmente favorable	2	2.0%	1	0.9%	2	2.5%	1	2.8%			6	1.5%
Agrado												
Act. totalmente desfavorable	8	7.9%	9	8.0%	10	12.3%	2	5.6%	2	2.9%	31	7.8%
Act. desfavorable	22	21.8%	29	25.7%	7	8.6%	6	16.7%	14	20.3%	78	19.5%
Neutral	47	46.5%	53	46.9%	32	39.5%	16	44.4%	33	47.8%	181	45.3%
Act. favorable	18	17.8%	21	18.6%	21	25.9%	10	27.8%	9	13.0%	79	19.8%
Act. totalmente favorable	6	5.9%	1	0.9%	11	13.6%	2	5.6%	11	15.9%	31	7.8%
Motivación												
Act. totalmente desfavorable	6	5.9%	17	15.0%			3	8.3%	5	7.2%	31	7.8%
Act. desfavorable	34	33.7%	37	32.7%	16	19.8%	9	25.0%	19	27.5%	115	28.8%
Neutral	40	39.6%	47	41.6%	34	42.0%	17	47.2%	32	46.4%	170	42.5%
Act. favorable	19	18.8%	12	10.6%	23	28.4%	7	19.4%	10	14.5%	71	17.8%
Act. totalmente favorable	2	2.0%			8	9.9%			3	4.3%	13	3.3%

Nota. F = frecuencia

4.2.3 Análisis por dimensión y sexo

En la Tabla 9, se observa que *el total de actitud hacia la Estadística* por sexo muestra puntuaciones desfavorables, en los hombres 36.6% y en las mujeres 30.8%. Respecto a las actitudes favorables las estudiantes mujeres presentan el porcentaje más alto 19.6% frente al 10.2% de los hombres.

Tabla 9
Total de Actitud hacia la Estadística por Sexo

Actitud	Sexo			
	Hombre		Mujer	
	<i>F</i>	%	<i>F</i>	%
Actitud totalmente desfavorable	12	6.5%	7	3.3%
Actitud desfavorable	56	30.1%	59	27.6%
Actitud neutral	99	53.2%	106	49.5%
Actitud favorable	13	7.0%	37	17.3%
Actitud muy favorable	6	3.2%	5	2.3%
Total	186	100.0%	214	100.0%

Nota. *F* = frecuencia

El análisis de las dimensiones por sexo que se muestra en la Tabla 10, evidencia que a nivel general tanto hombres como mujeres presentan porcentajes más altos en actitudes desfavorables, principalmente en la dimensión *utilidad* con un 61.3% en los hombres y 57.5% en las mujeres. En cuanto a las actitudes favorables, los puntajes más altos en todas las dimensiones lo presentan las mujeres especialmente en la dimensión *ansiedad* con el 31.3%.

Tabla 10*Actitud hacia la Estadística por Sexo según Dimensiones*

Dimensión	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer		F	%
	F	%	F	%		
Utilidad						
Act. totalmente desfavorable	49	26.3%	59	27.6%	108	27.0%
Act. desfavorable	65	34.9%	64	29.9%	129	32.3%
Neutral	47	25.3%	59	27.6%	106	26.5%
Act. favorable	17	9.1%	22	10.3%	39	9.8%
Act. totalmente favorable	8	4.3%	10	4.7%	18	4.5%
Ansiedad						
Act. totalmente desfavorable	24	12.9%	19	8.9%	43	10.8%
Act. desfavorable	50	26.9%	48	22.4%	98	24.5%
Neutral	82	44.1%	80	37.4%	162	40.5%
Act. favorable	23	12.4%	53	24.8%	76	19.0%
Act. totalmente favorable	7	3.8%	14	6.5%	21	5.3%
Confianza						
Act. totalmente desfavorable	35	18.8%	22	10.3%	57	14.3%
Act. desfavorable	68	36.6%	63	29.4%	131	32.8%
Neutral	64	34.4%	89	41.6%	153	38.3%
Act. favorable	17	9.1%	36	16.8%	53	13.3%
Act. totalmente favorable	2	1.1%	4	1.9%	6	1.5%
Agrado						
Act. totalmente desfavorable	19	10.2%	12	5.6%	31	7.8%
Act. desfavorable	39	21.0%	39	18.2%	78	19.5%
Neutral	84	45.2%	97	45.3%	181	45.3%
Act. favorable	33	17.7%	46	21.5%	79	19.8%
Act. totalmente favorable	11	5.9%	20	9.3%	31	7.8%
Motivación						
Act. totalmente desfavorable	12	6.5%	19	8.9%	31	7.8%
Act. desfavorable	58	31.2%	57	26.6%	115	28.8%
Neutral	80	43.0%	90	42.1%	170	42.5%
Act. favorable	30	16.1%	41	19.2%	71	17.8%
Act. totalmente favorable	6	3.2%	7	3.3%	13	3.3%

Nota. F = frecuencia

4.2.4 Análisis por dimensión y aprobación de asignatura

El total de las actitudes hacia la Estadística de los estudiantes según su aprobación de la asignatura presentan, valoraciones más altas en la actitud desfavorable, sin embargo, el porcentaje de estudiantes con mayor actitud desfavorable está en

aquellos que no han reprobado la asignatura con un 35.2% frente a aquellos que si aprobaron con un 23.7%. Analizando desde el punto de vista de actitudes negativas (*Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral*) ambos grupos presentan un puntaje similar, los que no reprobaron (84.8%) y los que reprobaron (84.7%). Tabla 11.

Tabla 11

Total de Actitud hacia la Estadística por Aprobación de Asignatura

Actitud	Aprobación de asignatura			
	No reprobó		Sí reprobó	
	F	%	F	%
Actitud totalmente desfavorable	19	5.6%		
Actitud desfavorable	101	29.6%	14	23.7%
Actitud neutral	169	49.6%	36	61.0%
Actitud favorable	43	12.6%	7	11.9%
Actitud muy favorable	9	2.6%	2	3.4%
Total	341	100.0%	59	100.0%

Nota. F = frecuencia

En la Tabla 12, se evidencia que, a nivel general, tanto los estudiantes que no han reprobado como los que han reprobado la asignatura, presentan porcentajes más altos en actitudes desfavorables, especialmente en la dimensión *utilidad* con un 58.4% y 64.4% respectivamente. En cuanto a las actitudes favorables, los estudiantes que no han reprobado la asignatura muestran la puntuación más alta en la dimensión *agrado* con el 28.2% y aquellos que sí han reprobado en las dimensiones *ansiedad* y *motivación* con un 28.8% en ambos casos.

4. 2. 5 Análisis comparativo de las dimensiones

En esta sección se realiza un análisis comparativo de las distribuciones de cada una de las dimensiones según facultad, sexo y aprobación de la asignatura con el objetivo de determinar la existencia de diferencias significativas, para ello se realiza el análisis utilizando contrastes de hipótesis y para cuantificar la diferencia entre los grupos se considera las sugerencias de Cohen (1988) en donde una eta cuadrada (ϵ^2) en torno a 0.01 representa un efecto pequeño, una eta cuadrada (ϵ^2) en torno a 0.06 indica un efecto medio y una eta cuadrada (ϵ^2) igual superior a 0.14 es ya un efecto grande.

Tabla 12*Actitud hacia la Estadística por Aprobación de Asignatura según Dimensiones*

Dimensión	Aprobación de asignatura				Total	
	No reprobó		Sí reprobó		F	%
	F	%	F	%		
Utilidad						
Act. totalmente desfavorable	97	28.4%	11	18.6%	108	27.0%
Act. desfavorable	102	29.9%	27	45.8%	129	32.3%
Neutral	90	26.4%	16	27.1%	106	26.5%
Act. favorable	36	10.6%	3	5.1%	39	9.8%
Act. totalmente favorable	16	4.7%	2	3.4%	18	4.5%
Ansiedad						
Act. totalmente desfavorable	40	11.7%	3	5.1%	43	10.8%
Act. desfavorable	87	25.5%	11	18.6%	98	24.5%
Neutral	134	39.3%	28	47.5%	162	40.5%
Act. favorable	64	18.8%	12	20.3%	76	19.0%
Act. totalmente favorable	16	4.7%	5	8.5%	21	5.3%
Confianza						
Act. totalmente desfavorable	52	15.2%	5	8.5%	57	14.3%
Act. desfavorable	113	33.1%	18	30.5%	131	32.8%
Neutral	121	35.5%	32	54.2%	153	38.3%
Act. favorable	50	14.7%	3	5.1%	53	13.3%
Act. totalmente favorable	5	1.5%	1	1.7%	6	1.5%
Agrado						
Act. totalmente desfavorable	28	8.2%	3	5.1%	31	7.8%
Act. desfavorable	66	19.4%	12	20.3%	78	19.5%
Neutral	151	44.3%	30	50.8%	181	45.3%
Act. favorable	69	20.2%	10	16.9%	79	19.8%
Act. totalmente favorable	27	7.9%	4	6.8%	31	7.8%
Motivación						
Act. totalmente desfavorable	30	8.8%	1	1.7%	31	7.8%
Act. desfavorable	103	30.2%	12	20.3%	115	28.8%
Neutral	141	41.3%	29	49.2%	170	42.5%
Act. favorable	56	16.4%	15	25.4%	71	17.8%
Act. totalmente favorable	11	3.2%	2	3.4%	13	3.3%

Nota. F = frecuencia

Al comparar la actitud hacia la Estadística por Facultades, Tabla 13, se observa que en todas las dimensiones hay diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Con un tamaño de efecto grande ($\varepsilon^2 \geq 0.14$) para la dimensión *utilidad*, mediano en las dimensiones *motivación* y *total actitud hacia la Estadística* y pequeño en las dimensiones *ansiedad*, *confianza* y *agrado*

El *total de actitud hacia la Estadística* es mejor percibido por los estudiantes de Ciencias Jurídicas ($M=3.1$, $DE=0.7$, $\varepsilon^2= 0.067$). La dimensión *utilidad* tiene mayor puntaje en los estudiantes de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas ($M=3.1$, $DE=0.9$, $\varepsilon^2= 0.142$), y la dimensión *motivación* en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Jurídicas ($M=3.3$, $DE=0.7$, $\varepsilon^2= 0.076$).

Tabla 13

Actitud hacia la Estadística por Facultad según Dimensiones

	F. C. Administración (n=101)			F. C. Tecnología (n=113)			F. C. Jurídicas (n=81)			F. Filosofía y C. Humanas (n=36)			F. Psicología (n=69)			H(4)	p	ε^2
	Mdn	M	DE	Mdn	M	DE	Mdn	M	DE	Mdn	M	DE	Mdn	M	DE			
Dimensiones																		
Utilidad	2.0	2.2	0.8	2.0	2.4	0.9	3.0	3.0	1.0	3.0	3.1	0.9	2.0	2.5	0.8	56.4	.000	0.142
Ansiedad	3.0	3.0	0.8	3.0	2.8	0.8	3.0	3.1	0.8	3.0	2.9	0.9	3.0	3.1	0.9	11.9	.018	0.030
Confianza	3.0	2.6	0.7	3.0	2.6	0.7	3.0	2.9	0.7	3.0	3.0	0.7	3.0	2.8	0.7	13.4	.009	0.034
Agrado	3.0	3.1	0.8	3.0	2.9	0.7	3.0	3.3	1.0	3.0	3.2	0.8	3.0	3.2	0.8	12.7	.013	0.032
Motivación	3.0	2.9	0.7	3.0	2.7	0.7	3.0	3.3	0.7	3.0	2.9	0.7	3.0	3.0	0.7	30.4	.000	0.076
Total																		
Actitud Estadística	3.0	2.8	0.6	3.0	2.7	0.6	3.0	3.1	0.7	3.0	3.0	0.5	3.0	2.9	0.6	26.6	.000	0.067

Nota. Mdn = mediana, M = media aritmética; DE: desviación estándar; H = Kruskal Wallis, 4gl; p = valor p; ε^2 = eta cuadrado/tamaño de efecto.

Para pruebas de hipótesis de dos muestras independientes, Cohen (1988) propone los siguientes rangos para medir el tamaño del efecto, una d_{Cohen} próxima a 0.20 indica un efecto pequeño, una d_{Cohen} en torno a 0.50 revela un efecto mediano y una d_{Cohen} igual o superior a 0.80 un efecto grande.

En la Tabla 14, el *total de la actitud hacia la Estadística* por sexo de los estudiantes presenta diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), con un tamaño de efecto pequeño ($d = 0.13$). A nivel de la variable sexo las dimensiones *ansiedad*, *confianza* y *agrado* evidencian diferencias significativas acompañadas de tamaños de efectos pequeños; no se puede concluir que el sexo sea una variable diferenciadora.

Tabla 14
Actitud hacia la Estadística por Sexo según Dimensiones

	Hombre (n=186)			Mujer (n=214)			U	p	d
	Mdn	M	DE	Mdn	M	DE			
Dimensiones									
Utilidad	2.0	2.5	0.9	2.0	2.6	0.9	19545.0	.756	0.018
Ansiedad	3.0	2.8	0.8	3.0	3.1	0.9	16155.0	.001	0.188
Confianza	3.0	2.6	0.7	3.0	2.9	0.7	15388.5	.000	0.227
Agrado	3.0	3.0	0.8	3.0	3.2	0.8	17346.0	.026	0.128
Motivación	3.0	3.0	0.7	3.0	2.9	0.7	19735.0	.884	0.008
Total									
Actitud Estadística	3.0	2.8	0.6	3.0	2.9	0.6	17232.5	.021	0.134

Nota. Mdn = mediana, M = media aritmética; DE: desviación estándar; U = U de Mann-Whitney; p = valor p; d = d_{Cohen} / tamaño de efecto.

El *total de actitud hacia la Estadística* por aprobación de la asignatura de los estudiantes, Tabla 15, no presenta diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). La dimensión *motivación* es la única que tiene diferencias significativas con un tamaño de efecto pequeño. El análisis comparativo de las dimensiones por aprobación de la asignatura no permite concluir que esta sea una variable diferenciadora.

Tabla 15
Actitud hacia la Estadística por Aprobación de la Asignatura según Dimensiones

Dimensiones	No reprobó (n=341)			Reprobó (n=59)			U	p	d
	Mdn	M	SD	Mdn	M	SD			
Dimensiones									
Utilidad	2.0	2.5	0.9	2.0	2.5	0.8	10045.5	.986	0.001
Ansiedad	3.0	2.9	0.8	3.0	3.1	0.8	8576.5	.069	0.147
Confianza	3.0	2.7	0.8	3.0	2.8	0.6	9381.5	.407	0.067
Agrado	3.0	3.1	0.8	3.0	3.1	0.8	10009.5	.951	0.005
Motivación	3.0	2.9	0.7	3.0	3.2	0.7	8013.0	.012	0.203
Total									
Actitud Estadística	3.0	2.8	0.6	3.0	3.0	0.5	9068.0	.226	0.099

Nota. Mdn = mediana, M = media aritmética; DE: desviación estándar; U = U de Mann-Whitney; p = valor p; d = d_{Cohen} / tamaño de efecto.

4. 3 Regresión logística

Para identificar las variables que inciden en la probabilidad de que los estudiantes presenten actitudes negativas hacia la Estadística (*Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral*), se utilizó una de las técnicas de análisis multivariante: la regresión logística. En donde la variable dependiente (Y) es la variable Actitud que presenta dos categorías codificadas como: Actitud negativa (1), Actitud positiva (0) y las variables independientes (X) corresponden a variables dicotómicas:

Sexo:	0 Mujer 1 Hombre
Edad:	0 De 23 a 35 años, 1 De 18 a 22 años.
Aprobación de asignatura:	0 No reprobó, 1 Sí reprobó
Provincia de origen:	0 Otras, 1 Azuay
U.E. Secundaria:	0 Fiscomisional, 1 Público – Privado
Facultad:	0 F. C. Jurídicas, 1 ADM-CT-FH-PS
Ciclo:	0 1ro a 5to ciclo, 1 6to ciclo en adelante
Actividad:	0 Estudia y trabaja, 1 Solo estudia
Conocimientos Estadística:	0 Conocimientos previos, 1 Sin conocimientos previos

En la Tabla 16 se presentan los coeficientes (β) de cada una de las variables y los estadísticos relacionados a cada uno de ellos. En este modelo resultan, a un nivel de significancia del 0.05, estadísticamente significativas dos variables Administración y Ciencia y Tecnología; y a un nivel de significancia del 0.10 las variables Psicología y Edad.

La probabilidad de que un estudiante manifieste actitudes negativas hacia la Estadística se incrementa cuando es de la Facultad de Administración, Ciencia y Tecnología y Psicología teniendo como categoría de referencia a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Jurídicas. A su vez, cuando un estudiante es hombre la probabilidad de presentar actitudes negativas se incrementa respecto a una mujer.

La variable sexo presentó un coeficiente positivo y el valor *Odds Ratio* mayor a la unidad, lo que indica que cuando un estudiante es hombre tiene 1.57 veces más probabilidad de presentar actitudes negativas hacia la Estadística que una mujer.

La variable Administración presentó un coeficiente positivo y el valor *Odds Ratio* mayor a la unidad, lo que indica que cuando un estudiante es de la de la Facultad de Ciencias de la Administración tiene 2.51 veces más probabilidad de presentar actitudes negativas hacia la estadística que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Jurídicas.

La variable Ciencia y Tecnología presentó un coeficiente positivo y el valor *Odds Ratio* mayor a la unidad, lo que indica que cuando un estudiante es de la Facultad de Ciencia y Tecnología tiene 21.58 veces más probabilidad de presentar actitudes negativas hacia la Estadística que los estudiantes de Facultad de Ciencias Jurídicas.

La variable Psicología presentó un coeficiente positivo y el valor *Odds Ratio* mayor a la unidad, lo que indica que cuando un estudiante es de la Facultad de Psicología tiene 2.28 veces más probabilidad de presentar actitudes negativas hacia la Estadística que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Jurídicas.

Al parecer, la variable que mejor predice una actitud negativa (*Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral*) hacia la Estadística es la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Tabla 16
Modelo de Regresión Logística

<i>Predictor</i>	<i>Coefficiente β</i>	<i>SE</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>Odds ratio</i>
Intercept	2.96	0.89	3.32	< .001	19.29
Sexo	0.45	0.33	1.35	0.178	1.57
Edad	-0.69	0.42	-1.67	0.096	0.50
Aprobación asignatura	-0.75	0.46	-1.62	0.104	0.47
Provincia origen	-0.64	0.45	-1.44	0.150	0.53
U.E. Pública	-0.39	0.62	-0.64	0.524	0.68
U.E. Privada	-0.55	0.53	-1.04	0.299	0.58
Admnistración	0.92	0.45	2.05	0.040	2.51
Ciencia y Tecnología	3.07	0.78	3.93	< .001	21.58
Filosofía y C. Humanas	0.72	0.52	1.38	0.168	2.05
Psicología	0.83	0.44	1.88	0.060	2.28
Ciclo	-0.59	0.42	-1.40	0.161	0.56
Actividad	-0.15	0.33	-0.45	0.650	0.86
Conocimientos Estadística	-0.306	0.31	-0.98	0.330	0.736

Nota. SE = error estándar, Z = Estadístico de Wald; p = valor p.

El modelo medido a través del Test de Hosmer y Lemeshow presenta una bondad de ajuste buena ($\chi^2=8.129$, $p > 0.05$). Si bien, el objetivo de este análisis no es predecir, se presentan las medidas de predicción, obteniendo una clasificación correcta del modelo de 74.5% y un AUC de 76.8%, como se observa en la Tabla 17.

Tabla 17
Medidas de Ajuste y Predicción del Modelo

<i>Medidas de ajuste</i>						
<i>Deviance</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>	<i>R²_N</i>	<i>Test Hosmer y Lemeshow</i>		
				<i>χ²</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
290	318	374	0.211	8.129	8	0.421

<i>Medidas de predicción</i>				
<i>Accuracy</i>	<i>Especificidad</i>	<i>Sensitividad</i>	<i>Clasificación correcta</i>	<i>AUC</i>
0.67	0.689	0.667	0.745	0.768

Nota. R^2_N = Coeficiente de Nagelkerke, χ^2 = Chi cuadrado; gl = grados de libertad; p = valor p; AUC = área bajo la curva de ROC; Valor del punto de corte 0.835

4. 4 Análisis de la estructura factorial

4.5.1 Análisis preliminar de los ítems

En la Tabla 18, el ítem 15 “Espero tener que utilizar poco la Estadística en mi vida profesional” presenta el puntaje más bajo ($M=3.13$, $DE=1.03$) y el ítem14 “La Estadística es agradable y estimulante para mí” tiene el puntaje más alto ($M=3.04$, $DE=0.94$). El puntaje de la asimetría (As) y la curtosis (Cu) se encuentran dentro del umbral ± 1.5 y en consecuencia adecuados para el AFC. La prueba de normalidad multivariante usando la prueba Mardia (1970) evidencia indicadores desfavorables ($p < 0.05$). Por último, el análisis de correlación ítem-test corregida ($r(i-t_c)$) indica que las correlaciones están dentro de los parámetros de aceptación.

Tabla 18
Análisis de los Ítems

Dimensiones	M	DE	As	Cu	r(i-tc)
Utilidad					
Item 1	2.30	1.32	0.79	-0.50	0.57
Item 6	2.56	1.17	0.50	-0.40	0.57
Item 11	2.33	1.16	0.66	-0.31	0.48
Item 20	2.72	1.10	0.18	-0.63	0.60
Item 21	2.78	1.13	0.26	-0.51	0.57
Ansiedad					
Item 2	2.79	1.09	0.24	-0.47	0.55
Item 7	2.98	1.12	0.09	-0.61	0.54
Item 12	2.92	1.00	0.15	-0.35	0.53
Item 17	3.06	1.00	0.19	-0.41	0.60
Item 22	2.96	0.97	0.12	-0.16	0.61
Confianza					
Item 3	2.81	1.07	0.09	-0.54	0.51
Item 8	2.84	1.02	0.14	-0.35	0.58
Item 13	2.87	0.93	0.11	-0.13	0.60
Item 18	2.93	0.90	0.04	-0.11	0.60
Item 23	2.23	1.11	0.75	-0.03	0.47
Agrado					
Item 4	3.23	1.06	-0.28	-0.28	0.56
Item 9	3.39	1.06	-0.19	-0.39	0.50
Item 14	3.04	0.94	-0.01	-0.15	0.67
Item 19	3.10	1.04	-0.04	-0.47	0.54
Item 24	2.80	1.14	0.19	-0.78	0.56
Motivación					
Item 5	2.62	1.13	0.45	-0.41	0.46
Item 10	2.93	1.14	0.12	-0.78	0.50
Item 15	3.13	1.03	0.10	-0.49	0.33
Item 16	3.26	1.06	-0.07	-0.57	0.40
Item 25	2.87	1.09	0.32	-0.44	0.51

Nota. M = media aritmética; DE: desviación estándar; As = asimetría; Cu = curtosis; r(i-tc) = correlación ítem-test; *Mardia* As= 6821.88, Cu = 38.85.

4.5.2 Análisis Factorial Confirmatorio

Para verificar la estructura factorial propuesta por Auzmendi (1992) se utilizó el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Se probó un primer modelo (Modelo 1) cuya estructura factorial constaba de cinco dimensiones compuesta de 25 ítems, en el

cual los índices de bondad de ajuste fueron bajos ($\chi^2(265) = 1627.412$; $p < 0.001$; CFI = .856; TLI = .837; RMSEA = .114. y SRMR = .089), por lo que se re-especificó el modelo en base al índice de modificación (*MI*) (Brown, 2015).

En la Tabla 19, se observa que el Modelo 2 donde se excluyen a los ítems 24,23,21,20,15 y 5 porque tienen valores altos de MI en la correlación con otros errores de medida. El Modelo 2 presenta buenos índices de ajuste (Figura 1).

Tabla 19
Índices de Bondad de Ajuste Estadístico

<i>Modelo</i>	χ^2	<i>gl</i>	χ^2/gl	<i>CFI</i>	<i>TLI</i>	<i>SRMR</i>	<i>RMSEA (IC 90%)</i>
Modelo 1 (original)	1627.412***	265	6.14	0.856	0.837	0.089	0.114 [0.108 - 0.119]
Modelo 2 (sin ítems 24,23,21,20,15 y 5)	456.039***	142	3.21	0.958	0.949	0.052	0.074 [0.067 - 0.082]

Nota. *** $p < 0.001$; χ^2 = chi cuadrado; *gl* = grados de libertad; χ^2/gl = chi cuadrado normado; *CFI* = índice de ajuste comparado; *TLI* = índice de Tucker-Lewis; *SRMR* = raíz cuadrada media estandarizada; *RMSEA* = error cuadrático medio de aproximación.

Respecto a las cargas factoriales estandarizadas del Modelo 2, Tabla 20, fueron significativas y en la dirección esperada, las mismas se encuentran entre 0.55 y 0.88.

Tabla 20
Cargas Factoriales de los Ítems en los Modelos Probados

<i>Ítems</i>	<i>Modelo 1 (λ)</i>	<i>Modelo 2 (λ)</i>	<i>Ítems</i>	<i>Modelo 1 (λ)</i>	<i>Modelo 2 (λ)</i>
Utilidad			Agrado		
P1	0.82	0.89	P4	0.75	0.79
P6	0.82	0.87	P9	0.70	0.74
P11	0.71	0.74	P14	0.86	0.86
P20	0.76		P19	0.71	0.70
P21	0.75		P24	0.74	
Ansiedad			Motivación		
P2	0.72	0.71	P5	0.63	
P7	0.78	0.78	P10	0.64	0.62
P12	0.71	0.70	P15	0.47	
P17	0.86	0.87	P16	0.55	0.55
P22	0.87	0.88	P25	0.67	0.66
Confianza					
P3	0.65	0.67			
P8	0.74	0.76			
P13	0.79	0.81			
P18	0.80	0.82			
P23	0.63				

Nota. λ = carga factorial

Las correlaciones entre las variables latentes o dimensiones que conforman el Modelo 2, Tabla 21, presentan valores entre 0.356 y 0.796 indicando covarianzas adecuadas entre sí.

Tabla 21

Correlaciones entre las Variables Latentes (dimensiones) del Modelo 2

Dimensiones	Utilidad	Ansiedad	Confianza	Agrado	Motivación
Utilidad	1				
Ansiedad	0.356***	1			
Confianza	0.683***	0.796***	1		
Agrado	0.716***	0.557***	0.701***	1	
Motivación	0.715***	0.694***	0.478***	0.657***	1

Nota. *** $p < 0.001$

4.5 Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento se midió por el *total de Actitud hacia la Estadística* y para las dimensiones *utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación*. Para ello se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach (α) y el Omega de Macdonald (ω). Los dos coeficientes consideran que un valor aceptable de confiabilidad se encuentra entre 0.70 y 0.90; valores inferiores a 0.70 indican una consistencia interna baja y superiores a 0.90 implican que hay redundancia o duplicación de ítems (Campo-Arias & Oviedo, 2008; Oviedo & Campo-Arias, 2005).

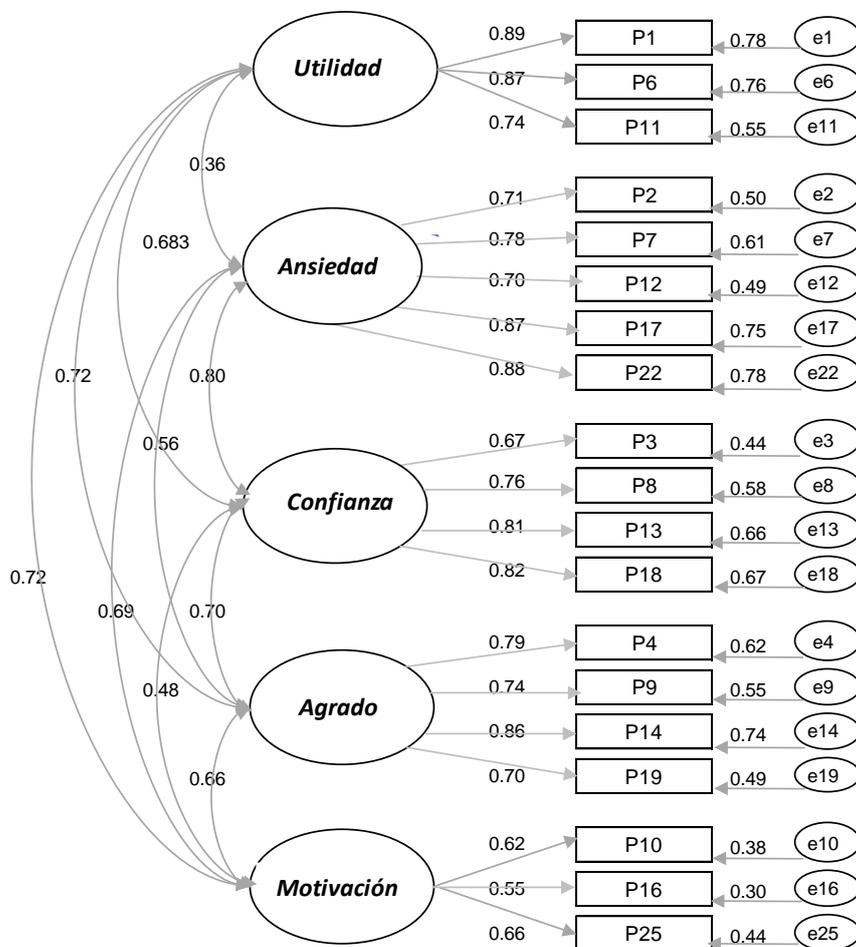
En la Tabla 22, se presenta la confiabilidad del instrumento del Modelo 1 (con todos los ítems) y del Modelo 2 (sin ítems 24,23,21,20,15 y 5), se observa que en general la fiabilidad es adecuada en los dos modelos, tanto el coeficiente Alpha (α) como el Omega (ω) indican una confiabilidad adecuada. La dimensión motivación corresponde a parcialmente aceptable en los dos modelos y con los dos coeficientes.

Tabla 22
Consistencia Interna del Instrumento

Dimensión	Modelo 1		Modelo 2	
	α	ω	α	ω
Actitud Estadística	0.918	0.921	0.902	0.907
Utilidad	0.841	0.843	0.837	0.839
Ansiedad	0.862	0.866	0.862	0.866
Confianza	0.787	0.805	0.816	0.822
Agrado	0.831	0.836	0.824	0.826
Motivación	0.692	0.694	0.598	0.600

Nota. α = Alpha de Cronbach, ω = Omega de McDonald

Figura 1
Estructura Factorial del Escala de Actitudes hacia la Estadística



CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En general existe una actitud desfavorable hacia la Estadística por parte de los estudiantes de las distintas carreras de la Universidad del Azuay. Las dimensiones *utilidad* y *confianza* son las que presentan porcentajes de actitudes desfavorables más altas. Este comportamiento se repite a nivel de facultades, sexo y aprobación de la asignatura.

A nivel de facultades, porcentualmente, los estudiantes de la Facultad de Ciencia y Tecnología seguidos por la Facultad de Ciencias de la Administración son los que mayormente reflejan una actitud desfavorable hacia la Estadística. Los estudiantes que presentan una actitud favorable hacia la estadística son los de Ciencias Jurídicas seguidos de Filosofía y Ciencias Humanas y Psicología. El modelo de regresión logística indica que los estudiantes de la Facultad de Ciencia y Tecnología son los que mejor predicen la actitud negativa (*Actitud totalmente desfavorable*, *Actitud desfavorable*, *Actitud neutral*) hacia la estadística (21.58 veces) en relación a los estudiantes de Ciencias Jurídicas.

Por facultades, el contraste de hipótesis presenta diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones. La dimensión *utilidad* presenta un tamaño de efecto grande a favor de los estudiantes de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas, es decir, la puntuación de este grupo tiende a favorable respecto a las otras facultades.

Porcentualmente, los hombres presentan actitudes desfavorables respecto a las mujeres. Las dimensiones *utilidad* y *confianza* son las que presentan puntajes más altos de actitudes desfavorables hacia la Estadística respecto a las otras dimensiones. En tanto que, *agrado* (hombres) y *ansiedad* (mujeres) tienen puntuaciones más altas de actitudes favorables con relación a las otras dimensiones.

Por sexo, el contraste de hipótesis presenta diferencias estadísticamente significativas con tamaños de efecto pequeño.

A nivel de aprobación y no aprobación de la asignatura de Estadística, porcentualmente, ambos grupos tienen una actitud negativa (*Actitud totalmente desfavorable, Actitud desfavorable, Actitud neutral*) hacia la Estadística. Los estudiantes que tienen una actitud desfavorable hacia la estadística son los que no han reprobado la asignatura, los que la han reprobado tiene una actitud desfavorable menor. Las dimensiones *agrado* (No reprobó) y *motivación* (Sí reprobó) tienen porcentajes de actitudes favorables más altos respecto a las otras dimensiones.

El contraste de hipótesis por aprobación de la asignatura, indica que existen diferencias significativas con tamaño de efecto pequeño.

En el Análisis Factorial Confirmatorio, el modelo que mejores índices de ajuste presentó fue el Modelo 2 sin los ítems 5, 15, 20, 21, 23 y 24. La Escala de Actitudes hacia la Estadística tiene una adecuada confiabilidad conforme los coeficientes Alfa y Omega.

Se ha cumplido el objetivo general del estudio que fue estudiar a través de la Estadística descriptiva, inferencial y multivariante, las actitudes hacia el aprendizaje de la Estadística de los estudiantes de las distintas facultades de la Universidad del Azuay, identificando las variables o factores que inciden en la predisposición hacia el estudio de esta asignatura. También se han cumplido los objetivos específicos de la investigación que consistieron en realizar una revisión de literatura sobre los distintos cuestionarios y métodos de análisis de datos utilizados en la evaluación de las actitudes hacia el aprendizaje de diferentes asignaturas, información que se visualiza en los capítulos uno y dos; determinar las actitudes hacia la asignatura de Estadística de los estudiantes de la Universidad del Azuay aplicando técnicas de Estadística descriptiva e inferencial que se presenta en el capítulo cuatro; y finalmente identificar mediante la aplicación de Estadística multivariante las variables o factores que hacen que se presente en el estudiantado similitudes o

diferencias de su predisposición hacia el aprendizaje de la Estadística, información que se presenta en el capítulo cuatro.

Por otra parte, el trabajo tiene también varias limitaciones entre las que se encuentran que no se aplicó otro cuestionario relacionado con el constructo actitudes hacia la estadística con el que se hubiese podido realizar análisis para evidencias de validez convergente; se sugiere para estudios futuros tomar en cuenta esta limitación. La investigación se realizó únicamente en una institución privada, se recomienda comparar con instituciones públicas. La investigación es netamente cuantitativa, se recomienda indagar también desde la investigación cualitativa las percepciones de los estudiantes en torno a la Estadística. La investigación fue transversal, se recomienda hacer estudios longitudinales para mirar si durante la carrera hay variaciones en las actitudes hacia la Estadística.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27–58. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.27>
- Álvarez, I., & Sua, C. (2016). La educación estadística y la educación crítica. En I. Álvarez & C. Sua (Eds.), *Memorias del II Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 5–23). Asociación Colombiana de Educación Estocástica. <http://funes.uniandes.edu.co/9269/>
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2012). *Estadística para negocios y economía*. Cengage Learning Editores. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1924>
- ASA. (2022). *American Statistical Association. Promoting the Practice and Profession of Statistics*. American Statistical Association. <https://www.amstat.org/>
- Asociación Médica Mundial. (2017). *Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Asociación Médica Mundial. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Auzmendi Escribano, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas media y universitaria*. Mensajero. <https://libreriaolejnik.cl/fichas/41416.pdf>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Batanero/publication/255738320_Didactica_de_la_Estadistica/links/00b495209dbca3c32f000000/Didactica-de-la-Estadistica.pdf
- Batanero, C., & Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de la matemáticas* (pp. 125–164). ICE. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Batanero/publication/255738192_El_papel_de_los_proyectos_en_la_ensenanza_y_aprendizaje_de_la_estadistica/links/00b495209e27c1de0a000000/El-papel-de-los-proyectos-en-la-ensenanza-y-aprendizaje-de-la-estadistica.pdf
- Batanero, C., & Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada.

- <https://www.academia.edu/download/34088427/Libroproyectos.pdf>
- Batanero, C., & Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. En R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en las didácticas de las matemáticas*. Universidad de Extremadura.
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf>
- Bautista, A., Morales, M., Dórame, L., & Peralta, G. (2016). Un estudio sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios. *Epistemos*, 10(20), 48–54.
<https://doi.org/10.36790/epistemos.v10i20.22>
- Blanco-Blanco, Á. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19(2), 311–330.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/124802>
- Bologna, E. (2011). Tendencias en el análisis estadístico: Límites de la inferencia frecuencial y posibilidades del enfoque bayesiano. *Evaluar*, 11(1), 59–84.
<https://doi.org/10.35670/1667-4545.v11.n1.2842>
- Brown, E. N., & Kass, R. E. (2009). What is statistics? *The American statistician*, 63(2), 105–110. <https://doi.org/10.1198/tast.2009.0019>
- Brown, T. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. Guilford Publications. <https://play.google.com/store/books/details?id=tTL2BQAAQBAJ>
- Bühlmann, P., & van de Geer, S. (2018). Statistics for big data: A perspective. *Statistics & probability letters*, 136, 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.016>
- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de salud pública*, 10(5), 831–839.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642008000500015
- Cazares, S., & Jimenez, J. (2013). Caracterización del razonamiento estadístico de estudiantes universitarios acerca de las pruebas de hipótesis. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa*, 6(2), 179–211.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v16n2/v16n2a3.pdf>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Comas, C., Martins, J. A., Nascimento, M. M., & Estrada, A. (2017). Estudio de las

- Actitudes hacia la Estadística en Estudiantes de Psicología. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 479–496. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a23>
- Del Pino, G., & Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo*, 49(1), 53–64. <https://doi.org/10.7764/PEL.49.1.2012.5>
- Díaz, D. P., Caisa-Lozada, E., & Camacho-Jumbo, M. (2021). Actitud hacia la estadística en estudiantes de Psicología: Sistematización de una experiencia formativa. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 40–60. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp40-60>
- Dunson, D. B. (2018). Statistics in the big data era: Failures of the machine. *Statistics & probability letters*, 136, 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.02.028>
- Engel, J. (2019). Cultura estadística y sociedad: ¿Qué es la estadística cívica? En J, Contreras, M, Gea, M, López-Martín, & E, Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/55028>
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En A. Salcedo (Ed.), *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI* (pp. 173–194). Centro de Investigaciones Educativas. Universidad Central de Venezuela. https://www.researchgate.net/profile/Soledad-Estrella/publication/316522700_Alternativas_Pedagogicas_para_la_Educacion_Matematica_del_Siglo_XXI/links/59020216a6fdcc8ed511724d/Alternativas-Pedagogicas-para-la-Educacion-Matematica-del-Siglo-XXI.pdf#page=174
- Fernández, F., Soler, N., & Sarmiento, B. (2007). Alfabetización estadística y competencia estadística. En P. J. Rojas (Ed.), *Memorias del 8º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 23–25). Gaia. <http://funes.uniandes.edu.co/11427/>
- Fernández, R., Gomezescobar, A., Solano, N., Rizzo, K., & Iglesias, L. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencias, Tecnología y Salud*, 11(33), 227–238. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1850-00132016000300012

- Flores López, W. O., & Auzmendi Escribano, E. (2018). Actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(3), 231–251. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8000>
- Galeano, P., & Peña, D. (2019). Data science, big data and statistics. *Test*, 28(2), 289–329. <https://doi.org/10.1007/s11749-019-00651-9>
- Garza, Morales, & González. (2013). Análisis Estadístico Multivariante: un enfoque teórico y práctico. *México: McGraw. Hill*.
- Godin, B. (2004). *Measurement and Statistics on Science and Technology: 1920 to the Present*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203481523>
- Gutiérrez, E. (2013). El desarrollo de la estadística bayesiana. *Revista digital universitaria*, 14(11). <https://www.ru/handle/123456789/2170>
- Hair, J., Bush, R., & Ortinau, D. (2010). *Investigación de mercados en un ámbito de información digital*. McGraw-Hill.
- Hand, D. J. (2020). *Artificial Intelligence Frontiers in Statistics*. CRC Press. <https://play.google.com/store/books/details?id=1REIEAAAQBAJ>
- Hartman, R. O., Dieckmann, N. F., Sprenger, A. M., Stastny, B. J., & DeMarree, K. G. (2017). Modeling Attitudes Toward Science: Development and Validation of the Credibility of Science Scale. *Basic and applied social psychology*, 39(6), 358–371. <https://doi.org/10.1080/01973533.2017.1372284>
- Healy, M. J. R. (1978). Is Statistics a Science? *Journal of the Royal Statistical Society*, 141(3), 385–393. <https://doi.org/10.2307/2344809>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Psychosocial Intervention*, 19(3), 289–300. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-05592010000300009&script=sci_arttext&lng=en
- IASE. (2022). *Conferences*. International Association for Statistical Education. <https://iase-web.org/Conferences.php>
- ISI. (2022). *History of the International Statistical Institute*. International Statistical Institute.

<https://www.isi-web.org/about/history>

- Julca, N., Delgado, A., & Pérez, M. (2017). Actitud Hacia la Estadística y Estilos de Aprendizaje Hacia la Estadística en los Estudiantes de una Universidad Privada de la Ciudad de Lima. *Revista Científica Pakamuros*, 5(1), 69–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v5i1.52>
- Keith, T. (2019). *Multiple regression and beyond: An introduction to multiple regression and structural equation modeling*. Routledge.
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315162348/multiple-regression-beyond-timothy-keith>
- Kim, Y., & Cho, K. H. (2013). Big data and statistics. *Journal of the Korean Data and Information Science Society*, 24(5), 959–974.
<https://doi.org/10.7465/jkdi.2013.24.5.959>
- Lacourly, N. (2000). *Una pequeña historia de la Estadística*. Universidad de Chile.
<http://www.dim.uchile.cl/~lmella/public/ma34b/ano2mil/historia.pdf>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología*, 30(3), 1151–1169.
<https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Mardia, K. V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57(3), 519–530. <https://doi.org/10.1093/biomet/57.3.519>
- Molina, M. (2020). ¿Rioja o Ribera? Estadística frecuentista vs bayesiana. *Revista electrónica de AnestesiaR*, 12(10).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7863486>
- Morin, A., Myers, N., & Lee, S. (2020). Modern factor analytic techniques. En G. Tenenbaum & R. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (pp. 1044–1073). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch51>
- Nelder, J. A. (1986). Statistics, Science and Technology. *Journal of the Royal Statistical Society*, 149(2), 109–121. <https://doi.org/10.2307/2981525>
- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. M. (2008). *Estadística para administración y economía*. Pearson.
- Nina-Mamani, A., & Martínez-Pérez, S. (2018). Actitudes hacia la estadística y factores asociados en estudiantes universitarios. *Revista investigación y negocios*, 11(18),

64–71. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2521-27372018000200007&script=sci_abstract&tlng=pt

- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049–1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Oviedo, & Campo-Arias. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572–580. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>
- Papanastasiou, C., & Papanastasiou, E. C. (2010). Major Influences on Attitudes Toward Science. *Educational research and evaluation*, 10(3), 239–257. <https://doi.org/10.1076/edre.10.3.239.30267>
- Papanastasiou, E., & Schumacker, R. (2014). Rasch rating scale analysis of the Attitudes Toward Research Scale. *Journal of Applied Measurement*, 15(2), 189–199. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24950536>
- Pérez, & Medrano. (2010). Análisis factorial exploratorio: bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de ciencias del comportamiento*, 2(1), 58–66. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3161108>
- Pinto, J., Tauber, L., Zapata-Cardona, L., Albert, A., Ruiz, B., & Mafokozi, J. (2017). Alfabetización estadística en educación superior. En L. A. Serna (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 227–235). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/12141>
- Raquel, M., & Zavaleta, A. (2019). *Estudio de las actitudes hacia la estadística en alumnos universitarios*. core.ac.uk. <https://core.ac.uk/download/pdf/322882634.pdf>
- Roberts, D. M., & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and Validity of a Statistics Attitude Survey. *Educational and psychological measurement*, 40(1), 235–238. <https://doi.org/10.1177/001316448004000138>
- Ross, S. M. (2018). *Introducción a la estadística*. Editorial Reverte. https://books.google.com.ec/books?id=pPM2TgQsx8wC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Rouquette Alvarado, J., Suárez Burgos, A., & Ariza Gómez, E. (2014). Relevancia de la formación estadística en la universidad. La importancia de encontrarles sentido a las matemáticas. *Reencuentro*, 69, 37–45.

- https://www.redalyc.org/pdf/340/Resumenes/Abstract_34031038005_2.pdf
- Russell, M., & Muñoz-Ayala, J. (2015). *Un estudio exploratorio para medir el uso de las estadísticas en el diseño de política pública*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Un-estudio-exploratorio-para-medir-el-uso-de-las-estad%C3%ADsticas-en-el-dise%C3%B1o-de-pol%C3%ADtica-p%C3%BAblica.pdf?download=true>
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., & Vecchio, A. D. (1995). The Development and Validation of the Survey of Attitudes toward Statistics. *Educational and psychological measurement, 55*(5), 868–875. <https://doi.org/10.1177/0013164495055005022>
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Routledge. <https://www.routledge.com/A-Beginners-Guide-to-Structural-Equation-Modeling-Fourth-Edition/Schumacker-Lomax/p/book/9781138811935>
- Serradó, A. (2013). El proyecto internacional de alfabetización estadística. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 83*, 19–33. <http://funes.uniandes.edu.co/3652/>
- Siamian, H., Mahmoudi, R., Habibi, F., Latifi, M., & Zare-Gavvani, V. (2016). Students' Attitudes Towards Research at Mazandaran University of Medical Sciences in 2015. *Mater Sociomed, 28*(6), 468–472. <https://doi.org/10.5455/msm.2016.28.468-472>
- Torres, F., Pereda, A., Bazán, J., & Abdounur, O. (2015). Actitudes hacia la estadística en universitarios del área de las ciencias en una universidad pública de Chile. *Pesquisa, Educação Matemática, 17*(1), 45–73. <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/19949/pdf>
- Tukey, J. W. (1970). *Exploratory Data Analysis. Preliminary Edition*. Addison-Wesley.
- UDA. (2022). *Universidad del Azuay*. Universidad del Azuay. <https://www.uazuay.edu.ec/>
- Vallejo, P. M. (2006). *Medición de actitudes en psicología y educación: Construcción de escalas y problemas metodológicos*. Universidad Pontificia Comillas. https://books.google.com.ec/books?id=bnATYNmjP0cC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Wise, S. L. (1985). The Development and Validation of a Scale Measuring Attitudes toward Statistics. *Educational and psychological measurement, 45*(2), 401–405. <https://doi.org/10.1177/001316448504500226>
- Wooldridge, J. (2018). *Introducción a la Econometría*. Cengage Learning.

Yu, B., & Kumbier, K. (2018). Artificial intelligence and statistics. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 19(1), 6–9.

<https://doi.org/10.1631/FITEE.1700813>

Zanna, M. P., & Rempel, J. K. (2008). Attitudes: A new look at an old concept. En R. H. Fazio & R. E. Petty (Eds.), *Attitudes: Their structure, function, and consequences* (pp. 7–15). Psychology Press, xviii. <https://psycnet.apa.org/record/2007-02438-001>

ANEXOS

Anexo 1: Escala de actitudes hacia la Estadística

Estimado estudiante, actualmente me encuentro realizando una investigación de las actitudes hacia la estadística de los estudiantes universitarios, razón por la cual solicito su colaboración respondiendo el siguiente cuestionario de una duración de aproximadamente 10 minutos. Agradezco su participación.

Prof. Andrea Freire Pesántez
afreire@uazuay.edu.ec

Consentimiento informado

Comprendo plenamente el estudio.

Entiendo que mi participación es voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento.

Entiendo que se mantendrá en secreto mi identidad, se guardará confidencialidad y anonimato de mis datos.

Entiendo que los resultados que se obtengan solo se divulgarán con fines de investigación.

¿Deseo participar en el estudio?

- | | |
|----|--------------------------------|
| Sí | 1. Continúe |
| No | 2. Gracias por su colaboración |

SECCIÓN A: PREGUNTAS FILTRO

1. ¿Es usted estudiante de la Universidad del Azuay?

- | | |
|----|--------------------------------|
| Sí | 1. Continúe |
| No | 2. Gracias por su colaboración |

2. ¿Ha cursado la asignatura de Estadística o Investigación cuantitativa?

- | | |
|----|--------------------------------|
| Sí | 1. Continúe |
| No | 2. Gracias por su colaboración |

2.1 ¿Cuántas veces reprobó la asignatura de Estadística o Investigación cuantitativa?

- | | |
|---------------|----|
| 0 veces | 1. |
| 1 vez | 2. |
| 2 veces | 3. |
| 3 veces | 4. |
| 4 o más veces | 5. |

SECCIÓN B: DATOS GENERALES

3. Indique su sexo

- | | |
|--------|----|
| Hombre | 1. |
| Mujer | 2. |

4. ¿Cuál es su edad? _____

5. ¿Cuál es su provincia de origen?

- | | | |
|------------------|--------------------------|----|
| Azuay | <input type="checkbox"/> | 1. |
| Cañar | <input type="checkbox"/> | 2. |
| Loja | <input type="checkbox"/> | 3. |
| El Oro | <input type="checkbox"/> | 4. |
| Morona Santiago | <input type="checkbox"/> | 5. |
| Zamora Chinchipe | <input type="checkbox"/> | 6. |
| Otra | _____ | |

6. Usted estudió en un colegio:

- Público 1.
 Privado 2.
 Fiscomisional 3.
 Otro _____

5. ¿En qué Facultad estudia?

- Facultad de Ciencias de la Administración 1.
 Facultad de Ciencia y Tecnología 2.
 Facultad de Ciencias Jurídicas 3.
 Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas 4.
 Facultad de Psicología 5.
 Otra _____

6. ¿Qué carrera estudia? _____

7. ¿Qué ciclo se encuentra cursando? (Si lleva varios ciclos indique el más alto)

- 1er. Ciclo 1.
 2do. Ciclo 2.
 3er. Ciclo 3.
 4to. Ciclo 4.
 5to. Ciclo 5.
 6to. Ciclo 6.
 7mo. Ciclo 7.
 8vo. Ciclo 8.
 9no. Ciclo 9.
 10mo. Ciclo 10.

8. Usted actualmente:

- Solo estudia 1.
 Trabaja y estudia 2.

9. Antes de iniciar sus estudios universitarios, usted ¿estudió estadística?

- Nunca 1.
 Sí, en el colegio 2.
 Sí, en otros cursos 3.
 Sí, en Coursera como requisito para ingresar a la universidad 4.

SECCIÓN C: ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA

A continuación, se presentan una serie de afirmaciones que han sido elaboradas de forma que le permitan indicar hasta qué punto está en desacuerdo o en acuerdo con las ideas ahí expresadas. Las respuestas a cada uno de estas afirmaciones se registran en una escala Likert de 5 puntos siendo:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Considero la estadística como una materia muy necesaria en la carrera	1	2	3	4	5
2. La asignatura de Estadística se me da bastante mal	1	2	3	4	5
3. El estudiar o trabajar con la Estadística no me asusta en absoluto	1	2	3	4	5
4. El utilizar la Estadística es una diversión para mí	1	2	3	4	5
5. La Estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional medio	1	2	3	4	5
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la Estadística	1	2	3	4	5
7. La Estadística es una de las asignaturas que más temo	1	2	3	4	5
8. Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística	1	2	3	4	5
9. Me divierte el hablar con otros de Estadística	1	2	3	4	5
10. La Estadística puede ser útil para el que se dedique a la investigación, pero no para el profesional medio	1	2	3	4	5
11. Saber utilizar la Estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo	1	2	3	4	5
12. Cuando me enfrento a un problema de Estadística me siento incapaz de pensar con claridad	1	2	3	4	5
13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística	1	2	3	4	5
14. La Estadística es agradable y estimulante para mí	1	2	3	4	5
15. Espero tener que utilizar poco la Estadística en mi vida profesional	1	2	3	4	5
16. Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la Estadística	1	2	3	4	5
17. Trabajar con la Estadística hace que me sienta muy nervioso/a	1	2	3	4	5
18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de Estadística	1	2	3	4	5
19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la Estadística	1	2	3	4	5
20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de Estadística	1	2	3	4	5
21. Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la Estadística	1	2	3	4	5
22. La Estadística hace que me sienta incómodo/a y nervioso/a	1	2	3	4	5
23. Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien la Estadística	1	2	3	4	5
24. Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de Estadística de los que son necesarios	1	2	3	4	5
25. La materia que se imparte en las clases de Estadística es muy poco interesante	1	2	3	4	5

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN