

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
"FRANCISCO GARCÍA SALINAS"



UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA



IDENTIFICACIÓN DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA EN ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Tesis que para obtener el Grado de
Maestra en Matemática Educativa
con Orientación en el Nivel Superior

Presenta:

Alondra Isabel Sánchez Sustaita

Directores de tesis:

Dr. José Iván López Flores

Dra. Carolina Carrillo García

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de grado que lleva por nombre “Identificación de actitudes hacia la estadística en estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas” y que fue realizado bajo nuestra asesoría por la C. Alondra Isabel Sánchez Sustaita egresada de la Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Superior, cumple con los requisitos de calidad académica **para ser sometido a su revisión**. Lo anterior en los términos de la legislación vigente, correspondiente a la Universidad Autónoma de Zacatecas y aquella establecida en la Maestría.

Atentamente,

Zacatecas, Zac., a 1 de octubre del 2019

Dra. Carolina del Rosario Carrillo García

Dr. José Iván López Flores

CARTA DE RESPONSABILIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Zacatecas, Zacatecas, el día 13 del mes de noviembre del año 2019, la que suscribe Alondra Isabel Sánchez Sustaita alumna del Programa de Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Secundaria con número de matrícula 32131937; manifiesta que es la autora intelectual del trabajo de grado intitulado “Identificación de actitudes hacia la estadística en estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas” bajo la dirección de la Dra. Carolina del Rosario Carrillo García y el Dr. José Iván López Flores.

Por tal motivo asume la responsabilidad sobre su contenido y el debido uso de referencias, acreditando la originalidad del mismo. Asimismo, cede los derechos del trabajo anteriormente mencionado a la Universidad Autónoma de Zacatecas para su difusión con fines académicos y de investigación.

LM Alondra Isabel Sánchez Sustaita

Agradezco al Consejo Nacional de
Ciencia y Tecnología por el apoyo
brindado para poder continuar con
mis estudios de Maestría.

No. de Becaria 636563

Agradecimientos

A mis revisores/sinodales Dra. María García González, M. en C. Luis Manuel Rodarte Solórzano, Dr. Eduardo Briceño Solís, Dra. Carolina Carrillo García, Dr. Iván López Flores por el tiempo dedicado y las valiosas observaciones hechas al trabajo.

A mi familia, a mis hermanos, a mis padres por todo su apoyo, a mi esposo José Antonio por su apoyo en momentos difíciles y sobre todo a mi hija Alondra María por todo su amor y por ser el motor en mi vida para salir adelante y ser una mejor persona.

Resumen

La presente investigación gira en torno al sector universitario, con foco de estudio las actitudes estudiantiles hacia una materia en específico, la estadística. Se decide esta delimitación a actitudes presentes en estudiantes del nivel superior ya que, siguiendo la idea de Aslemand (2018), resulta importante describir en mayor medida qué pasa en materias escolares, en específico del nivel superior.

Con el fin de identificar actitudes en estudiantes universitarios de dos programas de la Licenciatura en Matemáticas, el primer programa proviene del Estado de San Luis Potosí, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el segundo programa es del estado de Zacatecas, de la Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas. En el estudio se aplicó un test que permite la identificación de actitudes hacia la Estadística propuesto por Elena Auzmendi Escribano, en 1992.

El test se aplicó a una muestra de 73 estudiantes. Los principales resultados son la identificación de 3 actitudes presentes en la muestra donde predomina la actitud neutral en los estudiantes, además que su actitud se asocia al factor utilidad, es decir que los estudiantes consideran que el saber sobre la Estadística, podría incrementar sus posibilidades de trabajo a futuro.

Además, con el fin de profundizar en los resultados, se analizan datos extra al test. Mediante un análisis de correspondencia a variables agregadas, se identifica que la variable línea terminal del programa de Licenciatura está fuertemente relacionada con la actitud que presenta el estudiante.

Palabras clave: Actitud, Estadística, Universitarios.

Abstract

This research was focused in student's attitudes to statistic in university level. Is important describe deeply what happen in this level (Aslemand, 2018).

Students of two Bachelor's Degree in Mathematics was included in this study. The first program is of Universidad Autónoma de San Luis Potosí and second is of Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas. The instrument was a Lickert scale test to identify attitudes to statistics. The test is validated in Auzmendi (1992).

The sample was $n=73$. The findings are the indentification of three attitudes to statistics in this sample. A neutral attitude predominates in students, associating it with the utility factor, they consider that a knowledge in Statistics could increase their possibilities for obtain a future work.

In addition, extra data collected in test was analized. Through an analysis of correspondence apply to aggregate variables, was concluded that the terminal is strongly related to attitude identified.

Key words: attitude, statistics, Bachelor's Degree in Mathematics.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

Contenido	xi
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Motivación	1
1.2 Antecedentes	2
1.2.1 Utilidad de la Estadística	2
1.2.2 Estudios de actitudes hacia las Matemáticas y la Estadística	3
1.2.3 Estudios sobre actitudes hacia la Estadística en poblaciones en formación profesional o realizando estudios de posgrado	4
1.3 Reflexión	9
1.6 Objetivo general	11
1.7 Objetivos particulares	11
1.8 Hipótesis	12
1.9 Justificación	12
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTO TEÓRICO	14
2.1 Dominio Afectivo	14
2.1.1 Dominio afectivo en Matemáticas	15
2.1.2 Afectividad en Educación Matemática	16
2.1.3 Definición de Actitud	17
2.1.4 Actitudes hacia un objeto	18
2.1.5 Tres escalas que evalúan las actitudes de los estudiantes hacia la Estadística 20	
2.1.6 Actitudes positivas o negativas	22
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	23
3.1. ¿Cómo medimos las actitudes?	23
3.2 Instrumento	24
3.3 Tipo de estudio	29
3.4 Población y muestra	29
3.5 Aplicación del instrumento Auzmendi (1992)	30
3.6 Análisis Estadístico (Procedimiento)	31
3.6.1 Promedios de ítem	31
3.6.2 Identificación de actitud	32
3.6.3 Análisis de correspondencia	32

CAPÍTULO 4. RESULTADOS	33
Frecuencia de respuesta para cada ítem de la escala.....	33
Promedios de puntaje de respuesta por de ítem	58
Identificación de actitud	59
Relación de variables agregadas.....	59
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	64
REFLEXIÓN	69
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXO 1. Cuestionario aplicado en la UASLP	76
ANEXO 2. Cuestionario aplicado en la UAZ	79
ANEXO 3. Datos en Excel	81
ANEXO 4. Datos para el software.....	91
ANEXO. Tablas de contingencia para el software.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Metateoría del afecto Hannula (2012, citado en García 2016)15

Figura 2. Test original Auzmendi (1992)25

Figura 3. Clasificación de actitud Figueroa (2012)32

Tabla 1. Escalas más utilizadas según la literatura consultada20

Tabla 2. Cuestionario aplicado26

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Motivación

La motivación para realizar este estudio surge a partir de experiencias vividas al cursar la licenciatura en matemáticas, en la Universidad Autónoma de Zacatecas, en el periodo de 2014 a 2017. Estuve inscrita en la línea terminal de Estadística y observé que en los cursos de Estadística a la mayoría de mis compañeros les parecía un tanto aburrida la clase, además la maestra notaba poco interés por parte de los estudiantes y en esa generación hubo un alto índice de reprobación. Entre otros comentarios, se podía percibir a quienes atraían los temas Estadísticos y a quienes no. Entonces surge en mí la inquietud por conocer la opinión que se tiene hacia la Estadística y algo muy importante cómo conocer las diversas opiniones de los estudiantes.

Si tomamos en cuenta la utilidad y las posibles aplicaciones que tiene esta asignatura en el contexto de la vida en sociedad, podemos percibir que es una asignatura importante en la formación de los estudiantes, como describe Batanero (2002), se necesita una cultura Estadística para tomar decisiones en ambientes de incertidumbre, donde se necesite de la predicción para tomar la mejor elección.

Asimismo, es una asignatura que forma parte de los planes y programas de estudio desde nivel básico hasta superior. Que los estudiantes tengan una mala actitud hacia ella supone una gran dificultad para el desarrollo de la clase.

Fue largo el proceso para conocer desde qué marco teórico yo podía explicar esta situación que experimenté, luego de varias lecturas y consejos de mis profesores detectamos que esto se podría analizar desde el ámbito de los factores afectivos. Luego de adentrarme en el tema, decidí abordar la problemática desde la perspectiva de lo afectivo y analizar qué factores pueden influir en presentar actitudes tanto favorables como desfavorables hacia una materia en específico, que, en mi caso, es la materia Estadística.

Debido a mi experiencia en la licenciatura, me interesa esta problemática, conocer qué factores afectivos, en este caso actitudes, presenta el estudiante al cursar la clase de Estadística en la Licenciatura en Matemáticas.

1.2 Antecedentes

La siguiente recopilación de literatura consultada corresponde a una búsqueda tanto de la importancia y utilidad de la materia Estadística como materia escolar sobre las actitudes, como factor de influencia en la materia. Se organizaron los antecedentes de manera que se pueda identificar en las investigaciones: población de estudio, instrumento utilizado, resultados y conclusiones.

1.2.1 Utilidad de la Estadística

En la actualidad, la Estadística es una de las ciencias más utilizadas. Su objetivo es recabar información concerniente a individuos, grupos, etc.; aunado a ello, el uso de análisis de información nos permite dar interpretación y significado a la información recabada, y que nos sea útil para el futuro (Barreto, 2012).

Siguiendo con la idea de Barreto (2012), la utilidad de la Estadística, como ciencia, fue reconocida hasta hace poco tiempo (en comparación con otras disciplinas) por la ayuda que nos brinda en el manejo de datos, modelación, predicción, entre otros. Su incorporación a la mayoría de los programas educativos, no sólo a nivel licenciatura, confirma la importancia de aprender esta disciplina. Como describe Barreto (2012, p. 11): “en nuestros días la Estadística es una herramienta que abunda en literatura científica y se ha convertido en aplicación imprescindible en múltiples ámbitos de la vida científica y cotidiana; en esa medida es una ciencia transversal”.

Existen varios factores que hacen que en la actualidad sea importante enseñar Estadística. Uno de éstos es reportado por la *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), y se plantea la necesidad de proporcionar una cultura estadística para que los ciudadanos participen en una sociedad de la información. Esto con la intención de que haya una interacción entre sociedad y análisis de información, encuestas, datos publicados tanto en política, economía, salud, etc. (Batanero, 2013, p. 9).

Se revisaron planes de estudio de la Licenciatura en Matemáticas de diferentes universidades de México al 2018, como la Universidad Autónoma de Guerrero, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la Universidad Autónoma de Zacatecas, entre otras. En la mayoría de los planes de estudio revisados se identificó al menos una materia de Estadística. De acuerdo con lo escrito por Tejedor (1986, citado en Piratoba y Alarcón, 2011, p. 252): “El razonamiento Estadístico constituye un medio útil para desarrollar un aspecto importante de la capacidad intelectual de una persona por lo que forma parte también de la formación humana integral”.

En el tema e investigaciones con la Estadística nos topamos con numerosos análisis utilizando bases de datos que, en ocasiones, facilita el trabajo Estadístico por la existencia de software que permiten analizar grandes bases de datos en minutos.

Por lo anterior Batanero, Díaz, Contreras y Roa (2013) describen que la investigación no necesariamente implica aplicar correctamente un modelo o una herramienta para el análisis de los datos, sino que el verdadero objetivo de la Estadística es saber dar una interpretación a los resultados que nos arroje en el análisis.

Siguiendo la misma idea, en términos de Schau (2003): “el objetivo final de la Estadística es producir adultos que usen adecuadamente el pensamiento Estadístico”. (p. 3673).

1.2.2 Estudios de actitudes hacia las Matemáticas y la Estadística

De acuerdo con Holley, Riskey-Curtiss, Stott, Jackson y Nelson (2007), con frecuencia se encuentran estudiantes que llegan a la materia de Estadística con preconcepciones y actitudes negativas. Las investigaciones realizadas las han asociado a factores como la ansiedad cuando se enfrentan a las actividades dentro del salón de clase.

También se ha reportado que los estudiantes perciben a las asignaturas asociadas con matemáticas como obstáculos en el camino para la obtención de un título profesional (Perney y Ravid, 1990).

Para Auzmendi (1992) las actitudes son influyentes en el proceso enseñanza-aprendizaje, pues aquello que es congruente con nuestras propias actitudes se aprende

mejor que aquello que no lo es. Esto es un factor importante a considerar dentro de la enseñanza de la Matemática en general.

Gal, Ginsburg y Schau (1997) consideran que un docente puede evaluar a sus estudiantes partiendo de problemas relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Afirman que necesitan conocer a sus estudiantes, identificar qué actitudes muestran hacia la materia y esto es posible con un instrumento adecuado que les permita medir en sus estudiantes aspectos relacionados con el problema a abordar.

La educación estadística, no es sólo de los técnicos que producen estadísticas, sino de los profesionales y ciudadanos que deben interpretarlas y tomar a su vez decisiones basadas en esta información, así como de los que deben colaborar en la obtención de los datos requeridos, es por tanto, un motor del desarrollo. (Piscoya y Mejía, 2017, p. 3).

1.2.3 Estudios sobre actitudes hacia la Estadística en poblaciones en formación profesional o realizando estudios de posgrado

Los avances en la investigación del tema actitudes hacia materias en formación de poblaciones universitarias o en estudios de posgrado, han cobrado fuerza en los últimos años.

Décadas atrás empezaban a surgir dudas sobre el aprendizaje de los estudiantes en asignaturas como la Estadística, un ejemplo es dado en Bendig y Hüge (1954), donde señalan que un hecho atribuible al temor de los estudiantes por aprender Estadística se debía a una formación inadecuada en Matemáticas.

Estudios como los realizados en España por parte de Auzmendi (1992) reafirman el hecho de que existe una correlación positiva entre la actitud del estudiante con su rendimiento en los cursos de Estadística. Esto se pudo medir con la escala que la autora construyó, donde desarrolla un test para medir actitudes hacia las Matemáticas y otro para actitudes hacia la Estadística (*EAE*). Fue el primer instrumento en español adaptado al contexto medio superior y superior. En la investigación de Auzmendi (1992) se hizo notar la necesidad de un instrumento que permitiera identificar las actitudes hacia la materia de estudio en estudiantes de nivel medio superior y superior de diversas áreas del

conocimiento. Como se trataba de validar el instrumento, no se hizo hincapié en algún área en específico, y se necesitaba una muestra grande y representativa.

Flores y Auzmendi (2015) muestran una validación de la escala EAE (1992) con el fin de actualizar la aceptación de las dimensiones que se miden en el test. Concluyen que la escala tiene un adecuado modelo para aplicar en cualquier contexto.

Gil (1999) hace un análisis sobre actitudes hacia la Estadística, tomando en cuenta la incidencia de las variables sexo y formación previa. Entre sus resultados destaca que los estudiantes que cursan carreras no científico - experimentales se han caracterizado por su escaso interés en la Estadística, por su negatividad en la actitud y por su baja expectativa de éxito en la materia.

Por su parte, Darias (2000) hizo una validación de la escala de Auzmendi (1992) EAE con el fin de analizar qué factor de los propuestos en el cuestionario de Auzmendi fue determinante en una muestra de estudiantes de primeros cursos de Psicología de la Universidad de la Laguna de Tenerife, España. Los resultados obtenidos, mediante análisis factorial de componentes principales y rotación Varimax, reportaron que la ansiedad fue el factor determinante. Un aspecto importante reportado es que no se encontraron diferencias significativas en los resultados publicados por Auzmendi (1992) y este estudio. Es decir, los resultados de diversas áreas de estudio son parecidos a los reportados en estudiantes de psicología.

En la investigación de Mondejar, Vargas y Bayot (2008) se cuantificaron los factores psicológicos que intervienen en el aprendizaje de disciplinas como la Estadística, usaron el test de *Attitudes Toward Statistics (ATS)* de Wise (1985) y la *Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)* de Auzmendi (1992). Construyendo un nuevo test, se aplica a estudiantes de la Universidad de Castilla-La Mancha de diferentes carreras como Psicopedagogía y Educación Social, entre otras. En esta investigación se encontró que la actitud que presenta el estudiante puede estar relacionada con la experiencia previa al cursar la materia de Matemáticas.

Blanco (2008) afirma que las primeras investigaciones sobre actitud hacia la Estadística se dieron en el ámbito en lengua inglesa, específicamente en Estados Unidos de América. Describió que, en todo el mundo, estudiantes de titulaciones y especialidades no

orientadas hacia la matemática optan por tomar cursos de Estadística en su formación de grado. Sin embargo, hay un fracaso en esta área por parte de los estudiantes de Ciencias Sociales, de Ciencias del Comportamiento o de la Educación, entre otros.

En Colombia, Zabala (2014) tuvo como objetivo determinar qué aspectos del orden afectivo caracterizaban a 121 estudiantes de los programas de Historia, Sociología y Ciencias Políticas de la Facultad de Ciencias Humanas y Artes de la Universidad de Tolima, durante los últimos cuatro semestres. Esto lo hizo mediante la adaptación del test desarrollado por Schau (1995), el *SATS (Survey of Attitudes Toward Statistics)*, Test de actitudes hacia la Estadística), con estudiantes que habían recibido un curso básico de Estadística o de Métodos Cuantitativos. Encontró que los estudiantes presentaban dificultades en el aprendizaje de la Estadística debido a factores no cognitivos, tales como: sentimientos, actitudes, creencias, intereses, expectativas y motivaciones, tal como describen Gal y Ginsburg (1997). Por este motivo, destaca la importancia de estudiar la actitud de los estudiantes hacia la Estadística y su relación con el aprendizaje. El modelo describe cuatro dimensiones (Afectivo, Cognitivo, Valor y Dificultad). Los resultados indican una alta correlación de las dimensiones Dificultad y de Valor.

García, Escalera, Rojas y Pozos (2014) investigaron las actitudes hacia la Estadística, mediante el uso de la escala de Actitudes hacia la Estadística (*ATS*), propuesta por Wise (1985), en estudiantes de tres universidades: Universidad de Cristóbal Colón (UCC), la Universidad Politécnica de Aguascalientes (UPA) y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Su propósito fue encontrar diferencias en el puntaje de actitud entre los estudiantes de las universidades antes mencionadas. Los resultados reportaron que la mayoría considera que los cursos de Estadística son un desafío y, por lo tanto, su actitud no es muy favorable.

En la investigación de Torres, Aparicio, Bazán y João (2015) se usó una escala construida con base en las escalas de actitudes hacia la Estadística (*AECOM*), ya validadas, (Estrada, 2002, Cazorla Silva, Vendramini y Brito, 2009, citados en Torres *et. al.*). Se consideraron 113 estudiantes universitarios chilenos de diferentes especialidades del área de ciencias, que no habían cursado Estadística. Considerando algunas modificaciones en los ítems y un análisis factorial, se encontró evidencia de diferencias significativas por

especialidad. El estudio tuvo como propósito inicial proporcionar las primeras evidencias del uso de estas escalas entre estudiantes universitarios de ese país.

Con la escala compuesta (AECOM), se identificaron 4 factores principales que describen la actitud hacia la Estadística: valoración negativa, afectividad, valoración positiva y utilidad. Por último, se concluyó que se encontró una actitud hacia la Estadística positiva en los estudiantes de Ingeniería Estadística y Licenciatura en Ciencias de la Computación. Por otra parte, en la Especialidad de Pedagogía Matemática los estudiantes presentaron una actitud moderada y se pudo observar que en la Ingeniería en Matemática se mostró una actitud negativa.

Sesé, Jiménez, Montañó y Palmer (2015) describen, en la investigación que llevaron a cabo con estudiantes universitarios del área de ciencias de la salud de España, que ellos suelen referir problemas de desempeño al cursar la asignatura de Estadística y que esto pasa especialmente en las áreas de ciencias sociales y ciencias de la salud. Mediante el uso de dos escalas que permitían medir tanto la aptitud numérica como la actitud que presenta el estudiante, la última con la escala State-Trait Anxiety Inventory (STAI) (Spielberger *et al.*, 1988), compuesta por 20 ítems. Se concluye que la ansiedad estadística no tiene relación directa con el rendimiento académico, pero que la ansiedad sí es un predictor directo de la actitud del estudiante.

La investigación que realizaron Bautista, Mejía, Dórame y Peralta (2016) reporta los resultados de aplicar la escala de *Auzmendi* (1992) EAE a una muestra no aleatoria de 392 estudiantes de diferentes carreras de la Universidad de Sonora, mientras cursaban la materia de Estadística. Alrededor de un 60% manifestaron una actitud favorable o muy favorable hacia la Estadística y sólo un 4.3% desfavorable. No se encontraron diferencias significativas en el puntaje total de la escala de los estudiantes de esta muestra en función del sexo ni por carrera. Sus resultados reportaron una correlación positiva entre el puntaje de la actitud y la calificación en el curso.

Siguiendo con una investigación de Salinas y Mayén (2016b) proponen que analizar las actitudes desde la variable tomar el curso de manera obligatoria o de manera optativa, aporta información valiosa, que podría determinar una influencia positiva o negativa en las actitudes hacia la Estadística. Para este fin, aplicaron la escala de *Auzmendi* (1992) EAE a una

muestra de 278 estudiantes del Instituto Politécnico Nacional y a 277 estudiantes de la Universidad Autónoma de México. Sus resultados muestran múltiples semejanzas entre ambos grupos, como reconocer la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida cotidiana, o que el género no influye en sus actitudes y por último, que tomar el curso de manera obligatoria influye en los estudiantes que mostraron una actitud negativa hacia la Estadística.

Adegboye y Jawid (2017) realizaron un estudio en Afganistán, ellos proponen en su análisis agregar variables que permitan identificar y describir mejor los resultados. El objetivo de la investigación fue la identificación de actitudes en 209 estudiantes universitarios de diferentes especialidades, con la aplicación del instrumento Statistical Anxiety Rating Scale (STARS) propuesta por Cruise (1980). En la escala se identificaban 6 factores asociados a la ansiedad: valor de la estadística, ansiedad de interpretación, ansiedad en la clase y exámenes, autoconocimiento en computación, miedo a pedir ayuda y miedo a los profesores. Y las variables o datos extra que deciden agregar a esta escala fueron: carrera, año en curso, número de cursos anteriores, género y la edad. Se concluye determinando una baja influencia de la variable año escolar, se atribuye este hecho a que los estudiantes pueden tomar los cursos en cualquier año de la carrera. Otro resultado importante en cuanto a las variables, es que se encontraron diferencias significativas en el género, en particular en las mujeres se encontró un alto puntaje para el factor “miedo a pedir ayuda”.

Comas y Martins (2017) en su investigación con estudiantes de Psicología, en España, a través de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de (Estrada 2002, citado en Comas y Martins, 2017), encuentran actitudes de moderadas a positivas; además, en la investigación se observó que el curso y los estudios anteriores a la materia incidieron en la actitud. Otro resultado importante, encontrado en estos estudiantes, es que la actitud empeora con los años.

Es importante resaltar la justificación de porqué se analiza sólo estudiantes de Psicología, Comas y Martins (2017) consideran que hay problemas en la enseñanza-aprendizaje de la Estadística y se los atribuyen al hecho de que no tienen una base matemática sólida, como sucede en otras carreras científicas.

Siguiendo con el tema de actitudes negativas hacia la Estadística por parte de los estudiantes, se encuentra un estudio realizado en Indonesia por Prayoga y Abraham (2017) con 458 estudiantes universitarios de Yakarta que, mediante un análisis de trayectoria, la mala experiencia previa en matemáticas puede predecir la actitud hacia las Estadística.

Además de la experiencia previa, en Aslemand (2018) se identificó en estudiantes de ciencias sociales en una universidad de Toronto, que el valor y esfuerzo por aprender Estadística fue determinante en la predicción de los resultados en la asignatura de Estadística.

Estudios como el de Delgado, Julca, Pérez y Araujo (2018) describen que en muchos países la Estadística forma parte del currículo. Pero el tema de calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje de ésta se ha dejado en segundo plano. Además, en su motivación explican cómo estudiantes universitarios de contabilidad tuvieron dificultades para comprender y relacionar conceptos ligados a la materia de Estadística, generando frustración, aburrimiento, disgusto y temor por la materia, lo que se consideró una actitud desfavorable hacia la materia.

1.3 Reflexión

La revisión de antecedentes presentada tiene dos vertientes, la primera de ellas nos muestra la importancia de la estadística como materia escolar y en general a nivel de la sociedad del conocimiento a la cual pertenecemos; la segunda muestra la importancia de las actitudes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en general y en particular de la estadística.

En la mayoría de las investigaciones revisadas, por ejemplo, Bendig y Hüge (1954), Holley, Risley-Curtiss, Stott, Jackson y Nelson (2007), García, Escalera, Rojas y Pozos (2014), entre otros. Se identificaron actitudes desfavorables hacia la Estadística en lo que concierne a estudiantes de ciencias sociales. Además, en estas investigaciones los autores asociaban factores, es decir, características que permitieran describir mejor la actitud detectada. Por lo anterior, cabe mencionar que algunos autores como Gil (1999), Mondejar, Vargas y Bayot (2008), proponen incluir algunas variables de incidencia extra a los test aplicados para medir

la actitud, con el fin de que se pueda obtener información y asociar la actitud hacia la Estadística presente con alguna o algunas de esas nuevas variables.

Por otra parte, la revisión muestra que a nivel nacional existen pocas investigaciones realizadas en torno a las actitudes hacia la Estadística, en comparación con estudios sobre las actitudes hacia las Matemáticas en general, de los que sí se encontraron más registros. Además, en la mayoría de la investigación en México, se analizan poblaciones de estudiantes de nivel medio superior y en el caso de los estudios en nivel superior estuvieron centradas (quizá por la búsqueda de una gran cantidad de datos) en carreras de ciencias sociales e ingenierías.

Una generalidad en los estudios encontrados es el tipo de medición que usan, la gran mayoría usa escalas tipo Likert en sus instrumentos.

A nivel internacional los estudios más antiguos en el área de actitudes datan de los años 60's, por lo que su desarrollo ha sido grande. En particular se encontró que, si bien hay varios instrumentos usados para la medición, la realidad es que algunos de ellos se basan en la integración de ítems provenientes de unos cuantos de ellos y validados con muestras grandes. Consideramos que, en este sentido, existen herramientas con la robustez suficiente para adoptar o adaptar.

Los estudios no muestran datos en relación a las actitudes hacia la estadística en carreras que forman matemáticos profesionales, es decir, en Licenciaturas en Matemáticas, por lo que se considera que este trabajo describe un primer acercamiento en cuanto a este tipo de programas. Usando uno de los instrumentos más utilizados en el nivel universitario y en el lenguaje castellano, Auzmendi (1992) propone el instrumento que será utilizado en este trabajo.

1.4 Problemática

En la problemática de este trabajo convergen dos áreas de investigación generales: la que atañe a la enseñanza aprendizaje de la estadística, como materia importante del curriculum de todos los niveles educativos, y la que relaciona la enseñanza aprendizaje en matemáticas el papel importante que tienen las actitudes en ese proceso.

En algunas de las investigaciones revisadas, como Comas y Martins (2017), se asume que en las ciencias exactas, los estudiantes, por su formación matemática, presentarán una

actitud favorable hacia la Estadística. Otros, como Prayoga y Abraham (2017), consideran que la mala experiencia previa en matemáticas puede predecir la actitud hacia la Estadística. Consideramos, que la población conformada por los estudiantes de licenciaturas que forman profesionales de la matemática configura un campo muy específico en el cual las actitudes aún no han sido estudiadas.

La investigación de actitudes de estudiantes hacia la Estadística reportadas en la literatura no se enfoca en los estudiantes de ciencias exactas; generalmente, se han analizado poblaciones de nivel bachillerato y en nivel superior en áreas de ciencias sociales y de ingeniería. Por lo anterior, es necesario investigar qué sucede en la Licenciatura en Matemáticas, ya que no se hallaron estudios que den cuenta de esta población.

1.5 Pregunta

¿Qué actitudes hacia la Estadística tienen los estudiantes de algunos programas de Licenciatura en Matemáticas en México?

1.6 Objetivo general

Identificar las actitudes hacia la Estadística en estudiantes de dos programas de Licenciatura en Matemáticas en México.

1.7 Objetivos particulares

- Categorizar las actitudes hacia la Estadística.
- Relacionar las actitudes hacia la Estadística identificadas con:
 - los factores de la escala de Auzmendi.
 - las variables edad, género, semestre, línea terminal, calificación del último curso de Estadística y la universidad de procedencia.

De acuerdo con estudios como Adegboye y Jawid (2017) y Bautista, Mejía, Dórame y Peralta (2016), agregar datos extra a la escala a aplicar permitirá una interpretación más

profunda sobre la actitud que se presente y se podrá asociar con alguna de las variables extra.

1.8 Hipótesis

En los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, con base en la literatura revisada y en mi experiencia, considero que se presentará una actitud favorable hacia la Estadística, por parte de los alumnos de dicha licenciatura.

Además de que el principal factor determinante en presentar dicha actitud será el factor utilidad que el estudiante atribuye al conocimiento estadístico.

Por último, concuerdo con Bautista, Mejía, Dórame y Peralta (2016) y Comas y Martins (2017), ya que considero que una de las variables influyentes en la actitud hacia la estadística será la calificación obtenida en el último curso de Estadística.

1.9 Justificación

Como en otras áreas de la investigación educativa, en el ámbito estadístico se ha justificado la necesidad de prestar atención a las actitudes de los estudiantes, principalmente por considerar que éstas tienen una importante influencia sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas, y sobre el rendimiento académico inmediato (Blanco, 2008).

En el contexto universitario, Bautista, Mejía, Dórame y Peralta (2016) consideran que resulta importante que los profesores de esta materia conozcan las actitudes que los estudiantes manifiestan (la ansiedad o temor hacia la materia, la utilidad que le dan para su formación profesional, etc.). Esto con el fin de tener una base sólida sobre la cual replantear su quehacer docente, incorporando o diseñando acciones dentro y fuera del salón de clase que incidan directamente en dichas actitudes, motivando así un aprendizaje efectivo de la Estadística.

Asimismo, desde el punto de vista curricular permitiría tener una materia prima importante a la hora de reformar planes de estudio de dichas licenciaturas, ya que quedaría de manifiesto con este estudio aspectos a atender: por ejemplo, una mala actitud debida a la creencia de que no será útil en su vida profesional podría ser atendida con programas de prácticas en empresas o visitas a las mismas, planteadas como parte del currículo.

Las investigaciones analizadas en los antecedentes buscan tener más alcance acerca de lo que los estudiantes sienten y su manera de reaccionar frente a la disciplina de la Estadística, proporcionando, a partir de sus hallazgos, propuestas tanto de instrumentos (escalas o cuestionarios) para medir las actitudes que sean válidos y confiables como de diseños de estrategias dirigidas a mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Pérez, 2015).

Cabe mencionar que no se encontraron registros de investigaciones centradas en estudiantes que se forman como profesionales de la matemática (Licenciatura en Matemáticas), ya que como menciona Batanero (1998):

Estamos caminando hacia una sociedad cada vez más informatizada y una comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y de su interpretación es cada día más importante. Al mismo tiempo, la Estadística como ciencia está en un periodo de notable expansión, siendo cada vez más numerosos los procedimientos estadísticos disponibles, alejándose cada vez más de la matemática pura y convirtiéndose en una "ciencia de los datos". (pág. 4).

Además, las investigaciones revisadas nos ayudan a justificar por qué es importante considerar las actitudes del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues en la mayoría de estos estudios (Auzmendi, 1992; Flores, 1999; Darías, 2000; Blanco, 2008; Zabala, 2014) la actitud se considera un factor influyente en el rendimiento de los estudiantes.

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

El objetivo de este capítulo es mostrar una síntesis de los principales hallazgos de investigaciones en torno al Dominio afectivo, en particular de uno de sus descriptores básicos que configura la afectividad del alumno con el aprendizaje matemático, como lo son las actitudes.

2.1 Dominio Afectivo

A finales de la década de los 80, investigaciones en didáctica de las matemáticas empezaron a centrarse en la dimensión afectiva, considerando que los factores de influencia en esta dimensión son de importancia en el contexto sociocultural y en el aprendizaje de la matemática (Gómez-Chacón, 2000). Este enfoque pone de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1988, 1992, 1994, citados en Gómez-Chacón, 2000).

Gil, Guerrero y Blanco (2006) consideran que:

La influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje pueden explicar la ansiedad que siente el estudiante ante la resolución de problemas, su sensación de malestar, de frustración, de inseguridad, el bajo autoconcepto que experimenta, etc., que, frecuentemente, le impiden afrontar con éxito y eficacia las tareas que se le encomiendan. (p. 50).

La primera conceptualización de lo que se entiende por dominio afectivo y que ha sido la más influyente en las investigaciones de educación Matemática se atribuye al educador matemático Douglas McLeod. McLeod define al Dominio Afectivo como “un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados diferentes de la pura cognición” (McLeod, 1992, p. 576). Considera como descriptores específicos de este dominio a las creencias, las actitudes y las emociones. DeBellis y Goldin (1999) propusieron los valores, como un cuarto constructo.

Para McLeod (1992) mientras las emociones son respuestas inmediatas positivas o negativas producidas cuando se estudia Matemática (o Estadística en nuestro caso), las

actitudes son respuestas relativamente más estables o sentimientos más intensos que se forman por repetición de respuestas emocionales y que se automatizan con el tiempo.

2.1.1 Dominio afectivo en Matemáticas

Hannula (2012) presenta una revisión de las aproximaciones teóricas para la investigación del afecto en matemáticas desde 1990 hasta ese momento, organiza el campo en una metateoría sobre las teorías que comprende la siguiente clasificación:

1. Los aspectos cognitivos (cognition), motivacionales (motivation) y emocionales (emotion) del afecto.
2. Los rápidos cambios de los estados afectivos (state) versus los rasgos afectivos (trait) relativamente estables.
3. El carácter social (social), psicológico (psychological) y fisiológico (physiological) del afecto.

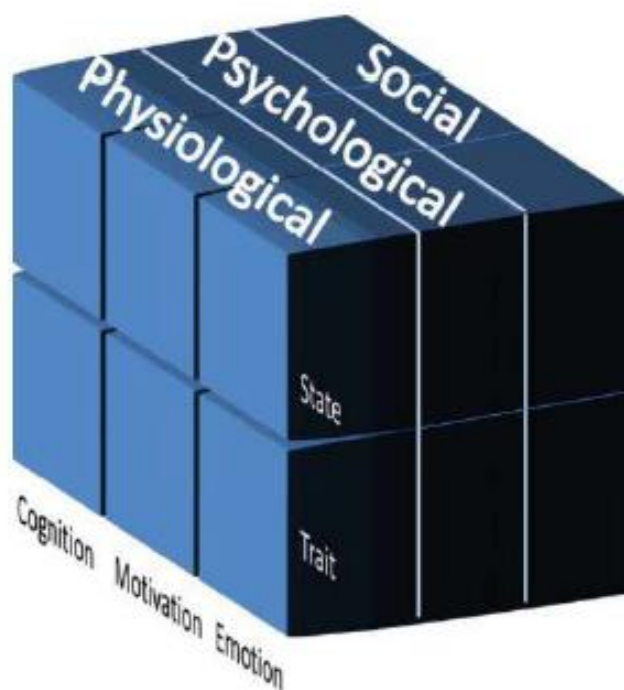


Figura 1. Metateoría del afecto Hannula (2012, citado en García 2016)

Como describe García (2016), lo que Hannula (2014) trata de construir es una teoría basada en el enactivismo, es decir una aproximación teórica a la comprensión de la mente, se hace hincapié en la forma en que los organismos y la mente humana se organizan mediante la

interacción con su entorno. Además, considera que Hannula (2012) expone en su metateoría la base evolutiva del afecto humano, así como su desarrollo individual.

2.1.2 Afectividad en Educación Matemática

Debido a la importancia de la afectividad en los estudiantes, se considera que la evaluación debería centrarse en el contenido a aprender, como en “todos y cada uno de los factores que afectan su transmisión a los estudiantes” (Chamberlin, 2010, p. 169).

Para comprender la afectividad se tiene que definir o bien mostrar las posturas de diferentes autores, para adentrarnos en uno de los descriptores del dominio afectivo que son las actitudes.

Se atribuyen dos hechos a las actitudes, que menciona Allport (1935, citado en Auzmendi, 1992):

1. No se pueden considerar propiedad exclusiva de un área académica.
2. Son disposiciones elementales de conducta, en potencia, sintetizadas con base en sus dotaciones psíquicas innatas y al contenido de sus experiencias socioculturales (Pastor, 1983, citado en Auzmendi, 1992, pág. 15).

La actitud, según García (2016), fue un constructo que resultó de interés para los investigadores en psicología tras considerar que se podría profundizar en el estudio de los aspectos subjetivos de los agrupamientos sociales.

Sin embargo, debido a que las actitudes no se presentan directamente a los sentidos, ni se pueden observar de esa manera, en palabras de García (2014): “por su carácter subjetivo se les tiene que considerar como construcciones fundadas en los datos que proporcionan los propios sentidos y consecuentemente, inferirse a partir de la conducta que expresan las personas” (García, 2014, p. 15).

2.1.3 Definición de Actitud

Di Martino y Zan (2010) señalan la falta de una definición clara del constructo actitud, en la mayoría de los casos se define primero de un modo implícito y posteriormente a través de los instrumentos que se usan para medirlas. En aquellos que sí la definen, ésta no es dada de manera única.

No se puede afirmar una unanimidad respecto al significado en la literatura del término actitud. Lo que se encuentra son diferentes descripciones del término, se muestra un listado de diferentes nociones al respecto:

Allport (1935, citado en Auzmendi, 1992, p. 16) concibe a las actitudes como “un estado mental y nervioso de disposición, adquirida a través de la experiencia, que ejerce una influencia directiva o dinámica sobre las respuestas del individuo”.

Aiken (1970, p. 551) reconoce un consenso de que “se refiere a una predisposición o tendencia aprendida por parte de un individuo a responder positiva o negativamente a algún objeto, situación, concepto u otra persona”.

Auzmendi (1992) describe las actitudes como “aspectos no directamente observables sino inferidos, además están compuestos por las creencias, los sentimientos y predisposiciones comportamentales hacia algo o alguien”. (pág. 14).

Ahora bien, después del concepto que definen los anteriores autores se tiene que establecer la diferencia entre actitudes Matemáticas y actitudes hacia las Matemáticas.

Según Gómez-Chacón (2000), las actitudes hacia la Matemática tienen que ver con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo. Esta postura es afín con la Escala de actitudes de Auzmendi, empleada en esta investigación, al relacionar la actitud con diversos descriptores. En este caso, se pueden observar situaciones donde, por ejemplo, la Matemática es valorada y apreciada por:

- (a) la posibilidad que da para resolver problemas cotidianos;
- (b) la posibilidad de aplicarla en otras ramas del conocimiento;
- (c) su belleza, potencia y simplicidad al ser usada como lenguaje; y

(d) estar conformada por métodos propios.

Por otra parte, la misma autora señala que las actitudes Matemáticas se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas. Tales capacidades tienen que ver con “la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo matemático” (Gómez-Chacón, 2000, p. 24). De esta manera, destaca el carácter cognitivo, antes que el afectivo, que impera en la categoría anterior.

2.1.4 Actitudes hacia un objeto

Nos centraremos en las actitudes hacia las Matemáticas, en particular hacia la estadística porque es un objeto de conocimiento presente y diferenciado de otros en la carrera de licenciado en matemáticas.

Por su parte, Estrada (2013) señala que las actitudes hacia un determinado tema, por ejemplo, la estadística, suelen ser estables, se pueden graduar según su intensidad, ser positivas o negativas (agrado o desagrado, gusto o disgusto por el tema) y, en ocasiones, expresan sentimientos vinculados a elementos que no son estrictamente parte de la materia (como el profesor o tipo de actividad).

García (2014) describe las actitudes como predisposiciones u orientaciones hacia ciertos grupos de sentimientos emocionales (positivos o negativos) en determinados contextos (matemáticos).

Autores como Auzmendi (1992), Estrada, Batanero y Fortuny (2004), Gil (1999) y Gómez-Chacón (2000), coinciden en proponer tres componentes para el concepto actitud:

- Una cognitiva que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud.
- Una afectiva que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o rechazo.
- Una intencional o de tendencia a cierto tipo de comportamiento.

Esta definición es válida para cualquier ámbito, es decir, es válida y confiable en actitudes a la matemática, Estadística o cualquier otra disciplina.

Como se mencionó, McLeod (1992) distingue entre emociones, actitudes y creencias en el dominio afectivo. Para dicho autor, mientras las emociones son respuestas inmediatas

positivas o negativas producidas cuando se estudia Matemática (o Estadística en nuestro caso), las actitudes son respuestas relativamente más estables o sentimientos más intensos que se forman por repetición de respuestas emocionales y que se automatizan con el tiempo (Bazán, 2006).

Gómez-Chacón (2000) define la actitud como una **predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento**. Ésta es la postura que se asume en esta investigación, dada la afinidad de las ideas propuestas por esta autora con la herramienta empleada para la identificación de las actitudes en nuestra población de estudio.

Para Gal, Ginsburg & Schau (1997) las actitudes hacia la Estadística y las Matemáticas, se forman como consecuencia de las emociones y sentimientos experimentados en el contexto de aprendizaje de esas materias.

La importancia de estudiar las actitudes de los estudiantes hacia la Estadística radica en la teoría según la cual cuando las actitudes hacia una materia son favorables, los sujetos están motivados para aprender, hacen esfuerzos más intensos y concentrados, poseen ideas de afianzamiento claras, estables y pertinentes para incorporar el material nuevo; y por el contrario, cuando las actitudes son desfavorables los factores operan en la dirección opuesta (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, citado en Zabala, 2014).

De acuerdo con Gairín (1990, citado en Juárez, 2010), otras razones por las que se justifica el estudio de las actitudes hacia las Matemáticas son:

1. El interés por estudiar los factores asociados al fracaso escolar en relación con la Matemática.
2. El hecho de que las actitudes hacia las Matemáticas no han sido estudiadas a profundidad en lo que respecta a la Educación Matemática.

Por otra parte, pensando en cómo se forman las actitudes, Sarabia e Iriarte (2011, p. 100) nos presentan algunos rasgos o características de las actitudes hacia las Matemáticas:

1. Son ambivalentes, es decir que pueden cambiar según la tarea que se encomiende, por ejemplo, los alumnos que presentan una actitud negativa hacia el álgebra y a su vez, puedan presentar una actitud positiva como a la Geometría.

2. Se desarrollan en todos los niveles educativos, de tal forma que se empieza a forjar actitudes desde el ingreso al contexto escolar.
3. Tienden a presentar en su inicio, un carácter positivo.
4. Varían con la edad y a medida que pasa el tiempo evolucionan negativamente.

2.1.5 Tres escalas que evalúan las actitudes de los estudiantes hacia la Estadística

Actualmente, se consideran diferentes instrumentos de medición para recabar información que sean útiles para abordar problemáticas como la anterior, con el fin de conocer e identificar características en los estudiantes. El formato de respuesta más utilizado en la literatura consultada es el de tipo Likert. A continuación, se presenta una tabla donde podemos conocer algunas escalas para medir actitudes, es importante mencionar que es hacia la Estadística en particular.

Tabla 1. Escalas más utilizadas según la literatura consultada

Nombre de la escala y autor	Detalles
<p>Escala de Actitudes Hacia la Estadística (EAE) Elena Auzmendi (1992)</p>	<p>En la escala se identifican 5 factores que relacionan la actitud con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Valor Utilidad Motivación Confianza Agrado o Disfrute
<p>Statistics Attitude Scale (SAS) Roberts y Bilderbak (1980)</p>	<p>Se mide una puntuación total para determinar la actitud, si la puntuación es alta, se tiene una actitud positiva y si es baja se considera como actitud negativa.</p>
<p>Attitud Toward Statistic (ATS) Wise (1985)</p>	<p>La escala se divide por dos subescalas, que son la actitud hacia el curso de Estadística y la actitud hacia el campo de la Estadística.</p>

En la escala de Wise (1985) se permite evaluar las actitudes de los alumnos desde el primer hasta el último día de clase en dos áreas independientes, las actitudes de los alumnos hacia el curso que están realizando y las actitudes de los alumnos hacia el uso de la estadística en su campo de estudio.

La escala de Roberts y Bilderbak (1980) se construye con el fin de evaluar el constructo denominado actitud hacia la estadística. Deducen que las actitudes hacia la estadística se asocian positivamente con una serie de elementos: las habilidades matemáticas básicas, conocimientos estadísticos previos, el haber terminado ya la carrera y ser licenciado, sexo, hasta qué punto se desea realizar el curso y la satisfacción que produce el llevarlo a cabo, número de cursos de matemáticas desarrollados previamente, si la elección del curso ha sido libre o, por el contrario, ha de efectuarse obligatoriamente, actitudes hacia las calculadoras y evaluación de curso y del profesor.

Por último, la escala de Auzmendi (1992) es la más utilizada en el lenguaje castellano y en la revisión de literatura consultada es la escala que aparece citada con mayor frecuencia, además es una de las escalas que cuenta con actualizaciones y con validaciones recientes como es el caso de Flores (2015). Consideramos que es una escala apta para seguir aplicando con los mismos ítems, además de que es una de las escalas en la que más factores se pueden identificar y asociar a la actitud. Éstos son los siguientes:

- I. El factor *utilidad* se refiere al alcance de significación, a la apreciación que el estudiante puede experimentar, se asocia a la cuestión ¿para qué me puede servir?, es decir cómo puedo aprovechar algo. En la escala, si el puntaje del ítem se relaciona con una actitud favorable, el factor valor se asocia en forma positiva, es decir, que el estudiante valora el conocimiento que se pueda adquirir en la materia.
- II. El factor *ansiedad* referido al miedo o temor experimentado al hacer trabajo Estadístico. Análogo al factor anterior si se tiene un alto puntaje en la escala se relaciona con una actitud positiva, por lo que se asocia que la ansiedad no determina la actitud del estudiante.
- III. El factor *confianza* se define como la seguridad o esperanza de éxito que se tiene al trabajar con Estadística.

- IV. El factor *agrado* es la sensación de felicidad o gusto que una persona atribuye a algo.
- V. El factor *motivación* es la necesidad de satisfacer algo, mediante factores internos que incitan una acción.

Por lo expuesto anteriormente, en este estudio se decide usar el instrumento de Auzmendi (1992), denominado Escala de Actitudes Hacia la Estadística (EAE), principalmente por estar entre las tres escalas más usadas, en la que más factores se identifican, y permite asociar o relacionar factores o caracterizaciones a la actitud que se presente.

2.1.6 Actitudes positivas o negativas

La mayoría de los instrumentos utilizados para estudiar la actitud hacia las matemáticas son escalas o cuestionarios con formato de respuesta tipo Likert, en las que cada opción de respuesta se asocia con una puntuación.

Dicha puntuación refleja el juicio del investigador sobre el valor positivo / negativo de la opción elegida.

Y que, según Di Martino y Zan (2011), el adjetivo positivo se usa con diferentes significados, no sólo en diferentes estudios, sino a menudo dentro del mismo estudio. Cuando se refiere a una emoción, positivo normalmente significa "percibido como placentero"; cuando se refiere a creencias, lo positivo generalmente se usa con el significado "compartido por los expertos"; cuando se refiere a la conducta, lo positivo generalmente se asocia con el "éxito" (en su mayoría se identifica con un alto rendimiento).

Por consecuente, inferimos que una actitud negativa se trata de un significado al contrario de la actitud positiva; si la asociamos con un éxito, entonces a una actitud negativa se asocia con un fracaso.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

A pesar del gran número de investigaciones en torno a las actitudes de la matemática en general, la metodología utilizada en estas investigaciones ha estado sujeta a un reducido número de instrumentos para analizar las actitudes presentes en la muestra. De acuerdo con Auzmendi (1992, p. 68), la mayoría de las investigaciones opta por aplicar el instrumento más usado.

Además, como describe Carmona (2004), el avance en investigación del dominio afectivo en lo que concierne a Estadística requiere de instrumentos que muestren datos válidos. En la literatura revisada sobre Educación Estadística, la mayoría aplica instrumentos con el objetivo de medir actitudes hacia las Matemáticas; este trabajo se centró en las actitudes hacia la Estadística.

Por lo que en el presente trabajo aplicamos un instrumento ya validado que, con la información recabada nos permita profundizar y dar interpretación al análisis propuesto. Además, el instrumento utilizado fue elaborado con el fin de medir actitudes específicas hacia la Estadística.

3.1. ¿Cómo medimos las actitudes?

En la revisión de antecedentes se encontraron numerosos instrumentos elaborados para medir las actitudes hacia la Estadística, en Blanco (2008) puede verse una recopilación de algunos. Y en el capítulo anterior se presentó un resumen de las escalas más utilizadas para medir actitudes hacia la Estadística.

Los instrumentos para medir actitudes, revisados en Blanco (2008), en su mayoría están contruidos por ítems que tienen formato de respuesta tipo Likert. Éste nos permite conocer el grado de conformidad de un individuo hacia una afirmación presente en el instrumento. Es de utilidad cuando queremos conocer la opinión respecto a algo. Así, se podrá identificar la intensidad de los sentimientos por las clasificaciones en las respuestas del formato.

Un ejemplo de reactivo en formato Likert es la afirmación:

“Estoy satisfecho con el servicio del hotel”

y la escala de respuesta de valoración es:

- Totalmente de desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo)
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

En este tipo de preguntas el individuo puede señalar su grado de conformidad con las opciones propuestas y elegir una sola respuesta por cada enunciado correspondiente.

3.2 Instrumento

Se aplicó el cuestionario Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) de Auzmendi (1992) para estudiar las actitudes hacia la Estadística en los estudiantes de dos programas de Licenciatura en Matemáticas en México. Se optó por aplicar dicho cuestionario porque consideramos que es en el que podemos identificar más factores asociados a la actitud presente.

Este cuestionario contiene 25 ítems que están en una escala de respuestas tipo Likert de 5 opciones. Éstas van desde “Totalmente en Desacuerdo” hasta “Totalmente de Acuerdo”, considerando un valor central neutral o “ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

La escala evalúa 5 factores compuestos por 5 ítems cada uno, éstos son:

- Utilidad que el estudiante le da al conocimiento de Estadística.
- Ansiedad o temor que se manifiesta ante la materia.
- Confianza o seguridad que se tiene al enfrentarse a la Estadística.
- Agrado o disfrute que provoca el trabajo estadístico.
- Motivación que siente el estudiante hacia el estudio y uso de la Estadística.

(Auzmendi, 1992, p. 78)

En la Figura 2 se muestra el principio del test original que Auzmendi (1992) elaboró:



UNIVERSIDAD DE DEUSTO
Instituto de Ciencias de la Educación
Departamento de Investigación y Evaluación Educativa

ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA ESTADISTICA

• • **Autora:**
Elena Auzmendi Escribano

• • •

INSTRUCCIONES

En las siguientes páginas hay una serie de afirmaciones. Estas han sido elaboradas de forma que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las ideas ahí expresadas. Supon que la afirmación es:

Ejemplo: Me gusta la Estadística

Debes rodear con un círculo, según tu grado de acuerdo o de desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los siguientes cinco números:

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

No pases mucho tiempo con cada afirmación, pero asegúrate de contestar todas las afirmaciones. Trabaja rápido pero con cuidado.

Figura 2. Test original Auzmendi (1992)

Se muestra en la Tabla 2 los ítem que corresponden a la EAE de Auzmendi (1992).

Tabla 2. Cuestionario aplicado

ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA (AUZMENDI, 1992)						
INSTRUCCIONES						
En las siguientes páginas hay una serie de afirmaciones. Éstas han sido elaboradas de forma que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las ideas ahí expresadas.						
Supón que la afirmación es:						
Ejemplo: Me gusta la Estadística						
Debes rodear con un círculo, según tu grado de acuerdo o de desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los siguientes cinco números:						
1. Totalmente en Desacuerdo (TD)						
2. En Desacuerdo (D)						
3. Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo (N)						
4. De Acuerdo (A)						
5. Totalmente de Acuerdo (TA)						
No pases mucho tiempo con cada afirmación, pero asegúrate de contestar todas las afirmaciones. Trabaja rápido, pero con cuidado.						
Edad____ Género F M Semestre____ Línea Terminal _____						
Calificación (último curso de Estadística) _____ Recursas o recursaste Estadística _____						
		TD	D	N	A	TA
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	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 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	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 la oportunidad me inscribiría a más cursos de Estadística de los que son obligatorios	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

Fuente: Transcripción de Auzmendi (1992)

En la elaboración del instrumento, Auzmendi (1992) afirma que se debe entender que las actitudes no son un rasgo general y unitario, es decir, que la actitud es un elemento formado por aspectos diferenciales y específicos.

Además, como se ha explicado en el fundamento teórico, se impone una multidimensionalidad en las actitudes hacia la Estadística.

En el cuestionario se miden 5 aspectos o factores denominados:

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

3.3 Tipo de estudio

El presente estudio es de corte cuantitativo y tiene un enfoque descriptivo-exploratorio. Es cuantitativo debido a la herramienta implementada y al tipo de análisis que se hace de los datos obtenidos; es descriptivo ya que se describen las actitudes que presentan los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas; es transeccional (Hernández, Fernández y Baptista, 1997) debido a que la información se tomó en un solo momento; además, es un estudio exploratorio ya que, a pesar de asociar las actitudes identificadas con los factores de la escala de Auzmendi (factores asociados con variables que han sido reportadas como factores influyentes por otros autores en los estudios precedentes tales como edad, género, semestre, línea terminal y calificación), estas variables no se habían analizado en la población de estudio particular.

3.4 Población y muestra

La población de estudio son estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas de dos universidades. A continuación, se describe la población de las universidades que participan en este estudio:

- La Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), de la Unidad Académica de Matemáticas

Con un total de 48 estudiantes cuyas características son las siguientes:

- Género; 23 hombres y 25 mujeres.
- Edad; las edades oscilan entre los 18 a los 31 años de edad.
- Semestre; desde segundo hasta noveno.
- Línea terminal
 - 11 en la línea terminal de Matemática Aplicada
 - 5 en la línea terminal de Matemática Básica
 - 7 en la línea terminal de Estadística
 - 4 en la línea terminal de Matemática Educativa
 - 21 sin línea terminal
- La Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), de la Unidad Académica de Matemática Aplicada

Un total de 25 cuestionarios de los cuales:

- Género; 15 hombres y 10 mujeres
- Edad; las edades oscilan entre los 18 a los 24 años de edad
- Semestre; de segundo a noveno semestre

En la licenciatura de la UASLP no existen líneas terminales, la carrera se describe como Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, por lo que los estudiantes de la Línea terminal fueron categorizados como estudiantes de Matemáticas aplicadas.

- En general

No fue necesario hacer selección de muestra, ya que la matrícula de estudiantes de la licenciatura en Matemáticas es muy baja en cualquiera de los dos programas.

En conjunto, el total de estudiantes en esta población fue 73 estudiantes, con 38 hombres y 34 mujeres, de edades entre los 18 a 31 años de edad, a partir de segundo semestre de la licenciatura.

3.5 Aplicación del instrumento Auzmendi (1992)

La aplicación del instrumento se llevó a cabo en el mes de noviembre de 2018 y en el mes de mayo de 2019. Se aplicó el instrumento en los estados de Zacatecas y San Luis Potosí.

En este estudio se decidió agregar las variables edad, género, semestre, línea terminal, calificación obtenida en el último curso de Estadística y universidad de procedencia, con el fin de recabar la mayor cantidad posible de información y dar una interpretación profunda de los datos obtenidos. Y que, de acuerdo con Roberts y Bilderbak (1980) y con Adegboye y Jawid (2017), agregar variables nos permite organizar la muestra e identificar diferencias entre variables.

Auzmendi (1992) recomienda que, al comenzar con la aplicación del instrumento, los sujetos deben ser advertidos de la presencia de una serie de afirmaciones elaboradas con el fin de evaluar sus actitudes hacia la Estadística. Y que las afirmaciones han sido creadas de modo que puedan expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con los ítems que se les presentan.

El puntaje máximo para la escala es de 125 puntos y una mínima de 25. La puntuación total en actitud para un estudiante es la suma de las puntuaciones de los 25 ítems y se toma como indicador global de la actitud.

Como la escala presenta ítems positivos y negativos, los ítems negativos se codifican de manera inversa, de manera que una puntuación entre más grande sea más favorable será la actitud hacia la estadística; de igual forma, una media alta indica siempre una actitud positiva.

Los códigos correspondientes a los 25 ítems, son los siguientes:

Ítems: 2, 5, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 22, 25

TD	D	N	A	TA
5	4	3	2	1

Ítems: 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24

TD	D	N	A	TA
1	2	3	4	5

3.6 Análisis Estadístico (Procedimiento)

En general, con el análisis de ítems de la escala se busca identificar aquellos ítems que más contribuyen con la medida de actitud que se está analizando, y así poder identificar qué factores de los propuestos por Auzmendi (1992) tienen más presencia en la actitud hacia la Estadística.

3.6.1 Promedios de ítem

1. Se comenzó con un primer conteo de estudiantes con su grado de acuerdo o desacuerdo para el ítem 1, para el ítem 2 y así sucesivamente hasta el ítem 25, después se continuó con un análisis al que se decidió llamar *Promedios de ítem*, en el cual se calcularon las medias de cada ítem para identificar el que sea más representativo, para después relacionarlo a su factor correspondiente.

3.6.2 Identificación de actitud

2. En segunda instancia, para valorar la actitud hacia la Estadística en los estudiantes tomando en cuenta los valores promedio, se usó la codificación hecha por Figueroa (2012, citado en Bautista, 2016) quien considera que si el valor promedio del puntaje en la escala es:



Figura 3. Clasificación de actitud Figueroa (2012)

El proceso es calcular el valor promedio del ítem de cada individuo y clasificar su actitud según lo anterior.

Otro tipo de clasificación usada en la literatura es la de Auzmendi (1992) donde la clasificación es actitud positiva o negativa, según el puntaje, si es alto es actitud positiva y si es baja es negativa; así mismo en la escala de Roberts y Bilderbak (1980). Y en la escala de Wise (1985) se agrega un valor neutral.

Por lo anterior, se decide utilizar la clasificación de Figueroa (2012) por ser la más extensa.

3.6.3 Análisis de correspondencia

Para finalizar se realizó un análisis de correspondencia con las variables agregadas al cuestionario original de Auzmendi (1992). Con el fin de analizar desde un punto de vista gráfico las relaciones de dependencia e independencia de estas variables agregadas y posteriormente modificadas a variables cualitativas.

El análisis de correspondencia es una técnica descriptiva para representar tablas de contingencia, es decir, tablas donde recogemos las frecuencias de aparición de dos o más variables cualitativas en un conjunto de elementos. Constituye el equivalente de componentes principales y coordenadas principales para variables cualitativas.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento; primero los resultados de las dos universidades en conjunto, es decir, de los 73 estudiantes.

En lo que concierne a cada ítem en la muestra se presenta

Frecuencia de respuesta para cada ítem de la escala

1. *Considero la Estadística como una materia muy necesaria en la carrera*

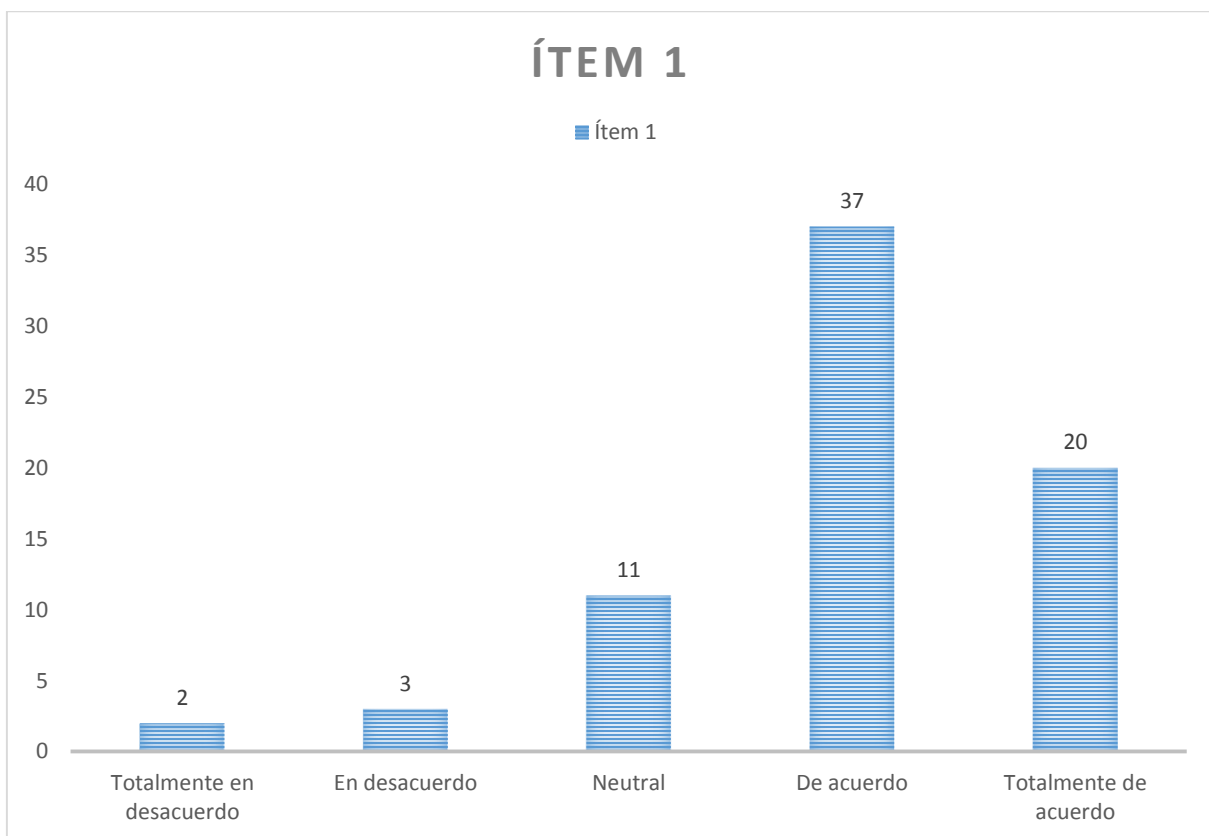


Ilustración 1. Frecuencia de respuesta para el ítem 1

En la Figura 1 se observa que 37 de los 73 estudiantes está de acuerdo en que la Estadística se considera como una materia muy necesaria en la carrera, con lo cual se puede inferir que en este ítem cerca del 50% de los estudiantes presentan una opinión favorable acerca de la Estadística.

2. La asignatura de Estadística se me da bastante mal

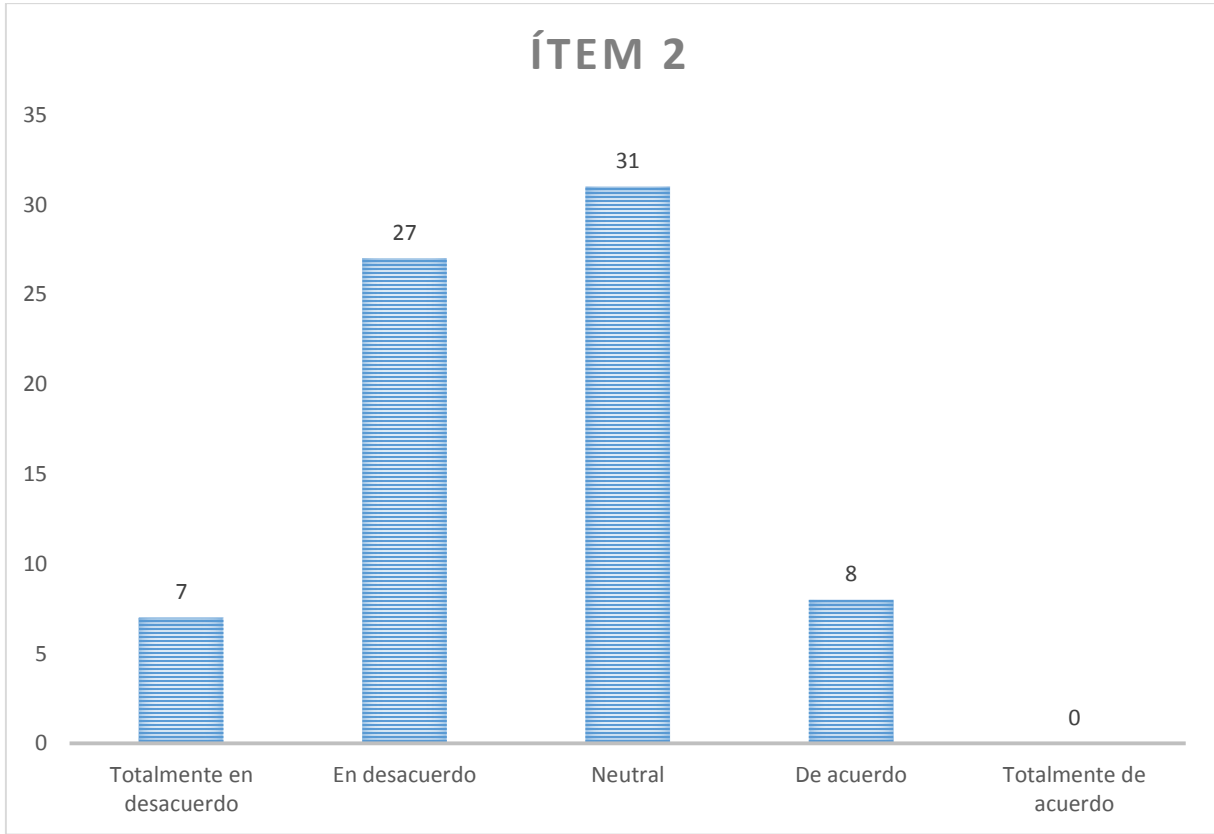


Ilustración 2. Frecuencia de respuesta para el ítem 2

En lo que respecta al ítem 2 se puede observar que cerca del 42% de los estudiantes en general, presentan una actitud neutral en si se les da bastante mal la Estadística, y cerca del 46%, está en desacuerdo o total desacuerdo con este ítem.

3. *El estudiar o trabajar con la Estadística no me asusta en absoluto*

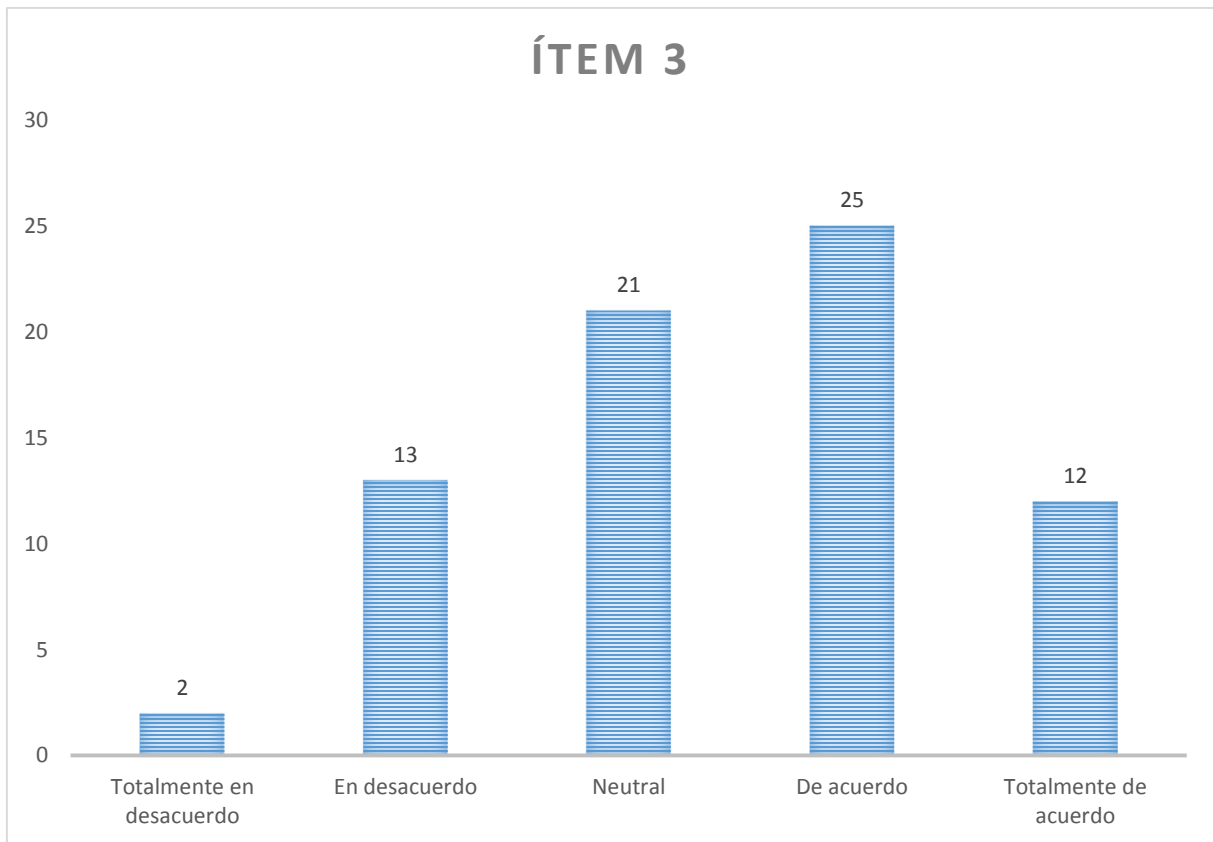


Ilustración 3. Frecuencia de respuesta para el ítem 3

En este caso, cerca de la tercera parte de los estudiantes se inclinan a responder de manera favorable a este ítem que es trabajar con la Estadística no les asusta en absoluto. Y una tercera parte de la muestra presenta una respuesta neutra.

4. El utilizar la Estadística es una diversión para mí

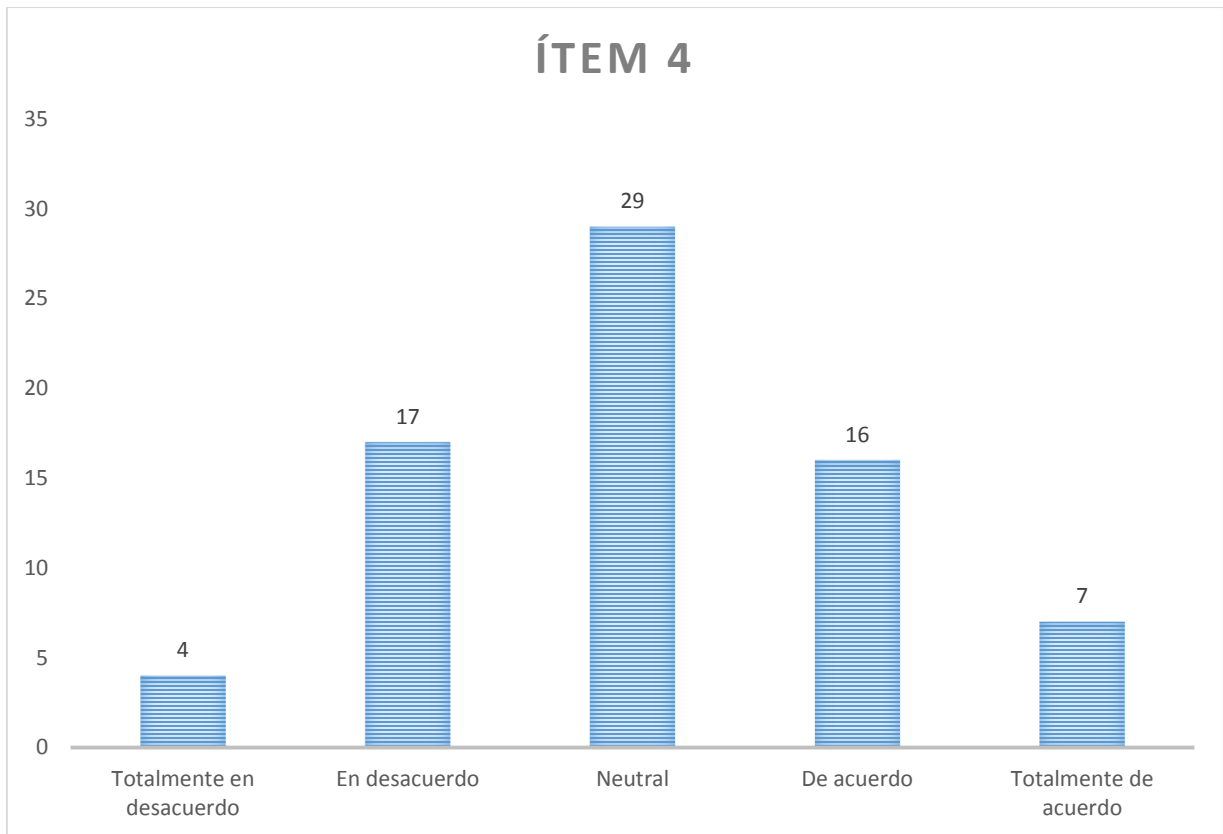


Ilustración 4. Frecuencia de respuesta para el ítem 4

El 39.72% de los estudiantes no está ni a favor ni en contra en que el saber utilizar la Estadística sea una diversión, además a 1 de cada 3 estudiantes presentan una actitud desfavorable hacia este ítem.

5. *La Estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional*

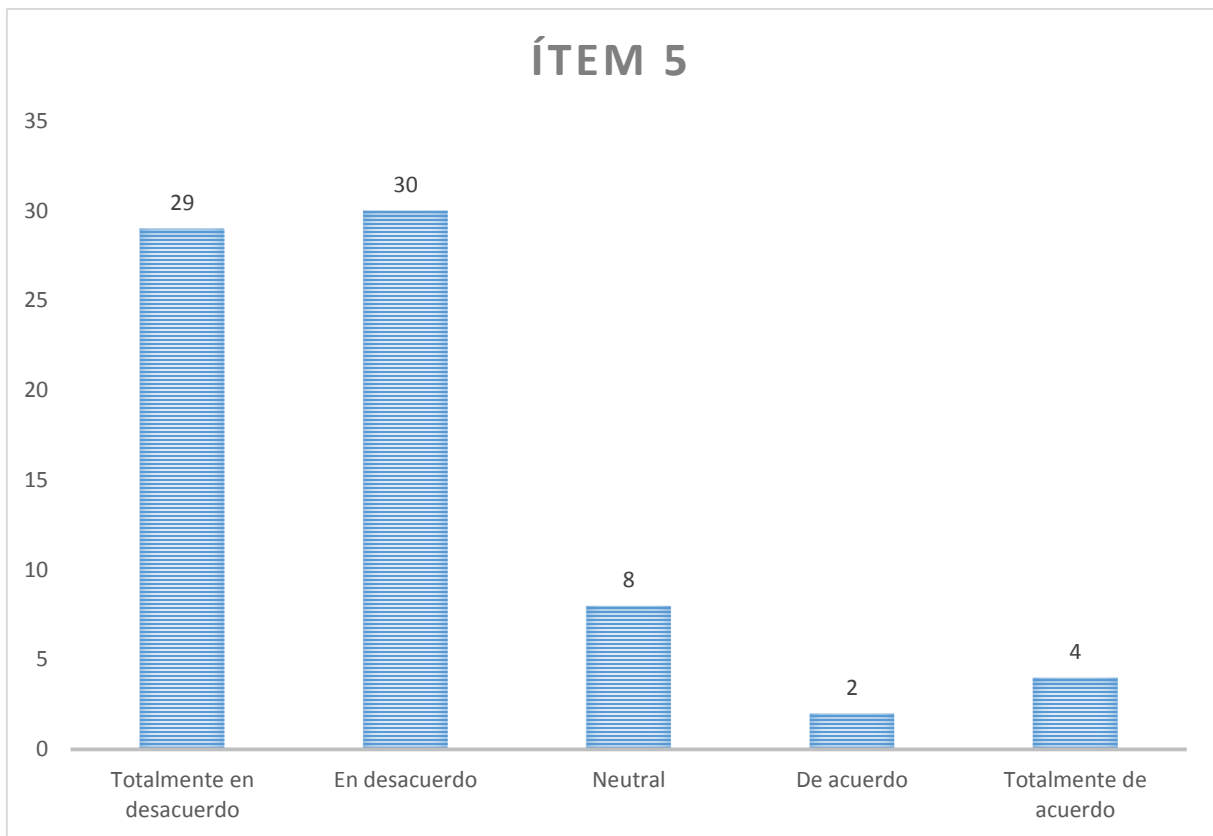


Ilustración 5. Frecuencia de respuesta para el ítem 5

La mayoría de los estudiantes, decir, cerca del 80% de los estudiantes respondieron de manera negativa a este ítem, con lo cual se percibe que consideran que la asignatura no es demasiado teórica.

6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la Estadística

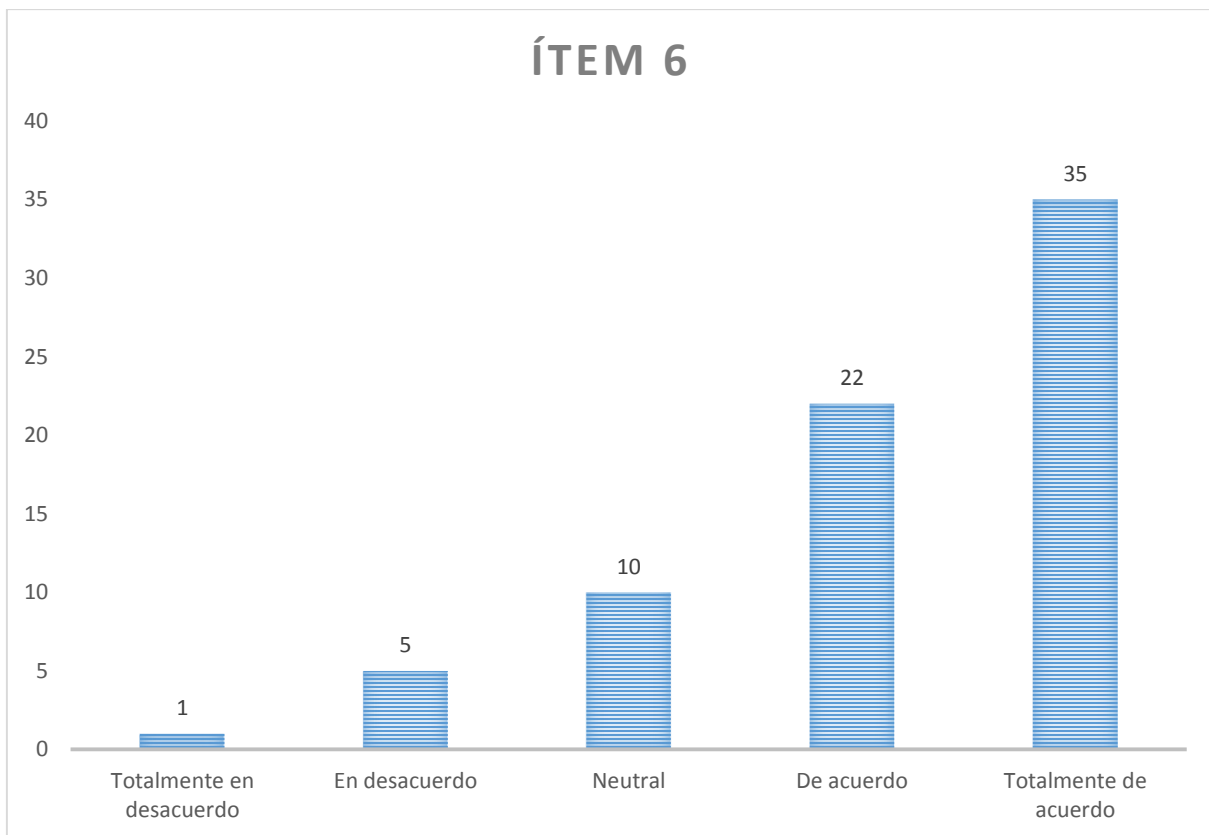


Ilustración 6. Frecuencia de respuesta para el ítem 6

El 78% de los estudiantes quieren llegar a tener un conocimiento más profundo de la Estadística, lo cual se infiere por haber respondido de acuerdo y totalmente de acuerdo a este ítem.

7. La Estadística es una de las asignaturas que más temo

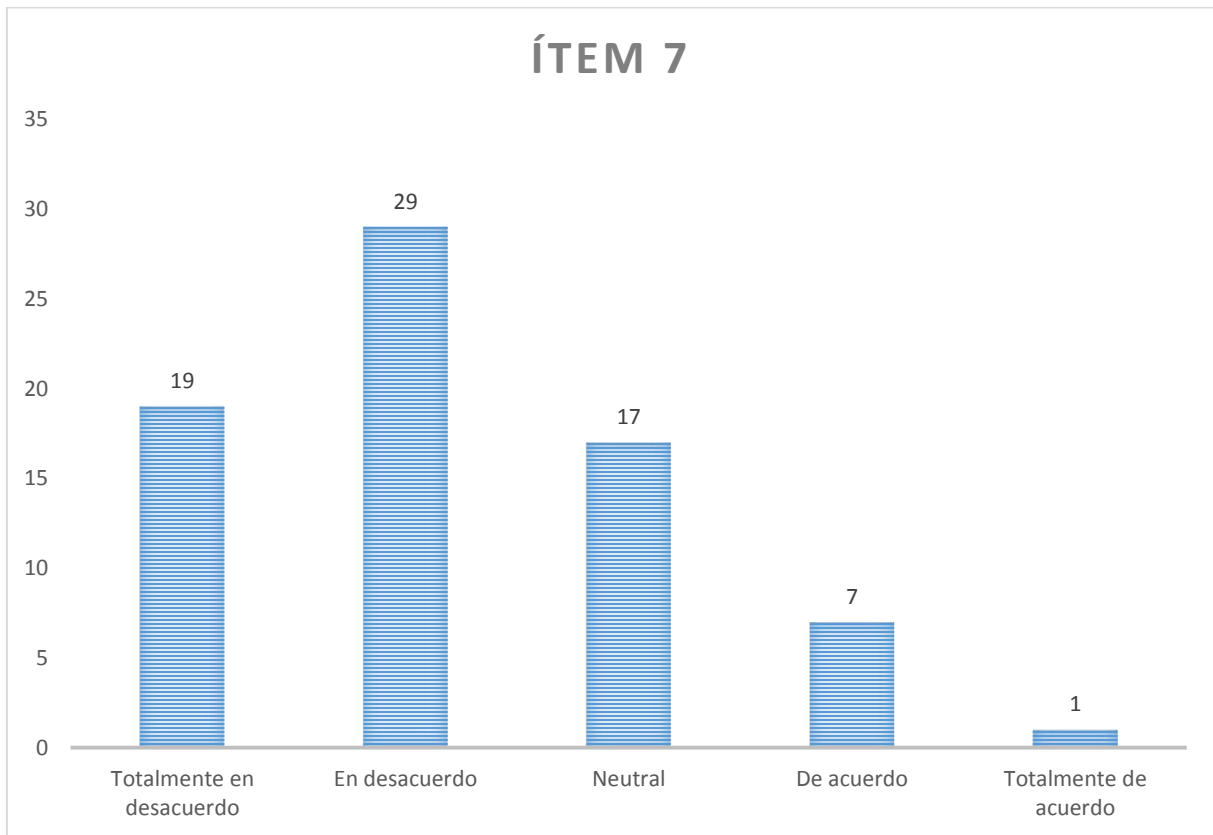


Ilustración 7. Frecuencia de respuesta para el ítem 7

Es de importancia resaltar que 1 de cada 10 estudiantes considera a la Estadística como una asignatura de las que más teme, y que cerca del 65% no le teme a la Estadística.

8. Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística

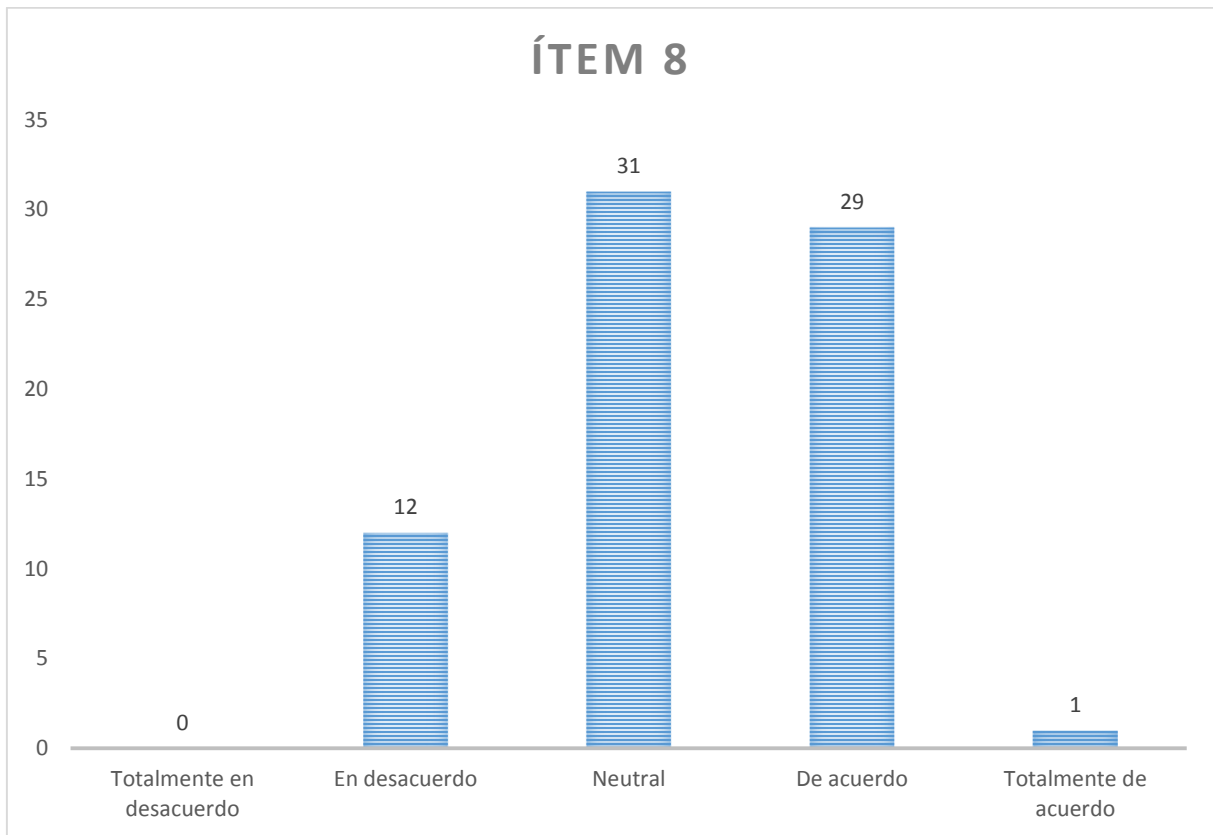


Ilustración 8. Frecuencia de respuesta para el ítem 8

Cerca del 40% de los estudiantes está de acuerdo en que siente confianza cuando se enfrentan a un problema de Estadística. Y cerca del 40% de los estudiantes respondieron de manera neutral.

9. *Me divierte hablar con otros de Estadística*

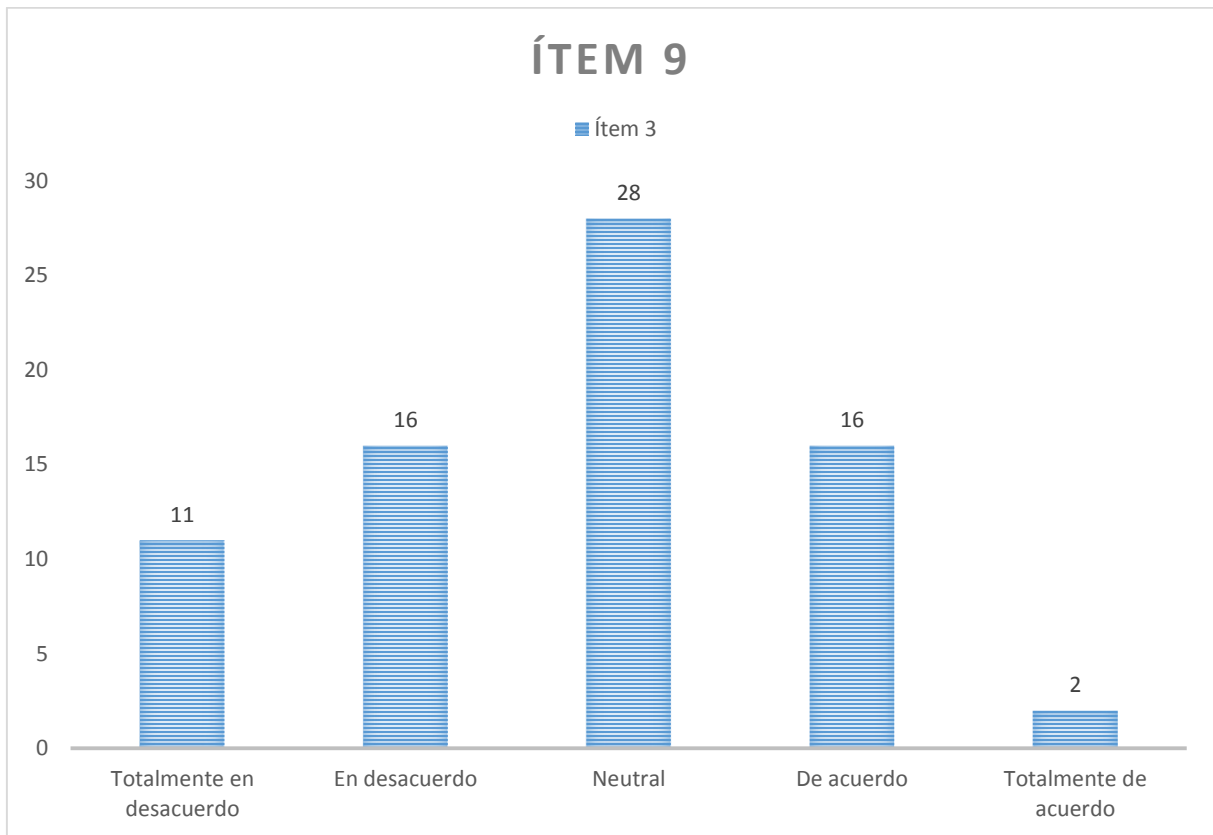


Ilustración 9. Frecuencia de respuesta para el ítem 9

Es importante recalcar que al 36% de los estudiantes no le divierte hablar con otros de Estadística y que cerca del 38% no está de acuerdo ni en desacuerdo en si le divierte hablar de Estadística.

10. La Estadística puede ser útil para el que se dedique a la investigación, pero no para el profesional

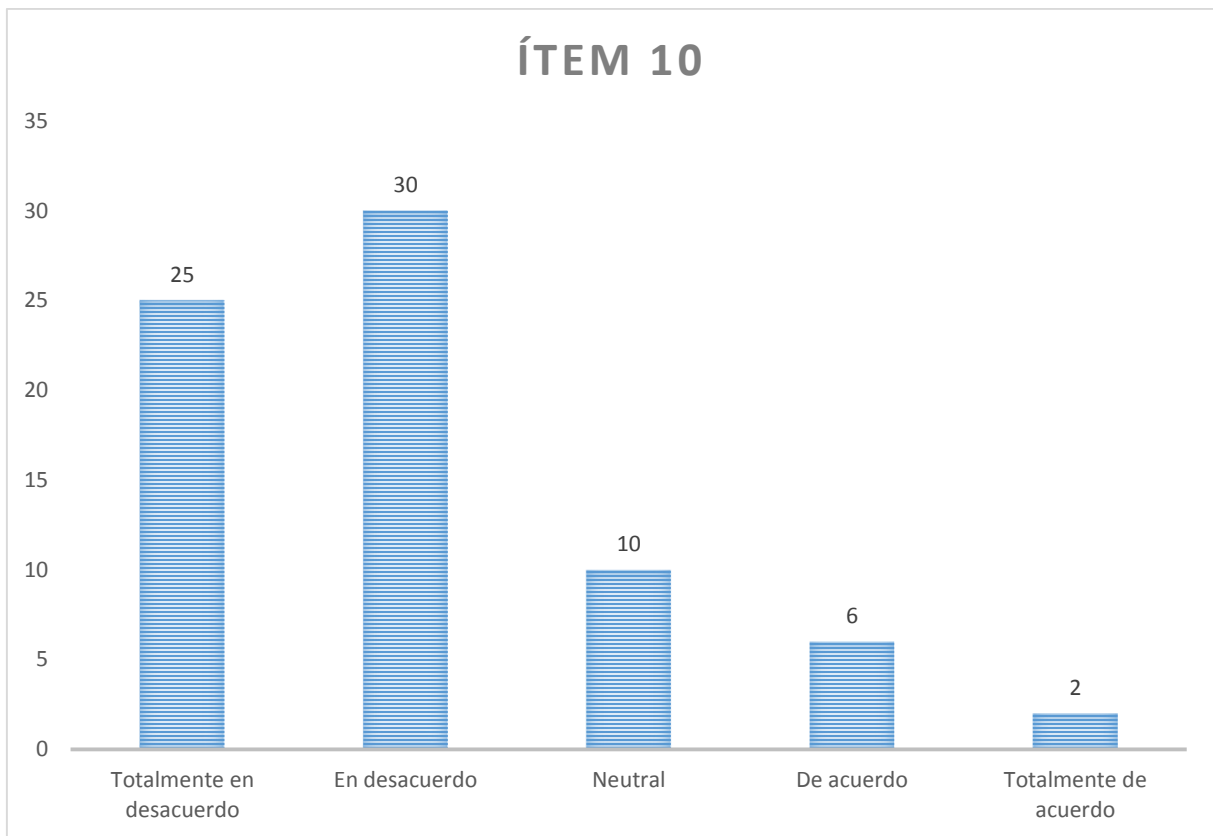


Ilustración 10. Frecuencia de respuesta para el ítem 10

En el caso del ítem 10, 3 de cada 4 estudiantes no está de acuerdo con que la Estadística sea útil sólo para quien se dedique a la investigación, sino que también puede ser útil para el profesional.

11. Saber utilizar la Estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo

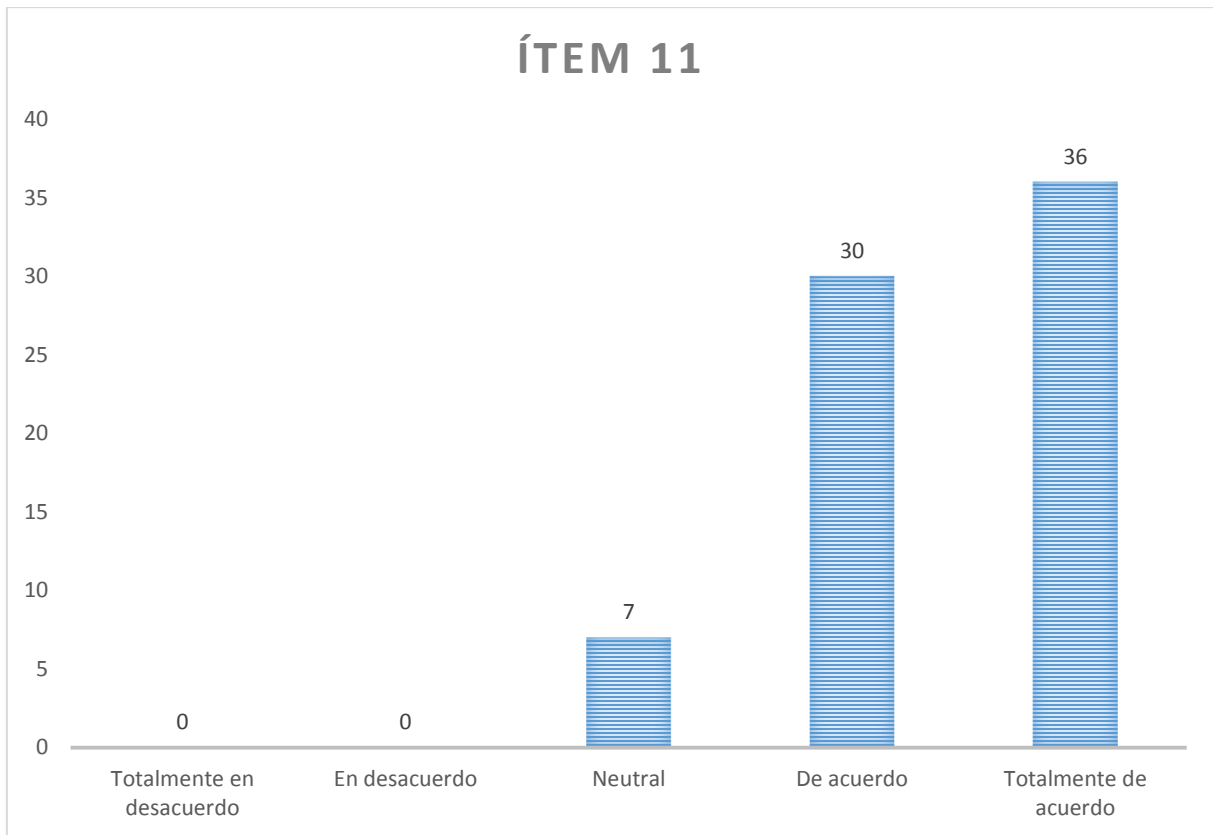


Ilustración 11. Frecuencia de respuesta para el ítem 11

En general cerca del 50% de los estudiantes, está totalmente de acuerdo en que saber utilizar la Estadística incrementaría las posibilidades de trabajo. Y que cerca del 45% de los estudiantes está de acuerdo. Aquí se debe destacar que no hay un solo estudiante que esté en desacuerdo.

12. Cuando me enfrento a un problema de Estadística me siento incapaz de pensar con claridad

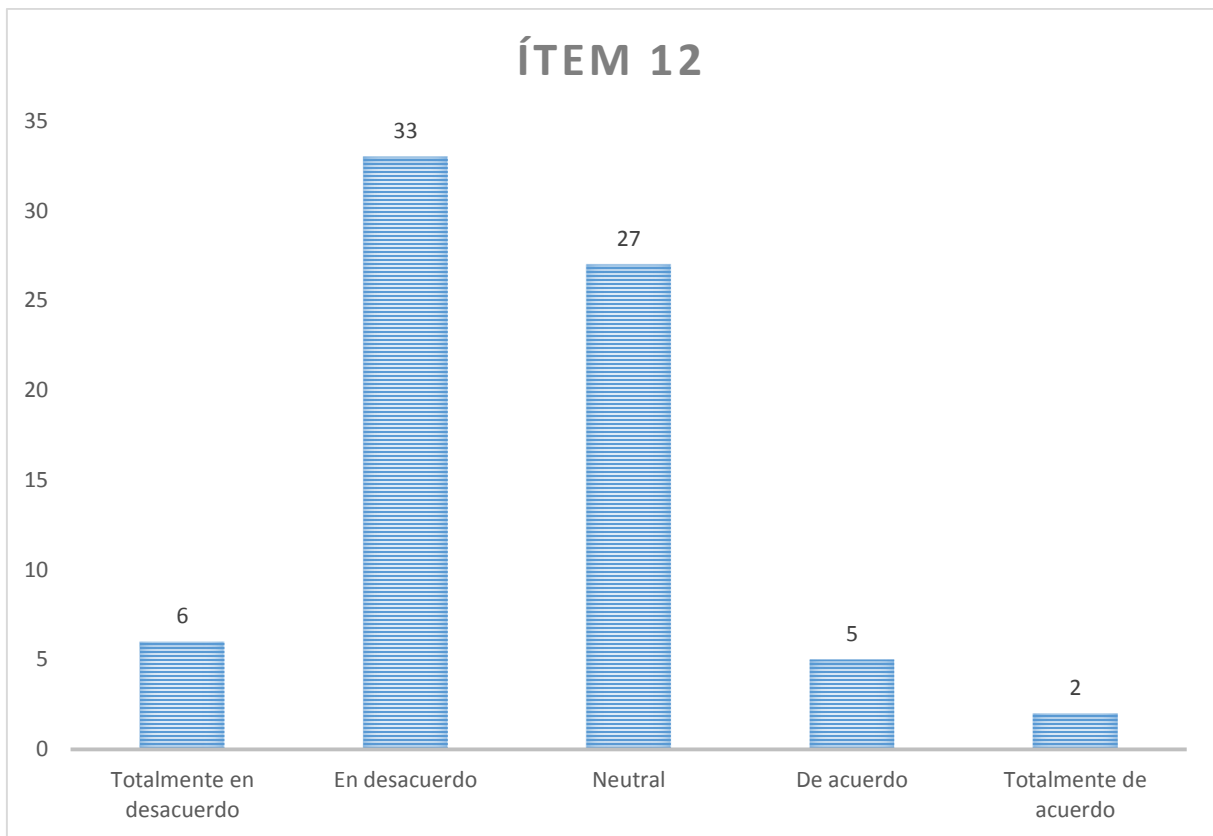


Ilustración 12. Frecuencia de respuesta para el ítem 12

Para el ítem 12 se tiene un 45% de los estudiantes con respuesta en desacuerdo, es decir, ese 45% si se siente capaz de pensar con claridad al enfrentarse con un problema Estadístico. Y cerca de 1 de cada 3 estudiantes responde de manera neutral.

13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística

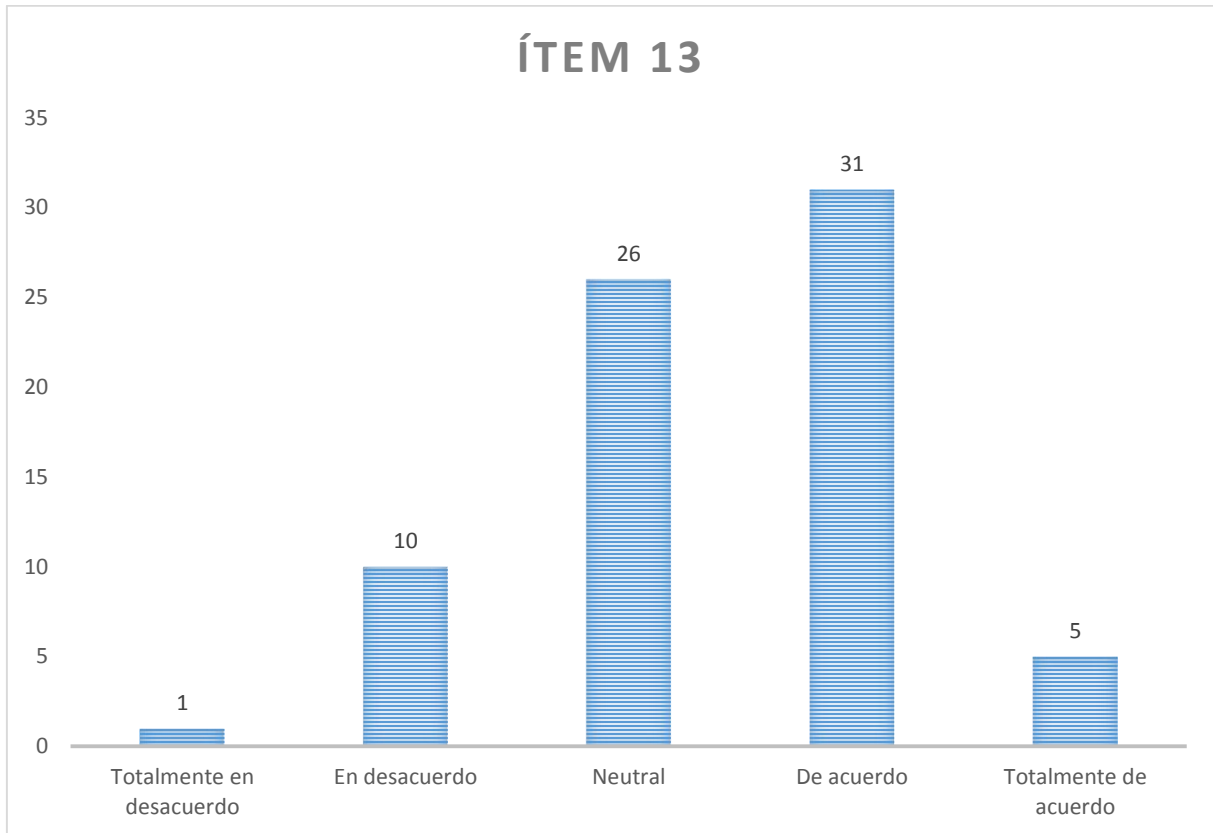


Ilustración 13. Frecuencia de respuesta para el ítem 13

En este caso, el 35% de los estudiantes optan por responder de manera neutral al ítem, y el 49% está de acuerdo y totalmente de acuerdo en que se encuentran tranquilos y calmados cuando se enfrentan a un problema Estadístico.

14. La Estadística es agradable y estimulante para mí

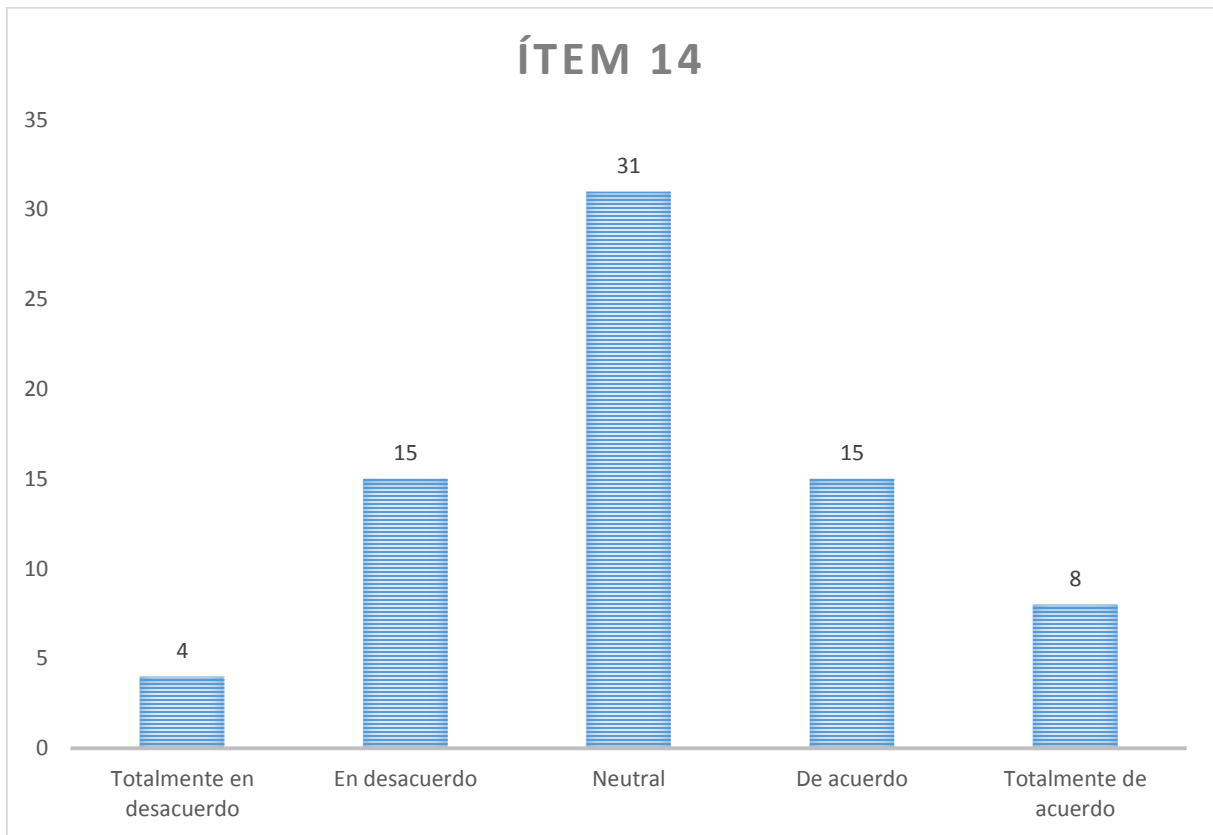


Ilustración 14. Frecuencia de respuesta para el ítem 14

Aproximadamente el 42% de los estudiantes responde de forma neutral al ítem, en este ítem están igualmente distribuidas las respuestas. Es decir, se puede observar una distribución normal.

15. Espero tener que utilizar poco la Estadística en mi vida profesional

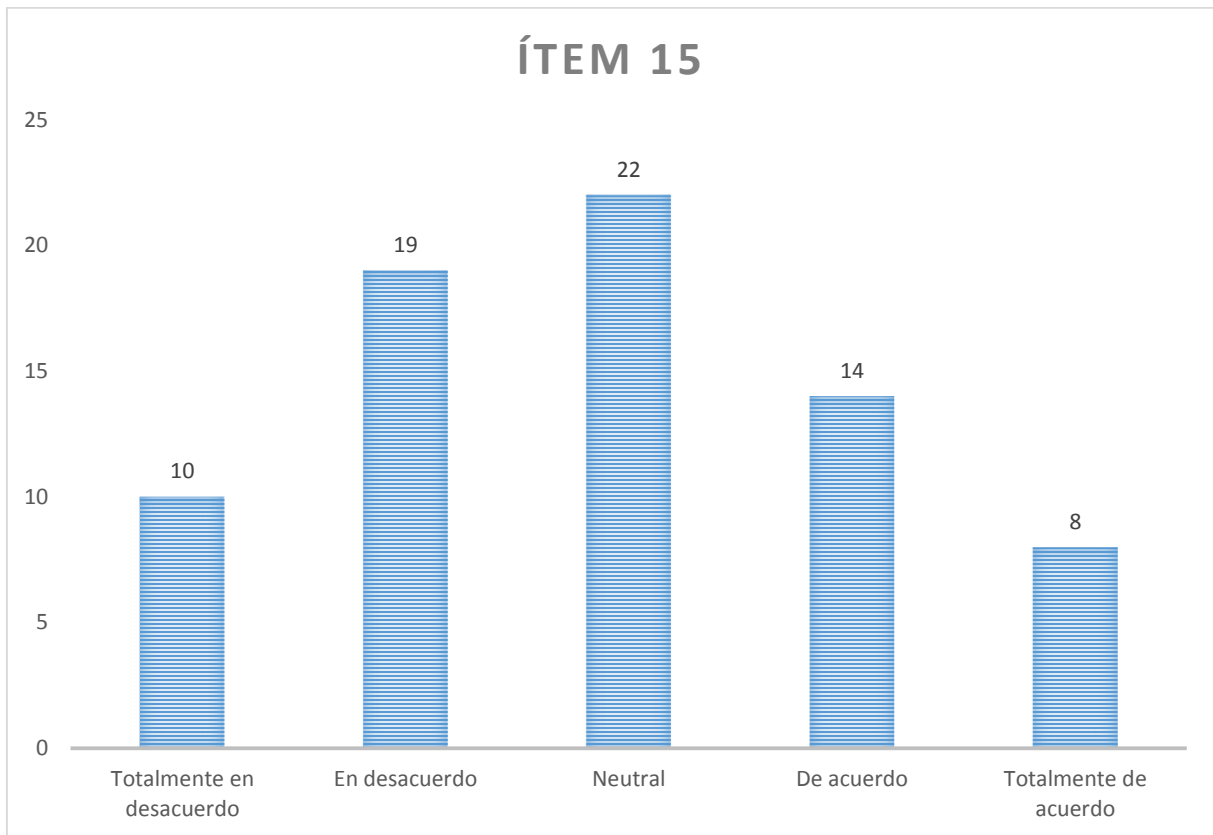


Ilustración 15. Frecuencia de respuesta para el ítem 15

Los resultados en este ítem es que cerca del 40% de los estudiantes no están de acuerdo en que esperan utilizar poco la Estadística en su vida profesional, e igualmente cerca de 1 de cada 3 estudiantes no está ni de acuerdo ni en desacuerdo en este ítem.

16. Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la Estadística

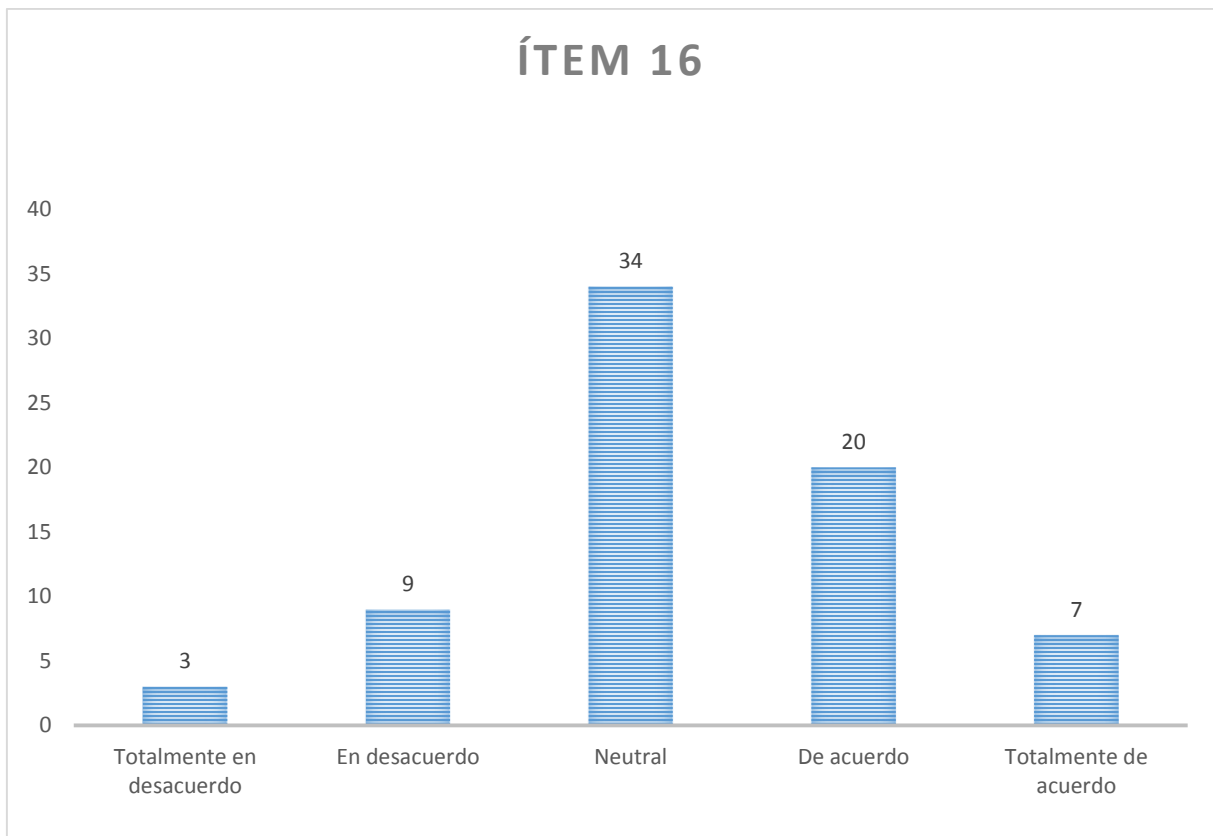


Ilustración 16. Frecuencia de respuesta para el ítem 16

En este ítem se encuentra un alto porcentaje de respuesta neutral, que quiere decir que cerca del 50% de los estudiantes no están de acuerdo ni en desacuerdo en que existan otras asignaturas más importantes que la Estadística. Cerca de 1 de cada 4 estudiantes está de acuerdo en que existen materias más importantes que la Estadística.

17. Trabajar con la Estadística hace que me sienta muy nervioso/a

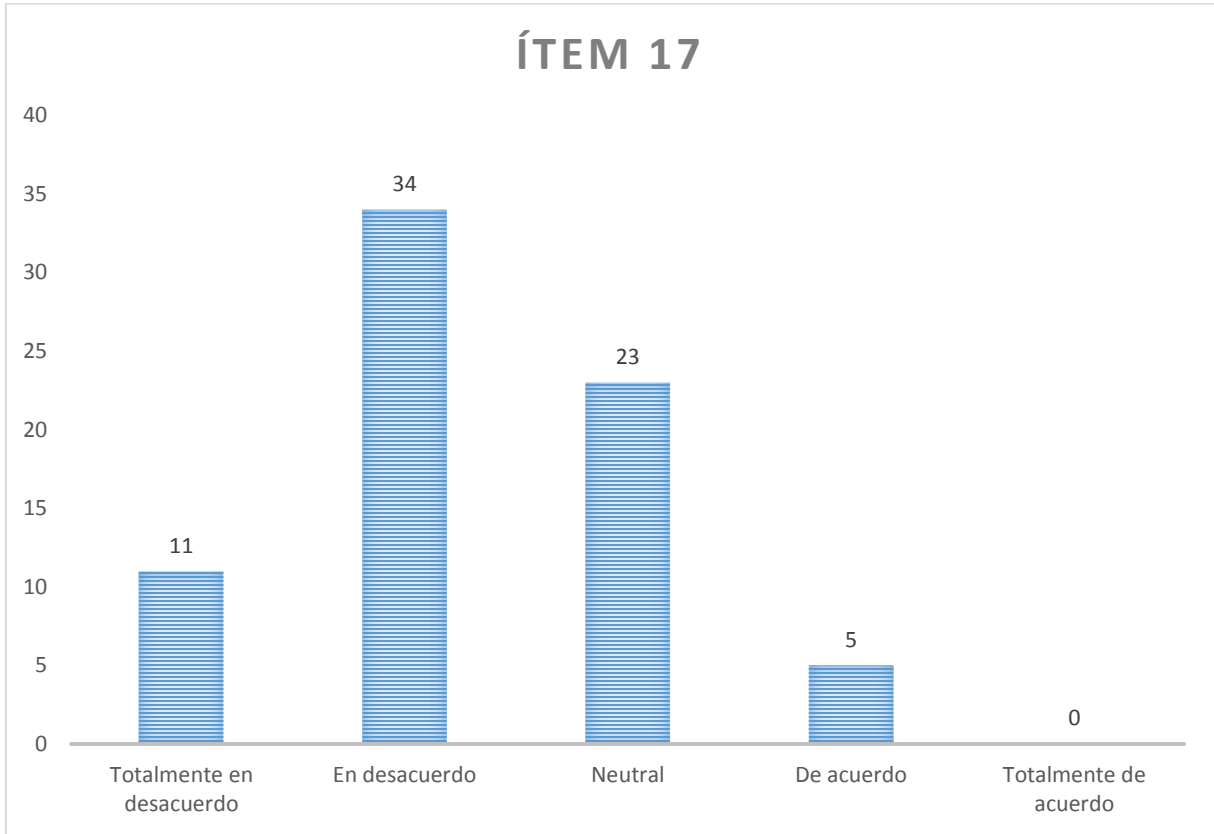


Ilustración 17. Frecuencia de respuesta para el ítem 17

En la ilustración 17 podemos inferir que 1 de cada 2 estudiantes no se siente nervioso al trabajar con Estadística.

18. No me altero cuando tenga que trabajar en problemas de Estadística

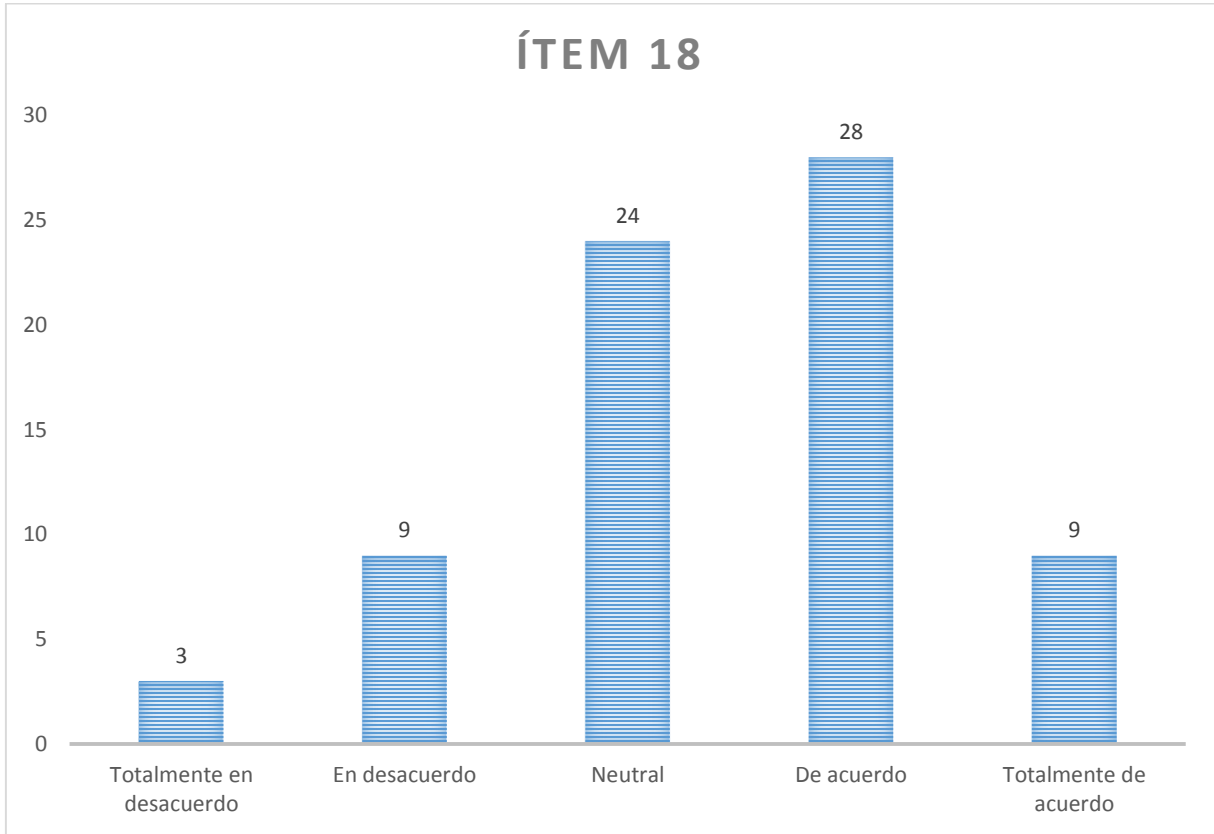


Ilustración 18. Frecuencia de respuesta para el ítem 18

La mitad de los estudiantes está de acuerdo y totalmente de acuerdo en que no se alteran cuando trabajan con problemas Estadísticos, y cerca de 1 de cada 3 estudiantes tienen una respuesta neutral a este ítem.

19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la Estadística

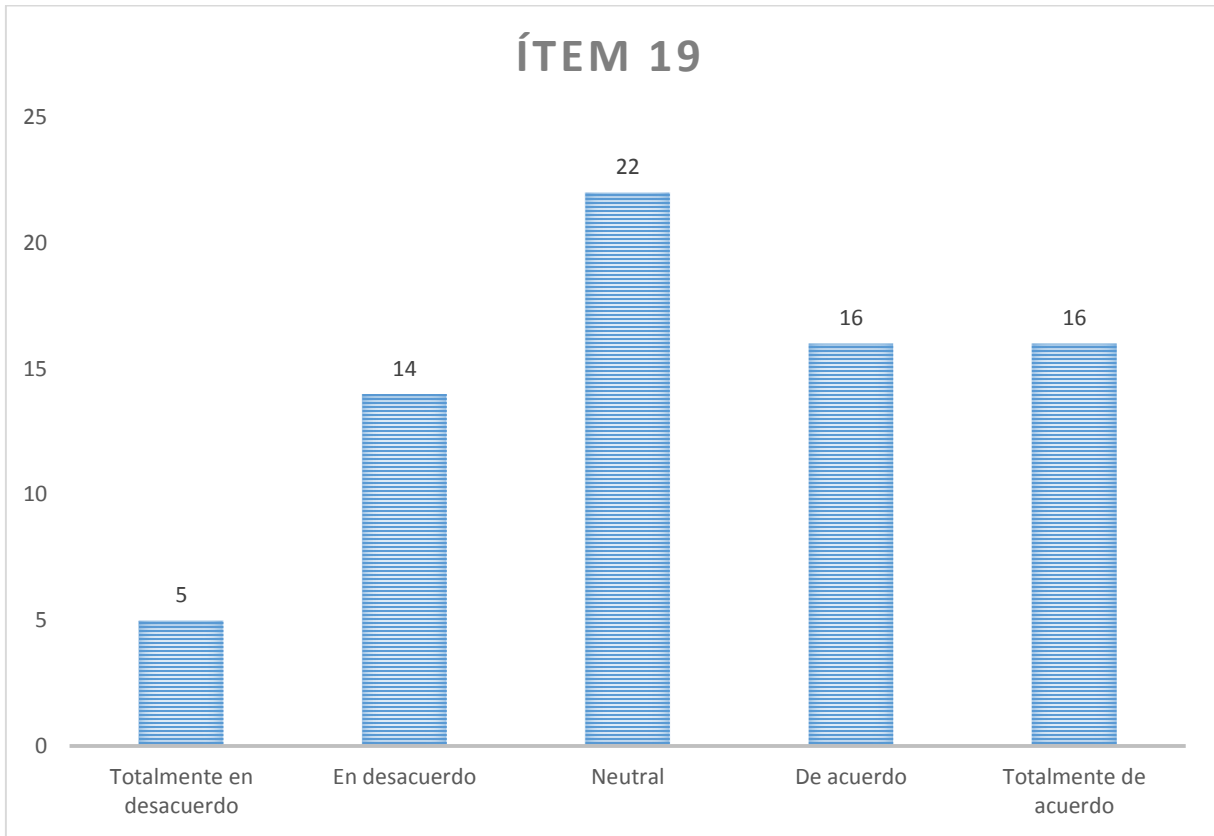


Ilustración 19. Frecuencia de respuesta para el ítem 19

Si bien es cierto que la mayoría de los estudiantes está de acuerdo con el ítem 19, podemos resaltar que cerca de 1 de cada 5 estudiantes está en desacuerdo en que les gustaría tener una ocupación en la que se tuviera que utilizar la Estadística.

20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de Estadística

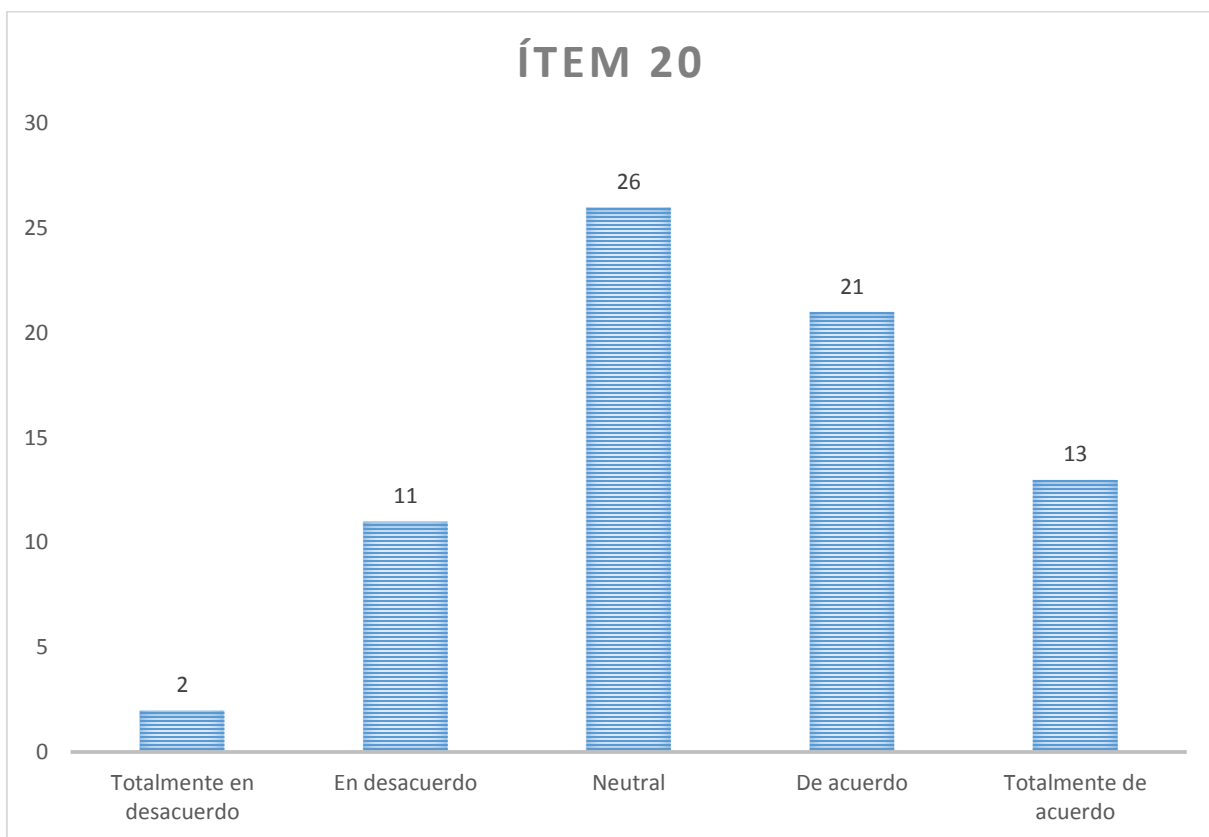


Ilustración 20. Frecuencia de respuesta para el ítem 20

Se puede observar en este caso que las respuestas estuvieron muy divididas, ya que cerca de la tercera parte de los estudiantes les da igual sentir una satisfacción al resolver problemas Estadísticos. Y cerca del 50% de los estudiantes presentan una respuesta favorable a este ítem.

21. Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la Estadística

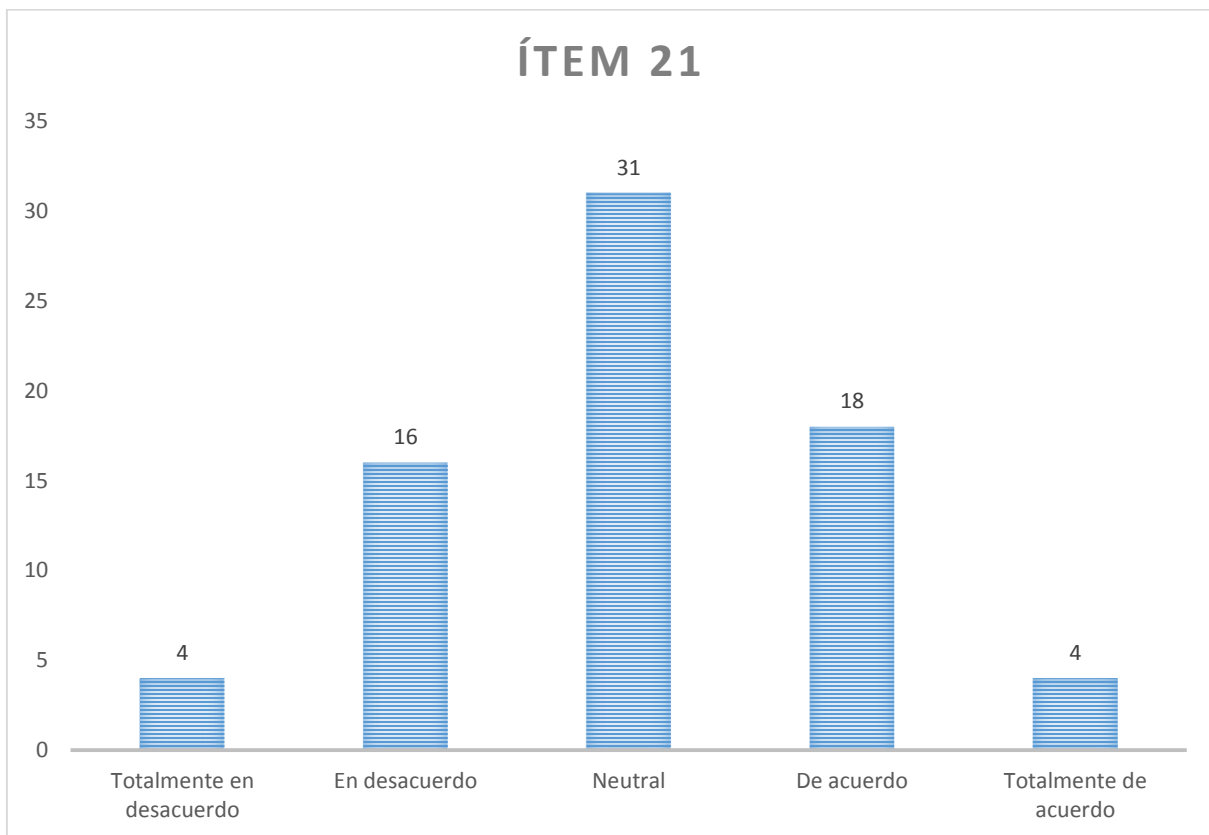


Ilustración 21. Frecuencia de respuesta para el ítem 21

En este caso, vemos que cerca del 42% de los estudiantes no están de acuerdo ni en desacuerdo con que sea una de las principales que ha de estudiarse.

22. La Estadística hace que me sienta incómodo/a y nervioso/a

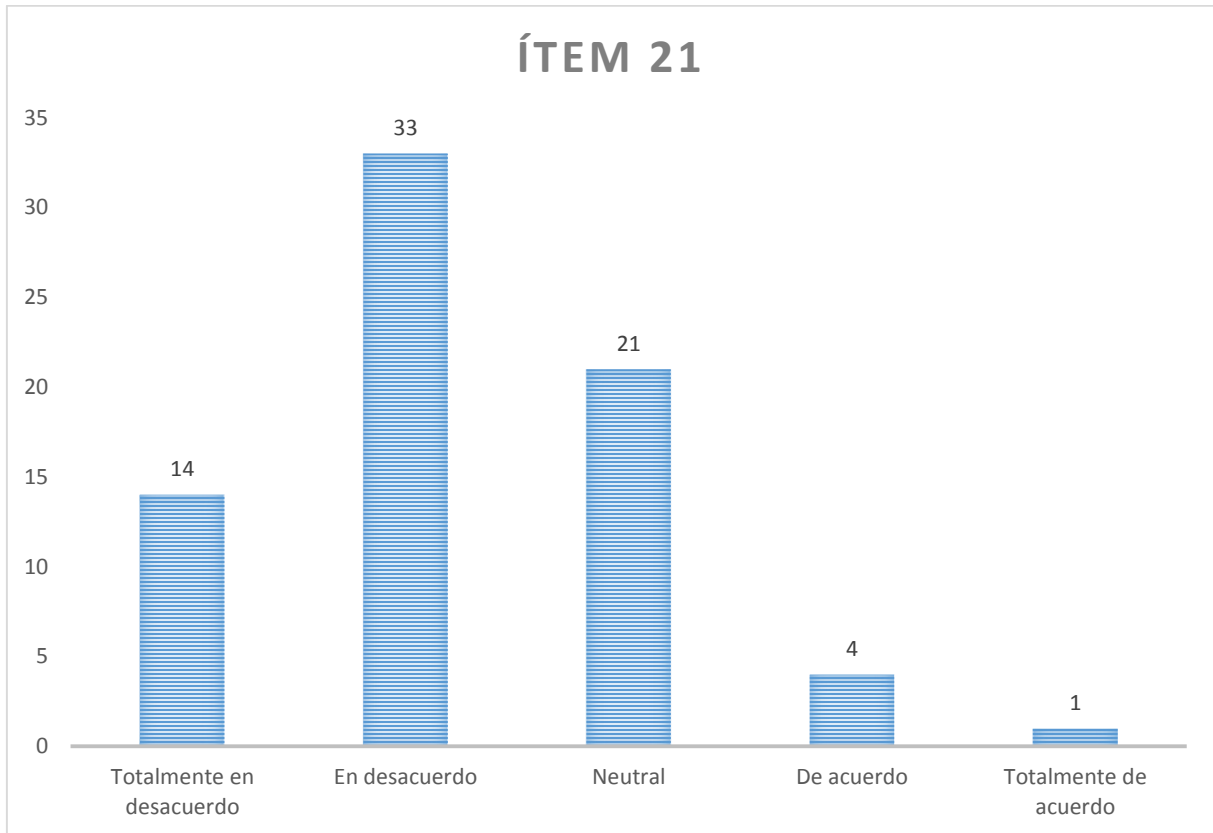


Ilustración 22. Frecuencia de respuesta para el ítem 22

Para el caso del ítem 22 notamos que cerca de 1 de cada 4 estudiantes les da igual si les pone nervioso/a trabajar con Estadística, y que 1 de cada 2 estudiantes está en desacuerdo con ítem, es decir, que como se muestra en la ilustración 22 los estudiantes no se sienten incómodos o nerviosos con la Estadística.

23. Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien la Estadística

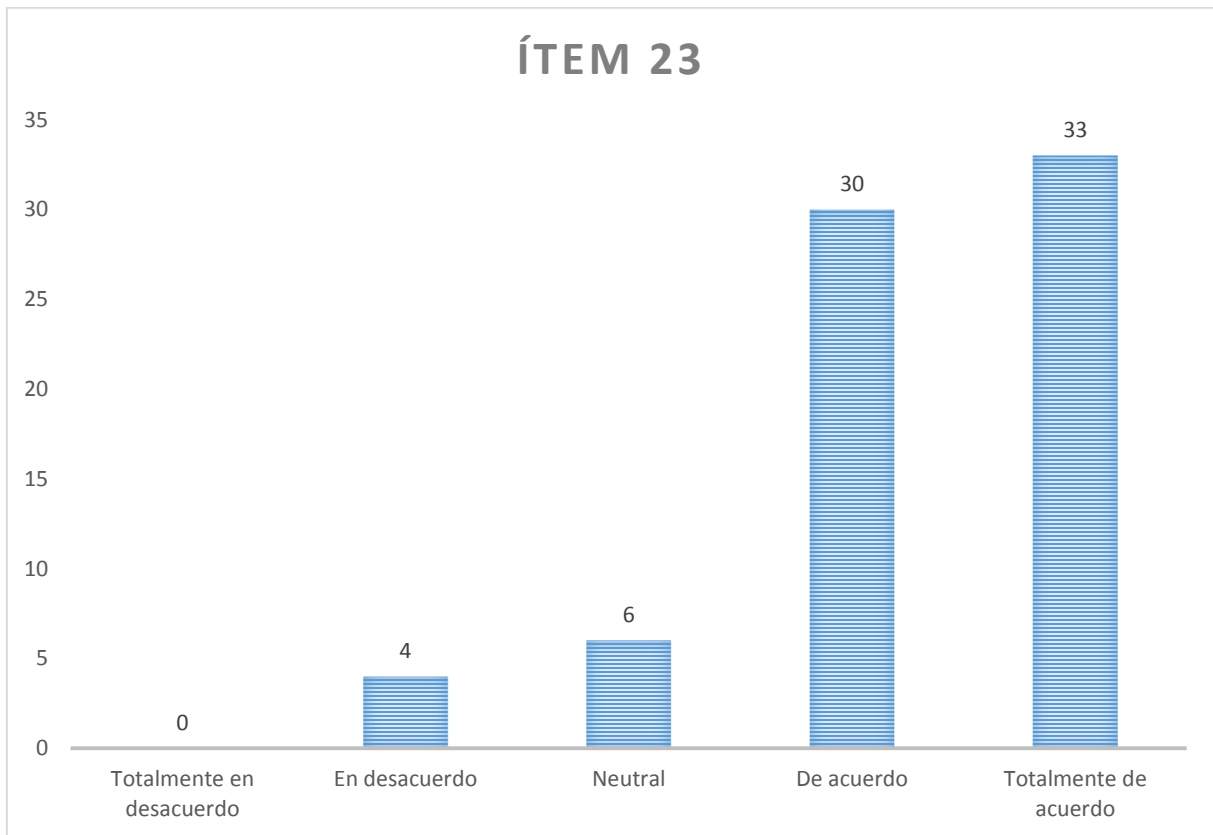


Ilustración 23. Frecuencia de respuesta para el ítem 23

Se observa en la Ilustración 23 que cerca del 90% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que si se lo proponen pueden llegar a dominar bien la Estadística.

24. Si tuviera la oportunidad me inscribiría en más cursos de Estadística de los que son obligatorios

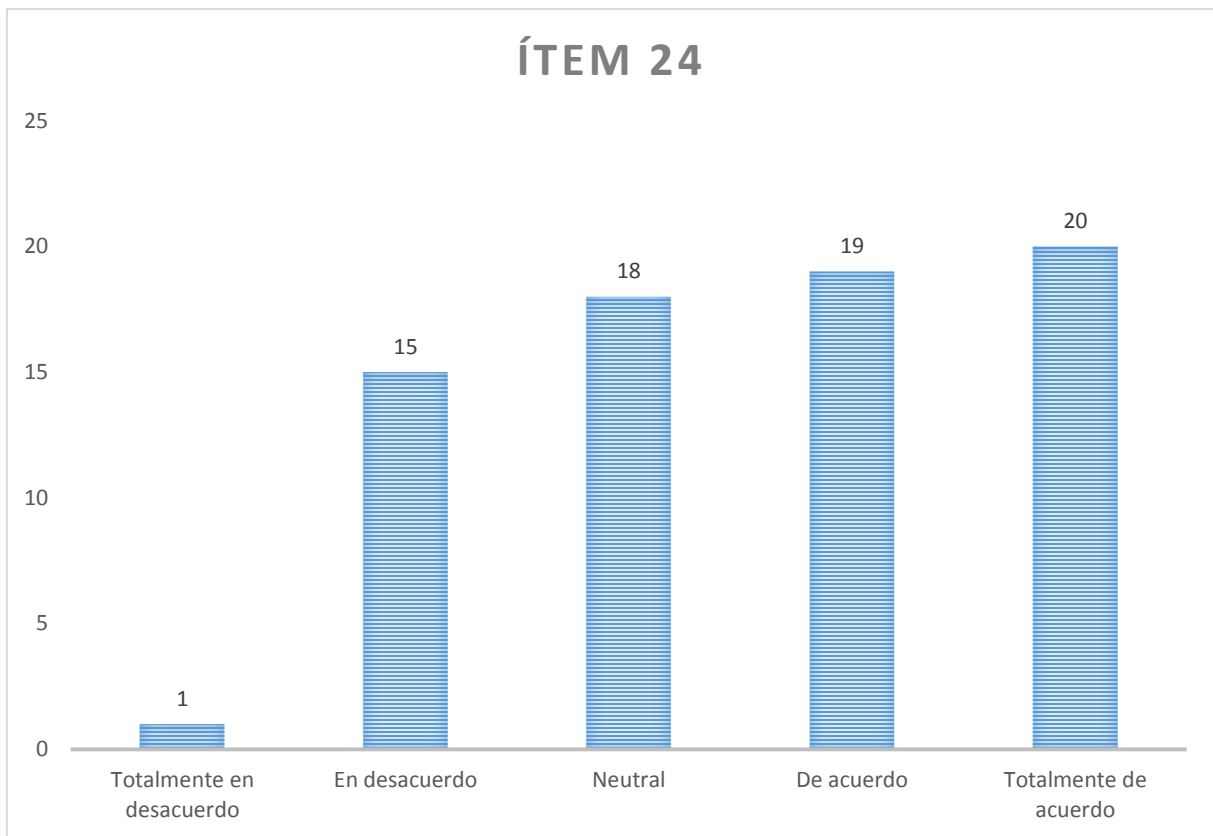


Ilustración 24. Frecuencia de respuesta para el ítem 24

En lo que respecta al ítem 24 podemos inferir que cerca de la cuarta parte de los estudiantes están de totalmente de acuerdo en que si tuvieran la oportunidad se inscribirían a más cursos de Estadística, y que el 20% de los estudiantes está en desacuerdo.

25. La materia que se imparte en las clases de Estadística es muy poco interesante

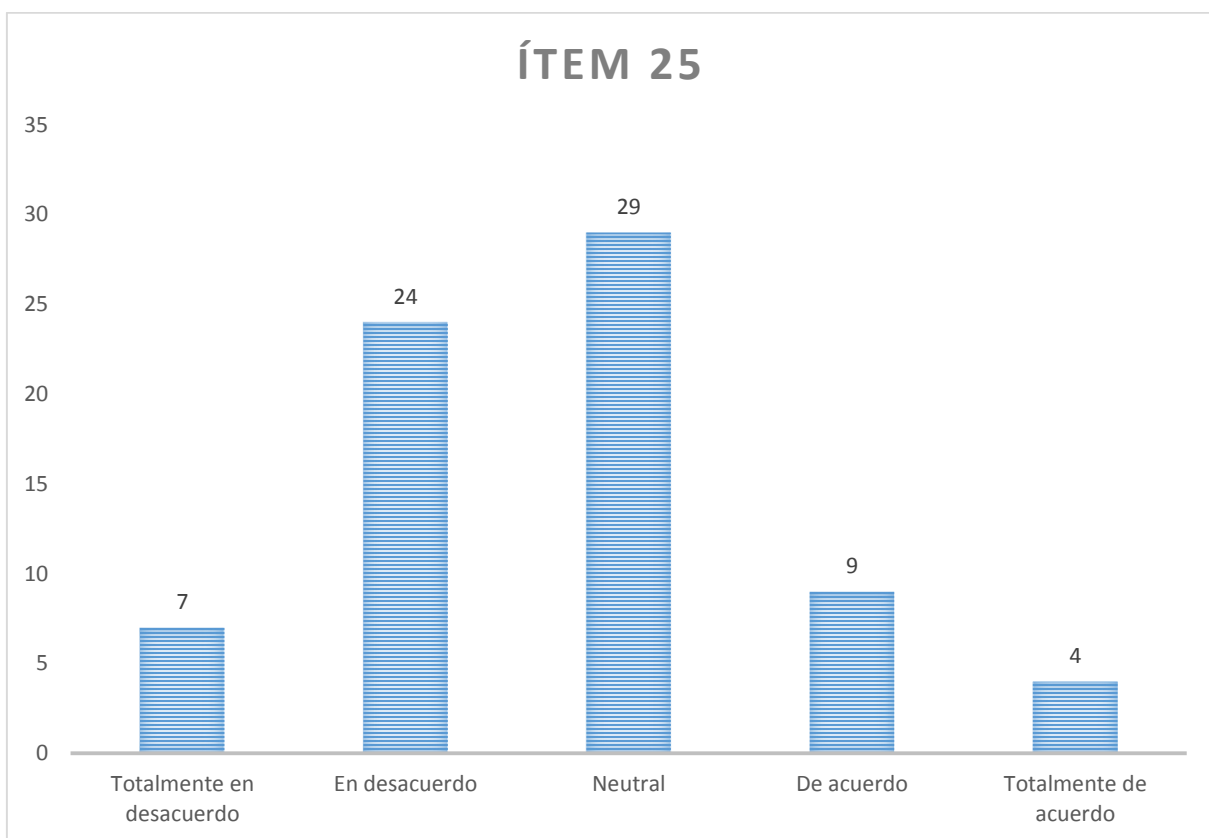


Ilustración 25. Frecuencia de respuesta para el ítem 25

Por último, en el ítem 25 se presenta que aproximadamente 1 de cada 3 estudiantes están en desacuerdo en que la asignatura de Estadística es poco interesante, en realidad los estudiantes creen que tiene interés la materia para su formación.

Los ítems mostrados anteriormente tienen por objetivo mostrar los resultados de ítem con mayor frecuencia y poder identificar el más representativo según su frecuencia. El anterior reporte de resultados se encuentra en los anexos, se trabajó en Excel y se encuentran una tabla ya clasificados y codificados.

Para determinar el ítem que tuvo mayor puntaje y mayor frecuencia de aparición se muestra en el siguiente apartado.

Promedios de puntaje de respuesta por de ítem

El promedio mayor de puntaje de respuesta, para la muestra en general, es decir con una puntuación más alta es el ítem:

11. Saber utilizar la Estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo

Con un promedio total de **4.4** puntos.

- Se asocia este ítem al factor **utilidad**

El ítem con menor promedio (**Anexo 3. p.90**), en la columna de promedios en la muestra en general fue el ítem 9.

9. Me divierte hablar con otros de Estadística

- Se asocia este ítem al factor **agrado o disfrute**

En lo que respecta a la **UAZ (Anexo 3. p.90)**, en la columna de promedios se puede identificar igualmente el ítem con mayor promedio es el ítem 11:

11. Saber utilizar la Estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo

Con una puntuación promedio de **4.6** puntos.

- Se asocia este ítem al factor **utilidad**

Y el ítem con menor promedio de la **UAZ** es el ítem 9, igual que en la muestra en general

Para la **UASLP**, el ítem con mayor promedio es el ítem 5:

5.. La Estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional

- Se asocia este ítem al factor **motivación**

En la **UASLP** al igual que en la **UAZ** y la muestra en general, el ítem con menor promedio es el ítem 9.

Identificación de actitud

Siguiendo con el análisis descriptivo, pudimos identificar en la codificación de datos que las actitudes presentes en la muestra.

En general, la muestra presenta un promedio del puntaje de actitud de **3.51**, que de acuerdo a la codificación corresponde a una *actitud favorable hacia la Estadística*.

Además, se pudieron identificar dos actitudes más presentes en la muestra

- **El 51% de los estudiantes presenta una actitud NEUTRAL**
- **El 43% de los estudiantes presenta una actitud FAVORABLE**
- **El 6% de los estudiantes presenta una actitud MUY FAVORABLE**

Relación de variables agregadas

El análisis de correspondencia entre las variables se realizó con el paquete estadístico STATISTIC.

Para la interpretación geométrica, es necesario consultar el **Anexo 5.**, en donde se explora cuáles variables se encuentran relacionadas, por ser las que tengan una distancia mínima entre los puntos que determinan cada variable. Es decir, al estar dos variables casi juntas, quiere decir, que las variables se relacionan directamente.

Con la interpretación gráfica de los resultados que arroja el paquete estadístico identificamos que las variables relacionadas son:

- Las variables edad, semestre, y calificación obtenida en el último curso no tienen relación con la puntuación de la actitud.
- La variable línea terminal, sí tiene relación en el puntaje de actitud. Se encontraron diferencias por línea terminal; como era de esperarse, los estudiantes en la línea terminal de Estadística presentan actitudes más favorables hacia la Estadística que los estudiantes de la línea terminal de educativa y de la línea de básica. Como se puede constatar en la Ilustración 26.

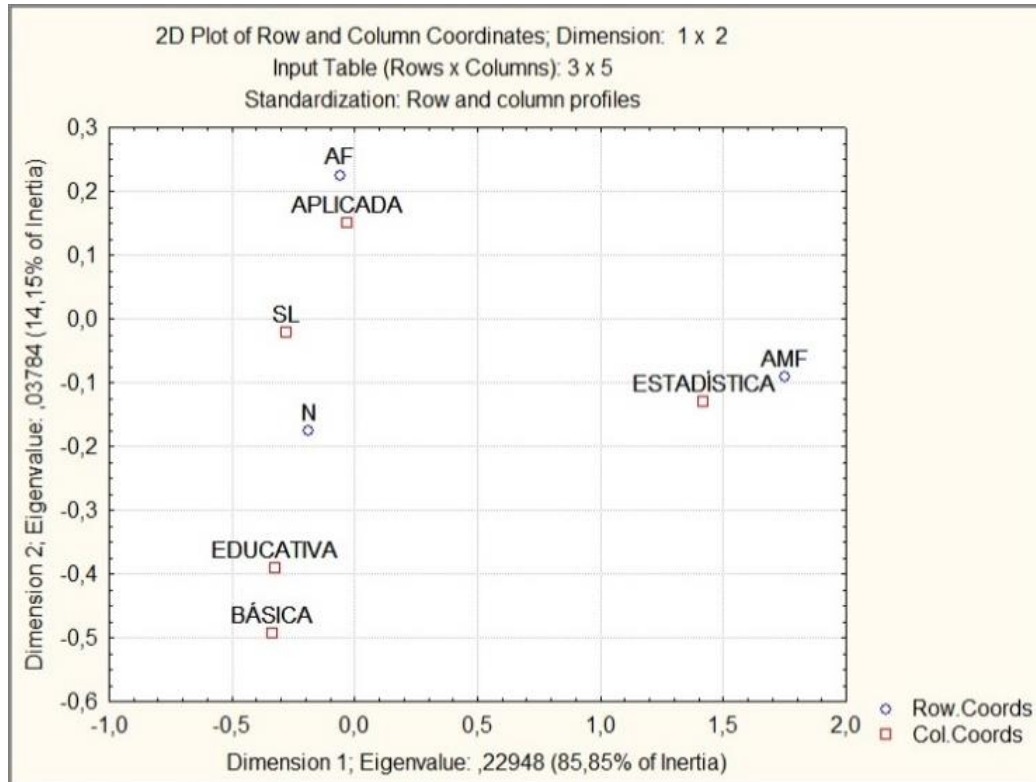


Ilustración 26. Resultados Actitud - Línea Terminal

- En la variable Universidad de procedencia, se identificó relación con la variable actitud ya que los estudiantes de la Universidad Autónoma de Zacatecas presentan una actitud favorable a diferencia de los estudiantes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí que se encuentran divididos entre una actitud neutral y una actitud muy favorable. Como se presenta en la Ilustración 27.

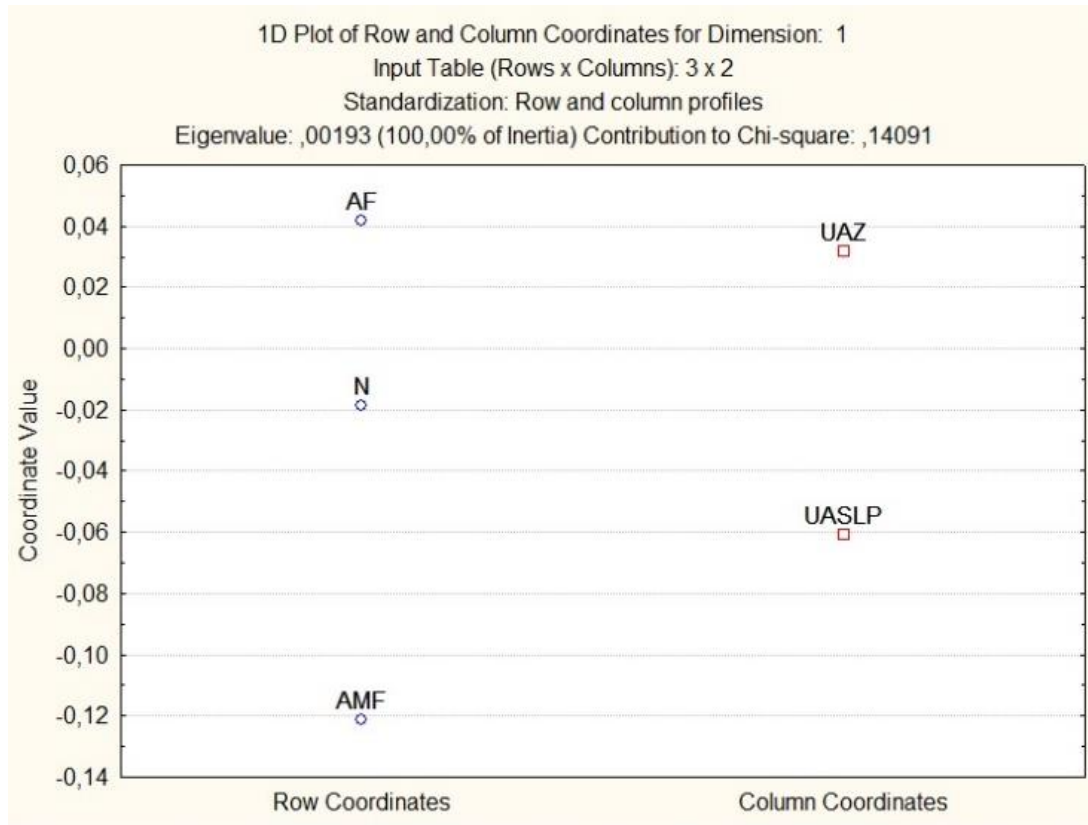


Ilustración 27. Resultados Actitud - Universidad

- La variable género está relacionada con la variable línea terminal, como se presenta en la Ilustración 26.

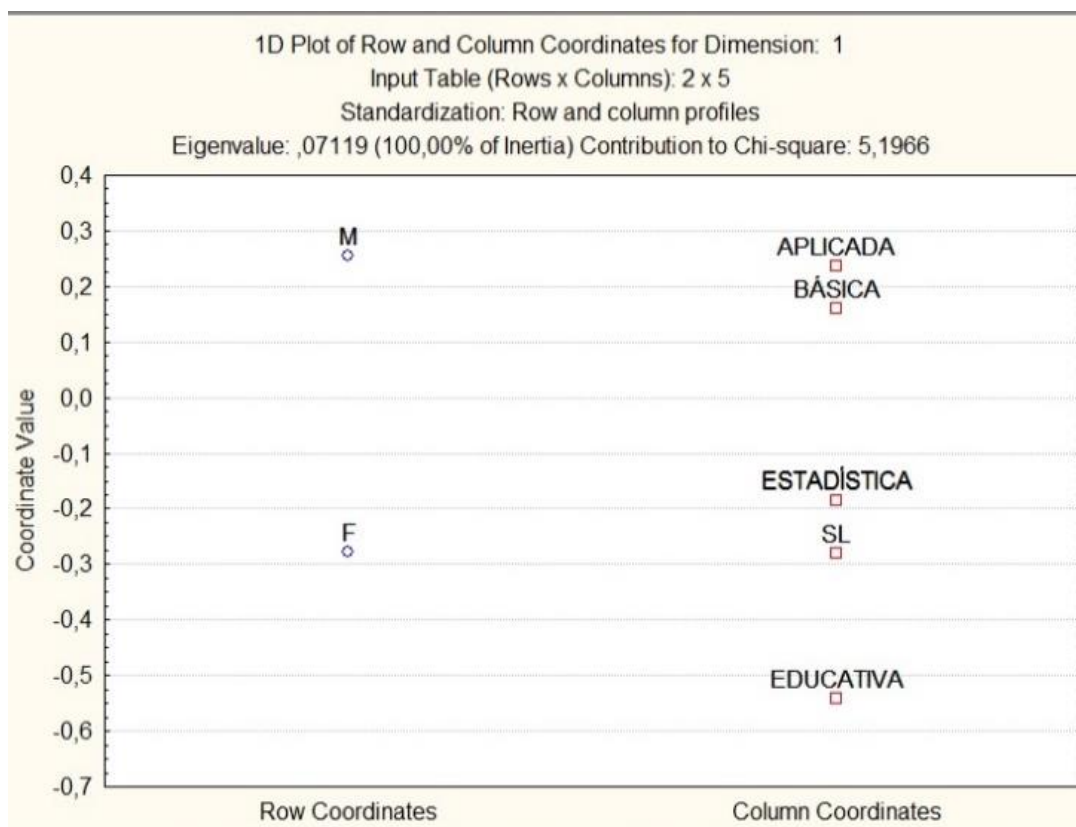


Ilustración 28. Resultados Género - Línea Terminal

Lo que respecta a los hombres, presentan una tendencia a elegir la línea terminal de aplicada y básica a diferencia de las mujeres tienden a elegir las líneas de Educativa y Estadística lo cual puede influir en presentar una actitud favorable o desfavorable hacia la materia en estudio.

- Por último, la variable línea terminal se relaciona con la variable calificación de donde se pudo identificar que los estudiantes que obtienen calificaciones altas, es decir entre 9 y 10 son estudiantes que estudian en la línea terminal de Estadística y Educativa y que los estudiantes con calificaciones bajas son estudiantes de Básica. esto se puede apreciar en la Ilustración 29.

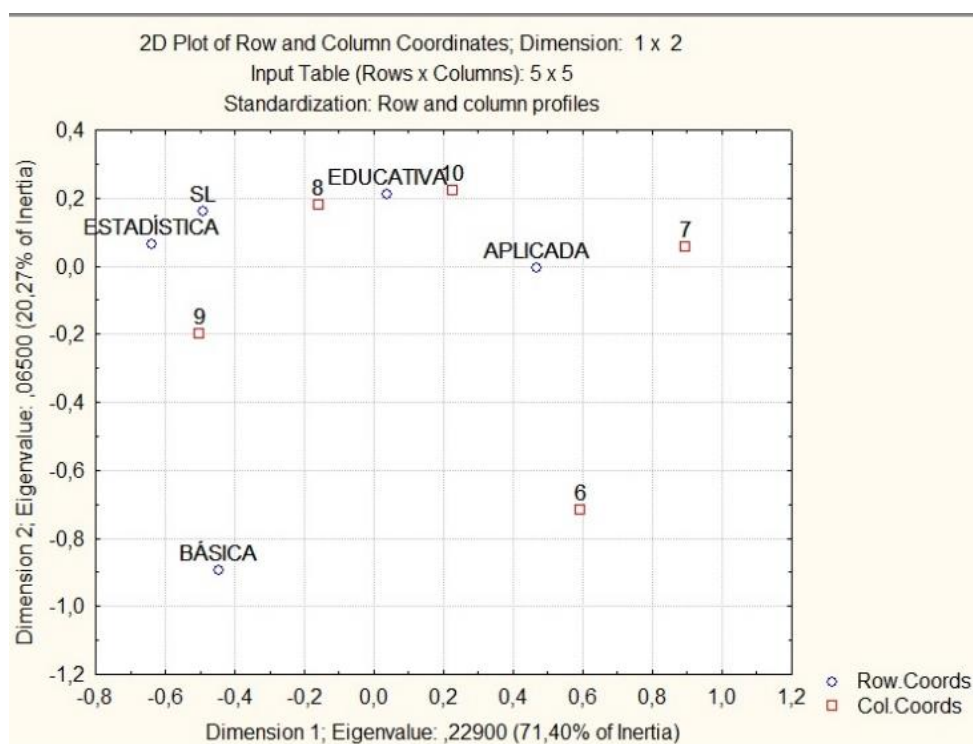


Ilustración 29. Resultados Línea Terminal - Calificación

Con el análisis de correspondencia se pudo observar que la variable línea terminal se encuentra relacionada con la actitud de los estudiantes de la población en general y que las variables calificación del último curso y la edad no tienen relación con la actitud identificada. Asimismo, la predisposición o valoración de los estudiantes se manifestó neutra en la población de ambas universidades.

Cabe aclarar que los resultados del análisis de correspondencia no hacen distinción entre el número de observaciones en cada clasificación de las variables agregadas por lo cual no se pondera el número de estudiantes encuestados para efectos de la determinación de la intensidad de la actitud.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

Para comenzar, nos remontaremos a los antecedentes de este trabajo. Se analizaron numerosas investigaciones enfocadas en el estudio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de ciencias sociales. Dado que en este trabajo nuestro enfoque fue en ciencias exactas (en particular, en la materia de Estadística), supusimos que se tendría una actitud positiva hacia la Estadística. Lo cual lo pudimos verificar con el análisis de ítem donde para cada uno, en su mayoría estaba la opción De acuerdo.

En el capítulo 3, referente a la metodología, el procedimiento llevado a cabo es un aporte metodológico a la caracterización de las actitudes estudiadas.

Al inicio de este trabajo se planteó la hipótesis de que se presentaría una actitud favorable hacia la Estadística, además de que su factor principal asociado a dicha actitud sería el factor utilidad de los que nos propone Auzmendi (1992). En efecto, se pudo comprobar con el primer análisis que la hipótesis planteada fue verdadera al identificar al ítem 11, que en el capítulo de metodología se presentaron los ítems asociados a cada factor y el 11 en particular está asociado al factor utilidad.

Es aquí donde nos damos cuenta de que los estudiantes creen que tendrán mayor posibilidad de trabajo si tienen conocimientos Estadísticos.

También dentro de la hipótesis se planteó que la variable calificación obtenida en el último curso influiría en el puntaje de actitud, lo cual no resultó ser influyente.

El objetivo principal del estudio es la identificación de actitudes presentes en los estudiantes, de donde pudimos identificar 3 actitudes en los estudiantes que son:

- El 51% de los estudiantes presenta una actitud NEUTRAL
- El 43% de los estudiantes presenta una actitud FAVORABLE
- El 6% de los estudiantes presenta una actitud MUY FAVORABLE

Lo cual nos permite concluir que en esta muestra 1 de cada 2 estudiantes presentan una actitud neutral hacia la Estadística y que cerca del 40% de la muestra presenta una actitud favorable hacia la Estadística.

En lo que respecta al análisis de correspondencia, el software estadístico nos arroja que la variable, entre las que propusimos incluir en el test, la que se encuentra directamente relacionada al puntaje actitud es la variable línea terminal. Cabe destacar la influencia negativa que se identificó en parte de los estudiantes de la línea de educativa y básica no se debe al bajo número de estudiantes encuestados pues en este tipo de análisis no es necesario un determinado número por cada clasificación en las variables. Tal como se presentó en los resultados, las actitudes detectadas se vinculan a los descriptores específicos propuestos en la Escala de Auzmendi.

En lo que respecta a la pregunta de investigación de este estudio, podemos afirmar que sí se responde, ya que se cuestionó qué actitudes presentan los estudiantes de dos programas de la licenciatura en Matemáticas, identificando 3 tipos de actitud (muy favorable, favorable y neutra) y asociándolas con los factores de la escala utilidad y motivación.

En lo que respecta al análisis particular de cada ítem, podemos describir lo siguiente:

Ítem 1. Considero la Estadística como una materia muy necesaria en la carrera, asociado al factor utilidad, los estudiantes respondieron en su mayoría a la opción de acuerdo y totalmente de acuerdo, es decir, que sí encuentran utilidad en la materia de Estadística. Concluimos en este ítem que, de acuerdo con Salinas y Mayén (2016b), el factor utilidad determina la actitud de los estudiantes a una puntuación mayor se asocia una actitud favorable hacia la Estadística.

Ítem 2. La asignatura de Estadística se me da bastante mal, asociado al factor ansiedad, la mitad de los estudiantes respondieron de manera neutral, es decir, no están ni de acuerdo ni en desacuerdo en si se les da bastante mal la Estadística, y cerca del 30%, está en desacuerdo con este ítem. Lo que lo podemos asociar con el estudio tanto de Auzmendi (1992) y de Darías (2000), donde reportan que la ansiedad puede determinar la actitud.

Ítem 3. El estudiar o trabajar con la Estadística no me asusta en absoluto, asociado al factor confianza, la mayoría de los estudiantes contestaron de forma que no les asusta trabajar con Estadística, pero también cabe señalar que 1 de cada 6 estudiantes sí le asusta el trabajar con la Estadística. Bending y Hüge (19854) describen el temor hacia una materia y reportan que esto se puede deber a una formación inadecuada en Matemáticas.

Ítem 4. El utilizar la Estadística es una diversión para mí, asociado al factor agrado o disfrute, de donde en los resultados pudimos identificar que para la muestra en general fue el ítem que menor puntuación obtuvo en frecuencias de respuesta, considerando que cerca de la mitad respondieron de manera neutral al ítem. Como describen Delgado, Julca, Pérez y Araujo (2018), el disgusto que sienten los estudiantes puede predecir una actitud desfavorable hacia la Estadística.

Ítem 5. La Estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional, asociado al factor motivación, la mayor parte de los estudiantes están en desacuerdo, es decir, la mayoría considera que la Estadística no es muy teórica para ser de utilidad, lo que inferimos que los estudiantes se sienten motivados por este ítem.

Ítem 6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la Estadística, asociado al factor utilidad, la mayoría de los estudiantes están interesados por aprender de manera más profunda en la materia de Estadística. Considerando a García (2014), que reporta en su análisis que los estudiantes universitarios describen a la Estadística como un desafío, lo que considera como factor importante a considerar en los estudios de actitudes.

Ítem 7. La Estadística es una de las asignaturas que más temo, asociado al factor ansiedad, al igual que el ítem 2, la mayoría de los estudiantes no está de acuerdo con que la Estadística sea una de las asignaturas que más teme.

Ítem 8. Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística, asociado al factor confianza, en este ítem la mayoría de los estudiantes responde de manera neutral y de acuerdo con el ítem, considero que, dependiendo de la línea terminal se podría tener un foco de atención ya que, por ejemplo en la línea terminal de Estadística es consecuente, que los estudiantes se sientan confiados al trabajar con la Estadística, como describe Torres (2015) se pueden identificar diferencias por especialidad.

Ítem 9. Me divierte hablar con otros de Estadística, asociado al factor agrado, se concluye estableciendo con el análisis de promedio de frecuencia que fue el más bajo, que a los estudiantes en general no les divierte hablar con otros de Estadística.

Ítem 10. La Estadística puede ser útil para el que se dedique a la investigación, pero no para el profesional, asociado al factor motivación, los estudiantes consideran que en efecto la Estadística es de utilidad también para el profesional que no se dedique a la investigación.

Ítem 11. Saber utilizar la Estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo, asociado al factor utilidad, en análisis anteriores resultó ser el ítem con mayor promedio de puntuación de respuesta del formato Likert, lo cual permite concluir que la muestra atribuye de utilidad el saber utilizar la Estadística podría incrementar las posibilidades de trabajo.

Ítem 12. Cuando me enfrento a un problema de Estadística me siento incapaz de pensar con claridad, asociado al factor ansiedad, la mayoría de la muestra dividió su respuesta de manera neutral y en desacuerdo, lo cual considerando la literatura revisada es muy frecuente la aparición del factor ansiedad en actitudes hacia la Matemática; sin embargo, nos encontramos en la postura que en actitudes hacia la Estadística ocurre en menor frecuencia.

Ítem 13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística, asociado al factor confianza, la mayoría de los estudiantes se siente calmado al trabajar con un problema Estadístico. Lo cual pudimos identificar respuestas de los estudiantes de la línea terminal de Estadística responden de acuerdo con el ítem, consideramos que por su experiencia en la resolución se han ido acostumbrando a resolver ejercicios estadísticos, comparando con estudiantes que respondieron en desacuerdo y neutral.

Ítem 14. La Estadística es agradable y estimulante para mí, asociado al factor agrado o disfrute, la mayoría de los estudiantes no está ni de acuerdo ni en desacuerdo en que la Estadística sea estimulante. Esto, de acuerdo con Delgado, Julca, Pérez y Araujo (2018), podría predecir una actitud desfavorable de los estudiantes que presentan disgusto hacia la materia.

Ítem 15. Espero tener que utilizar poco la Estadística en mi vida profesional, asociado al factor motivación, es decir los estudiantes se sienten motivados porque sí esperan utilizar la Estadística en la vida profesional.

Ítem 16. Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la Estadística, asociado al factor utilidad, la mayoría de los estudiantes responden ni de acuerdo ni en desacuerdo en que existan materias de más importancia que la Estadística para su desarrollo profesional y 1 de cada 4 estudiantes responde al ítem de acuerdo. Es en este ítem donde exponemos la necesidad de prestar atención a una Licenciatura en Matemáticas, donde en algunas investigaciones, se considera que los estudiantes de ciencias exactas presentarían una actitud favorable hacia la Estadística, por su formación matemática, pero la realidad en esta licenciatura, en estos dos programas.

Ítem 17. Trabajar con la Estadística hace que me sienta muy nervioso/a, asociado al factor ansiedad, se detecta que 1 de cada 2 estudiantes no se siente nervioso al trabajar con Estadística. Sesé, Jiménez, Montaña y Palmer (2015) reportan que la ansiedad es un predictor directo de la actitud.

Ítem 18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de Estadística, asociado al factor confianza, la mayoría de los estudiantes está de acuerdo con este ítem.

Ítem 19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la Estadística, asociado al factor agrado o disfrute, cabe resaltar que 1 de cada 5 estudiantes está en desacuerdo en que le gustaría tener una ocupación en la que tuviera que utilizar Estadística.

Ítem 20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de Estadística, asociado al factor motivación como las respuestas estuvieron muy divididas, ya que cerca de la tercera parte de los estudiantes les da igual sentir una satisfacción al resolver problemas Estadísticos. Y cerca del 50% de los estudiantes presentan una respuesta favorable a este ítem.

Ítem 21. Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la Estadística, asociado al factor utilidad donde la mayoría de los estudiantes responde de manera neutral al ítem.

REFLEXIÓN

Después de haber realizado este trabajo, considero importante la necesidad de continuar investigando actitudes en las ciencias exactas, en particular en algún programa o licenciatura. O bien extender la muestra a más universidades del país con el fin de tener un panorama nacional.

Una de las justificaciones de este estudio es para quién será de utilidad el leer mi trabajo. Considero que principalmente a los docentes que quieran mejorar su labor docente, como describe Blanco (2008): necesitamos conocer e identificar áreas de oportunidad en nuestro salón de clase con el fin de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de la materia en cuestión. El conocimiento de las actitudes de nuestros estudiantes permite prever algunas de las dificultades que se pudieran enfrentar al enseñar esta asignatura, pero no sólo eso sino que conociendo los descriptores que inciden en esta actitud es posible trabajar en ello.

Por otra parte, considero que este trabajo es de utilidad para las instituciones encargadas de evaluar y reformular planes de estudio, lo cual permite tomar decisiones adecuadas en torno a cambios curriculares de esta asignatura. Por ejemplo, los resultados indicaron que el factor utilidad está relacionado directamente con la actitud, entonces conviene identificar aquellos aspectos que, desde el contexto del estudiante, permitan apreciar las diferentes aplicaciones de los conceptos de la asignatura y de esa forma incidir en las actitudes.

Otro aspecto a considerar es el tipo de investigación realizada. En este caso, dado el análisis realizado podemos considerar que esta investigación es de tipo cuantitativo. Sin embargo, en las conclusiones se presentan resultados afines que se relacionan con otros aspectos del dominio afectivo, reportados en la literatura respectiva, tales como la ansiedad, el temor, disgusto, desafío, confianza o disfrute, entre otros. Convendría realizar un estudio de corte cualitativo en el que se analizaran estos aspectos y su relación con las actitudes, quizás en grupos de estudio pequeños.

Para finalizar, un trabajo a futuro podría ser el análisis de actitudes estadísticas (en analogía con las actitudes matemáticas), en el que se identifiquen cuáles son las actitudes

deseables de una persona dedicada a esta área. Asimismo, trabajar en el diseño de un instrumento que me permita identificar este tipo de actitudes.

BIBLIOGRAFÍA

- Adegboye, O., & Jawid, A. (2016) Multivariate multilevel models for attitudes toward statistics: multi-disciplinary settings in Afghanistan. *Journal of Applied Statistics*, 43(1), 244-261.
- Acosta, J., & Mejía, D. (2017). Actitudes hacia la estadística de los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. *TZHOECOEN*, 9(3).1-14.
- Aiken, L. R. (1970). Attitude towards mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Aslemand, A. (2018). *Undergraduate Social Sciences Students' Attitudes Toward Statistics* (Doctoral dissertation). University Toronto. Canadá.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao, España: Mensajero.
- Barreto, A. (2012). El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. *Papeles de Población*, 18(73), 1-31. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Batanero, C. (1998). Situación actual y perspectivas futuras de la educación Estadística. *Jornadas Thales de Educación Matemática*. Universidad de Granada, España.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- Bautista, A., González, M., Bueras, L., & Torúa, G. (2016). Un estudio sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios. *Epistemus, Ciencia Tecnología y Salud*, (20), 48-54.
- Bendig, A. W., & Hughes, J. B. (1954). Student attitude and achievement in a course in introductory statistics. *Journal of Educational Psychology*, 45(5), 268.
- Blanco, A. (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.

- Carmona, J. (2004). Una Revisión de las Evidencias de Fiabilidad y Validez de los Cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5-28.
- Chamberlin, S. (2010). A review of Instruments Created to Assess Affect in Mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 167-182.
- Comas, C., & Martins, J. (2017). Estudio de las Actitudes hacia la Estadística en. Estudiantes de Psicología. *Bolema*, 31(57), 479 - 496.
- Darias, E. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*, 12 (Su2), 175-178.
- Delgado, R., Julca, N., Pérez, M., & Araujo, E. (2018). Estudio comparativo de la actitud hacia la estadística en estudiantes de administración de una universidad privada de Lima Este, 2016. *Revista Científica y Tecnológica Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE)*, 5 (1), 63-69.
- DeBellis, V., & Goldin, G. A. (1999). Aspects of affect: Mathematical intimacy, athemathical integrity. In O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the 23rd conference of the international group for the psychology of mathematics education Vol. 2*. 249-256. Haifa, Israel: PME.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). "Me and maths": towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48.
- Estrada, A., Batanero, C., & Fortuny, J. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias*, 22(2), 263-274.
- Estrada, A., Bazán, E., & Aparicio, A. (2013). Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 3, 5 - 23.
- Flores, W., & Auzmendi, E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Aula de Encuentro*, 17(1), 45-77.
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. IOS Press, 37-51. ISBN: 90 5199 333 1. Copyright holder: International Statistical Institute.

- García, A., Escalera, M., Rojas, C., & Pozos, F. (2014). Empirical Study on Students and their Attitudes toward Statistics Course and Statistical Field. *American Journal of Educational Research*, 2(12), 1155-1159.
- García, M. S. (2014). *Una caracterización de actitudes hacia las matemáticas desde una perspectiva socioepistemológica*. (Tesis de maestría inédita). Departamento de Matemática Educativa. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México, Distrito Federal.
- García, M. S. (2016). *Una caracterización de actitudes hacia lo proporcional*. (Tesis doctoral inédita). Departamento de Matemática Educativa. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México, Distrito Federal.
- Gil, N., Guerrero, E., & Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*. N° 8, 4(1), 47 - 72. ISSN. 1696-2095.
- Gil, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 62 (214). 567-590.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Hannula, M. (2012): Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories, *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161.
- Holley, L., Risley-Curtiss, C., Stott, T., Jackson, R., & Nelson, A. (2007). "It's Not Scary" *Journal of Women and Social Work*, 2(1), 99-115.
- Juárez, J. (2010). *Actitudes y rendimiento en Matemáticas; "el caso de la telesecundaria"*. México: Díaz de Santos.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 575-596). New York, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.

- Mondejár, J., Vargas, M., & Bayot, A. (2008). Medición de la actitud hacia la Estadística; Influencia de los procesos de estudio. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 6(3), 729-748.
- Peña, D. (2013). Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill España.
- Piratoba, R., & Alarcón, M. (2011). Importancia de la Estadística en una investigación cualitativa. *12º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Quindío, Colombia. 251-260.
- Prayoga, T., & Abraham, J. (2017). A psychological model explaining why we love or hate statistics. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38, 1-8.
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252.
- Rodríguez, N. (2011). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205.
- Roberts, D., & Bilderback, E. (1980). Reliability and Validity of a Statistics Attitude Survey. *Educational and Psychological Measurement*. 40. 235-238.
- Ruiz, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los estudiantes del Grado en Pedagogía, Educación Social y Maestro de Educación Primaria en la UCM. *Educación XXI*, 18(2), 351-374.
- Salinas, J., & Mayén, S. (2016b). Un estudio comparativo de las actitudes hacia la Estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18(3), 1203-1221.
- Sarabia, A., & Iriarte, C. (2011). *El aprendizaje de las Matemáticas: ¿Qué actitudes creencias y emociones despierta esta materia en los alumnos?* España: EUNSA.
- Schau, C. (2003). Students' attitudes: the "other" important outcome in statistics education. *Joint Statistical Meetings - Section on Statistical Education*. 3673-3683.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*. 55. 868-875.

- Sesé, A., Jiménez, R., Montaña, J., & Palmer, A. (2015). ¿Pueden las actitudes hacia la estadística y la ansiedad estadística explicar el rendimiento de los estudiantes? *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), 285-304.
- Torres, F., Aparicio, A., Bazán, J., & João, O. (2015). Actitudes hacia la Estadística en universitarios del área de las ciencias de una universidad pública de Chile. *Educación Matemática Pesquisa.*, São Paulo, 17(1), 45-73.
- Valdez, E. (2000). *Rendimiento y actitudes; la problemática de las matemáticas en la escuela secundaria*. México: Iberoamérica.
- Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.
- Zabala, J. (2014). *Actitud hacia la estadística: un estudio con estudiantes de los programas de la facultad de ciencias humanas y artes de la universidad del Tolima*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias de la Educación. Ibagué – Tolima.

ANEXO 1. Cuestionario aplicado en la UASLP



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
"FRANCISCO GARCÍA SALINAS"



UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS

Maestría en Matemática Educativa

ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA (AUZMENDI, 1992)

INSTRUCCIONES

En las siguientes páginas hay una serie de afirmaciones. Éstas han sido elaboradas de forma que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las ideas ahí expresadas.

Supón que la afirmación es:

Ejemplo: Me gusta la Estadística

Debes rodear con un círculo, según tu grado de acuerdo o de desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los siguientes cinco números:

- 1. Totalmente en Desacuerdo (TD)**
- 2. En Desacuerdo (D)**
- 3. Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo (N)**
- 4. De Acuerdo (A)**
- 5. Totalmente de Acuerdo (TA)**

No pases mucho tiempo con cada afirmación, pero asegúrate de contestar todas las afirmaciones. Trabaja rápido, pero con cuidado.

Edad____ Género F M Semestre____ Línea Terminal _____

Calificación (último curso de Estadística) _____ Recursas o recursaste Estadística _____

TD D N A TA

3. Considero la Estadística como una materia muy necesaria en la carrera	2	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---


4. 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	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 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	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 tenga 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 la oportunidad me inscribiría en más cursos de Estadística de los que son obligatorios	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

Comprueba que has contestado cada afirmación

ANEXO 2. Cuestionario aplicado en la UAZ

<https://goo.gl/forms/9QZZM5vUkQg0kpE03>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS**
"FRANCISCO GARCÍA SALINAS"

UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS

ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA (AUZMENDI, 1992)

INSTRUCCIONES
En las siguientes páginas hay una serie de afirmaciones. Estas han sido elaboradas de forma que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con los ideas ahí expresadas.
Supón que la afirmación es:
Ejemplo: Me gusta la Estadística
Debes seleccionar la opción, según tu grado de acuerdo o de desacuerdo con la afirmación correspondiente.

No pases mucho tiempo con cada afirmación, pero asegúrate de contestar todas las afirmaciones. Trabaja rápido pero con cuidado.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

Edad *

Tu respuesta _____

Género *

Mujer

Hombre

Semestre *

Tu respuesta _____

Línea terminal *

Tu respuesta _____

Calificación en tu último curso de Estadística *

Tu respuesta _____

Recursas o recursaste Estadística

Sí

No

1. Considero la Estadística como una materia muy necesaria en la carrera

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

2. La asignatura de Estadística se me da bastante mal

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

ANEXO 3. Datos en Excel

	ESTUDIANT E 1	ESTUDIANT E 2	ESTUDIANT E 3	ESTUDIANT E 4	ESTUDIANT E 5	ESTUDIANT E 6
0						
1	3	5	5	4	4	5
2	4	4	4	3	3	3
3	4	4	4	5	2	2
4	3	4	3	4	2	2
5	5	5	4	3	4	5
6	4	5	5	5	3	5
7	4	5	4	4	3	2
8	3	4	4	4	3	3
9	4	4	4	3	2	2
10	5	5	4	2	4	5
11	5	5	4	5	4	5
12	3	4	4	3	3	2
13	3	4	4	4	3	3
14	3	5	4	4	2	2
15	1	5	2	3	3	2
16	2	4	4	2	3	2
17	3	5	4	4	4	2
18	3	4	4	4	3	2
19	5	5	4	4	3	2
20	5	5	4	3	2	2
21	3	4	4	4	3	2
22	3	5	4	4	3	2
23	4	5	4	4	4	5
24	4	5	4	5	3	2
25	2	5	4	4	3	3
PROMEDIO	3.52	4.6	3.96	3.76	3.04	2.88
ACTITUD	AF	AMF	AF	AF	N	N
EDAD	23	22	22	23	21	22
GÉNERO	F	M	M	M	M	M
SEMESTRE	8	7	7	7	7	7
TERMINAL CALIF. ULTIMA	EDUCATIVA	ESTADÍSTIC A	ESTADÍSTIC A	APLICADA	BÁSICAS	APLICADA
	9.3	8.01	8	8	8	9

ESTUDIANT E 7	ESTUDIANT E 8	ESTUDIANT E 9	ESTUDIANT E 10	ESTUDIANT E 11	ESTUDIANT E 12	ESTUDIANT E 13
4	4	4	4	3	4	3
4	3	4	3	4	2	2
5	2	5	3	3	4	2

4	4	3	3	4	4	3
5	5	5	1	1	1	2
5	5	5	5	4	5	4
5	3	4	2	4	1	2
4	2	4	3	3	3	3
4	4	2	2	4	2	3
5	5	3	3	3	2	3
5	5	5	5	4	3	5
4	4	4	3	3	2	1
4	3	4	3	2	5	5
4	4	3	2	2	5	5
5	3	5	4	3	1	1
3	3	3	4	3	1	2
4	3	4	2	3	2	2
5	3	4	3	5	4	4
5	4	5	4	5	4	4
3	4	3	3	5	3	3
3	3	3	3	3	3	3
5	3	4	1	4	3	3
5	4	5	4	4	5	2
5	5	5	5	5	5	2
4	4	4	3	3	1	4
4.36	3.68	4	3.12	3.48	3	2.92
AMF	AF	AF	N	N	N	N
22	21	21	20	21	22	23
F	F	M	M	F	M	F
7	7	7	5	5	7	8
ESTADÍSTIC			ESTADÍSTIC	ESTADÍSTIC		
A	BÁSICAS	APLICADA	A	A	EDUCATIVA	EDUCATIVA
8	9	9	9	9	7	8

ESTUDIANT E 14	ESTUDIANT E 15	ESTUDIANT E 16	ESTUDIANT E 17	ESTUDIANT E 18	ESTUDIANT E 19	ESTUDIANT E 20
4	4	5	4	4	4	5
3	4	4	5	2	3	4
4	4	5	5	4	3	5
5	2	4	3	3	2	3
1	4	4	4	4	5	5
5	2	5	4	4	3	5
2	4	4	4	4	3	4
4	3	4	4	2	2	4

4	2	4	3	4	4	3
2	4	4	4	4	5	5
4	5	5	5	5	5	5
1	4	3	4	3	4	4
5	4	3	4	4	4	4
5	2	5	3	2	2	3
3	2	1	4	4	4	2
3	3	3	3	3	5	2
3	4	4	4	4	5	4
3	4	4	4	4	4	4
2	2	5	3	2	3	5
2	2	5	3	4	4	5
2	3	4	2	2	3	4
4	4	4	4	4	4	4
4	3	5	4	5	5	5
4	2	5	4	2	1	4
1	4	4	4	3	2	5
3.2	3.24	4.12	3.8	3.44	3.56	4.12
N	N	AF	AF	N	AF	AF
22	21	22	22	20	20	20
F	M	M	F	M	M	F
8	6	9	6	6	5	5
BÁSICA	BÁSICAS	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	ESTADÍSTICA
6	9	10	10	7	9	9

ESTUDIANTE 21	ESTUDIANTE 22	ESTUDIANTE 23	ESTUDIANTE 24	ESTUDIANTE 25	ESTUDIANTE 26	ESTUDIANTE 27
1	4	5	4	4	2	4
3	5	4	4	2	5	3
4	4	3	3	3	5	4
1	3	4	3	2	4	3
5	5	5	4	4	5	3
3	4	5	4	4	3	4
5	5	4	4	3	5	4
3	4	3	3	3	4	3
1	3	4	2	1	1	2
5	5	5	1	4	4	4
5	5	5	5	5	3	3
5	4	3	4	2	5	4
2	4	3	2	3	1	3
1	4	4	3	2	5	3
1	5	5	4	4	3	3

2	2	4	3	2	5	3
4	5	3	4	4	5	3
4	4	2	3	2	1	3
1	3	5	2	3	1	4
1	3	5	4	2	2	3
2	2	5	3	2	3	3
2	5	3	4	4	5	4
4	5	5	4	4	5	4
2	4	5	3	4	4	3
3	5	5	3	3	3	4
2.8	4.08	4.16	3.32	3.04	3.56	3.36
N	AF	AF	N	N	AF	N
21	22	31	20	19	18	18
M	F	M	F	M	M	F
5	5	4	2	2	2	2
BÁSICA	APLICADA	APLICADA	SL	SL	SL	SL
9	10	7	8	8	8	9

ESTUDIANT E 28	ESTUDIANT E 29	ESTUDIANT E 30	ESTUDIANT E 31	ESTUDIANT E 32	ESTUDIANT E 33	ESTUDIANT E 34
4	4	4	4	4	4	4
4	4	3	4	4	4	2
2	4	3	4	2	5	4
3	1	2	4	3	3	1
5	3	5	4	3	5	5
3	5	4	3	5	5	4
5	3	4	4	3	4	5
3	2	3	2	3	3	2
3	1	2	3	2	3	1
4	3	4	4	5	4	5
4	4	4	4	5	5	5
5	3	4	4	3	4	3
4	3	4	3	3	4	2
3	2	3	3	3	4	2
3	3	2	3	3	4	4
3	2	2	2	3	3	2
4	2	3	3	4	4	4
3	3	4	3	3	4	5
2	3	3	2	3	4	3
2	3	4	3	5	3	2
2	3	3	2	3	3	2
4	2	4	3	3	5	4

3	4	4	3	4	5	5
4	2	3	3	5	4	3
5	3	3	4	4	4	2
3.48	2.88	3.36	3.24	3.52	4	3.24
N	N	N	N	AF	AF	N
27	18	19	19	19	20	22
F	F	F	F	M	F	M
2	2	2	2	2	4	4
SL	SL	EDUCATIVA	SL	SL	SL	SL
9	9	8	10	10	9	8

ESTUDIANT E 35	ESTUDIANT E 36	ESTUDIANT E 37	ESTUDIANT E 38	ESTUDIANT E 39	ESTUDIANT E 40	ESTUDIANT E 41	
4	4	4	4	4	4	3	5
2	3	3	3	4	2	4	4
3	3	3	3	4	4	4	3
2	2	3	2	2	2	3	4
5	3	4	4	4	4	4	3
5	4	3	5	2	4	4	5
3	3	4	4	4	5	5	4
2	4	4	4	4	4	3	4
3	1	3	3	3	4	5	3
5	4	4	5	5	2	2	1
5	4	4	5	3	5	5	3
3	3	4	4	4	4	4	4
4	3	3	2	4	4	4	4
1	3	3	4	3	3	3	4
2	3	4	4	2	5	5	5
4	4	3	2	3	3	3	3
4	3	4	4	3	5	5	5
4	3	3	4	2	2	2	2
1	3	3	5	2	3	3	5
3	4	4	5	1	3	3	5
2	3	3	2	3	4	4	5
3	3	3	3	2	4	4	4
5	4	4	5	2	5	5	5
2	3	3	4	2	4	4	4
2	3	4	1	3	3	3	3
3.16	3.2	3.48	3.72	3	3.76	3.88	
N	N	N	AF	N	AF	AF	
21	19	22	19	20	20	20	

M	F	M	F	M	F	M
6	3	4	4	4	4	4
APLICADA	SL	SL	SL	SL	SL	SL
7	8	8	8	9	8	8

ESTUDIANT E 42	ESTUDIANT E 43	ESTUDIANT E 44	ESTUDIANT E 45	ESTUDIANT E 46	ESTUDIANT E 47	ESTUDIANT E 48
5	5	4	4	3	3	4
5	4	3	4	2	5	5
4	4	5	3	3	4	5
3	3	1	3	2	3	3
3	4	4	4	5	4	4
4	5	5	4	5	4	5
5	4	4	5	2	5	5
4	3	2	3	2	4	5
3	3	1	3	2	3	3
3	4	5	4	4	4	5
5	5	5	4	5	5	5
5	4	3	4	3	4	5
4	3	2	3	3	4	5
4	3	3	3	2	3	4
4	5	1	3	3	3	4
3	3	1	3	3	2	4
4	4	3	4	4	3	5
4	3	2	4	4	4	1
5	5	5	3	3	3	5
4	3	2	4	2	3	4
4	4	3	3	3	3	4
5	4	3	4	3	5	5
5	4	5	4	4	5	5
4	4	2	3	4	5	3
4	3	2	4	3	5	4
4.12	3.84	3.04	3.6	3.16	3.84	4.28
AF	AF	N	AF	N	AF	AMF
20	24	20	20	20	23	21
F	M	F	F	F	F	F
3	4	4	4	4	6	6
SL	SL	SL	SL	SL	APLICADA	ESTADÍSTIC A
8	9	9	10	9	10	8

ESTUDIANT E 49	ESTUDIANT E 50	ESTUDIANT E 51	ESTUDIANT E 52	ESTUDIANT E 53	ESTUDIANT E 54	ESTUDIANT E 55
3	4	1	5	5	5	5
5	3	3	4	3	4	3
2	3	3	4	2	4	1
3	2	2	5	4	5	5
5	5	4	5	4	5	5
4	5	1	5	5	5	5
5	5	3	4	3	5	3
4	3	3	4	2	4	3
3	3	1	4	3	4	3
5	4	5	4	2	5	5
5	4	5	4	4	4	3
4	3	3	4	2	4	3
4	3	4	4	3	4	3
2	3	1	4	3	5	3
2	4	1	5	3	2	3
2	2	1	1	3	4	3
5	4	3	5	3	4	3
4	4	3	1	3	5	3
2	1	1	4	3	5	3
3	3	3	4	5	5	5
3	2	1	4	4	5	3
5	4	3	5	3	4	3
5	4	5	5	4	5	5
3	3	4	5	2	5	5
3	4	1	4	3	3	5
3.64	3.4	2.6	4.12	3.24	4.4	3.64
AF	N	N	AF	N	AMF	AF
23	21	22	22	22	21	18
M	M	M	F	M	F	M
9	5	6	5	5	5	2
APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA
10	8	6	7	7	8	8

ESTUDIANT E 56	ESTUDIANT E 57	ESTUDIANT E 58	ESTUDIANT E 59	ESTUDIANT E 60	ESTUDIANT E 61	ESTUDIANT E 62
3	5	4	5	5	5	4
4	3	3	3	3	3	3

2	4	4	5	5	2	3
2	2	3	4	5	3	4
5	5	4	4	5	4	2
3	4	4	5	5	4	5
3	4	3	4	5	3	2
4	4	3	4	3	3	3
2	3	2	3	3	3	2
4	4	4	3	5	4	2
4	4	4	5	5	4	4
3	4	3	4	5	3	2
3	4	4	2	3	4	3
3	2	3	3	5	3	3
3	2	4	4	3	4	3
1	2	3	5	3	3	3
3	3	4	4	5	3	4
3	4	5	4	4	5	2
3	2	4	4	4	4	3
3	3	3	4	5	4	3
1	2	3	4	4	4	3
3	4	5	4	5	4	4
2	4	3	5	5	4	3
2	2	3	5	5	3	3
3	3	4	3	3	4	3
2.88	3.32	3.56	4	4.32	3.6	3.04
N	N	AF	AF	AMF	AF	N
23	20	19	20	19	18	19
M	F	M	M	F	M	F
2	2	2	2	2	2	2
APLICADA	APLICADA	APLIACADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA
8	8	8	7	7	7	7

ESTUDIANT E 63	ESTUDIANT E 64	ESTUDIANT E 65	ESTUDIANT E 66	ESTUDIANT E 67	ESTUDIANT E 68	ESTUDIANT E 69
4	5	5	3	5	4	2
3	4	3	3	3	3	3
3	2	4	2	3	4	3
3	4	3	3	5	5	2
5	4	4	3	5	4	5
5	4	3	2	5	5	2
2	4	3	4	4	5	4
2	4	3	3	3	4	2

3	4	2	1	4	3	1
5	3	3	3	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	3	4	4	3
2	4	4	2	3	4	4
3	4	4	3	3	4	2
5	4	3	2	4	2	2
2	3	3	2	1	3	2
5	4	4	3	4	4	3
3	4	3	3	2	5	3
2	4	2	3	4	5	2
4	4	4	3	4	4	3
3	4	4	2	4	4	1
4	4	4	4	5	4	3
5	5	4	4	5	4	4
2	3	2	2	5	5	5
3	4	3	3	4	2	2
3.44	3.88	3.4	2.8	3.88	3.96	2.84
N	AF	N	N	AF	AF	N
19	20	19	22	22	21	22
F	M	M	F	M	F	M
2	2	2	2	5	5	6
APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA
8	9	9	8	6	8	7

ESTUDIANTE 70	ESTUDIANTE 71	ESTUDIANTE 72	ESTUDIANTE 73	PROMEDIO ITEM
3	3	4	2	3.95890411
4	4	3	3	3.452054795
2	1	3	3	3.438356164
3	3	4	2	3.068493151
4	4	4	4	4.068493151
3	5	4	2	4.164383562
3	4	5	3	3.794520548
4	4	4	3	3.260273973
1	2	5	3	2.753424658
5	4	5	4	3.95890411
4	4	4	3	4.397260274
3	3	3	3	3.493150685
2	3	3	5	3.397260274
2	3	3	1	3.109589041

4	3	2	1	3.123287671
2	3	3	1	2.712328767
3	4	3	3	3.698630137
3	5	5	3	3.424657534
3	2	4	3	3.328767123
2	3	4	4	3.438356164
1	3	5	2	3.02739726
3	5	4	3	3.753424658
3	4	5	2	4.260273973
3	3	4	4	3.575342466
2	3	4	2	3.287671233
2.88	3.4	3.88	2.76	3.517808219
N	N	AF	N	AF
23	24	22	21	
F	F	M	M	
4	9	5	4	
APLICADA	APLICADA	APLICADA	APLICADA	
6	8	6	8	
			24	

ANEXO 4. Datos para el software

Puntaje actitud	Edad	Género	Terminal	Última calif.	Universidad
3.52	23	F	EDUCATIVA	9.3	UAZ
4.6	22	M	ESTADÍSTICA	8.01	UAZ
3.96	22	M	ESTADÍSTICA	8	UAZ
3.76	23	M	APLICADA	8	UAZ
3.04	21	M	BÁSICA	8	UAZ
2.88	22	M	APLICADA	9	UAZ
4.36	22	F	ESTADÍSTICA	8	UAZ
3.68	21	F	BÁSICA	9	UAZ
4	21	M	APLICADA	9	UAZ
3.12	20	M	ESTADÍSTICA	9	UAZ
3.48	21	F	ESTADÍSTICA	9	UAZ
3	22	M	EDUCATIVA	7	UAZ
2.92	23	F	EDUCATIVA	8	UAZ
3.2	22	F	BÁSICA	6	UAZ
3.24	21	M	BÁSICA	9	UAZ
4.12	22	M	APLICADA	10	UAZ
3.8	22	F	APLICADA	10	UAZ
3.44	20	M	APLICADA	7	UAZ
3.56	20	M	APLICADA	9	UAZ
4.12	20	F	ESTADÍSTICA	9	UAZ
2.8	21	M	BÁSICA	9	UAZ
4.08	22	F	APLICADA	10	UAZ
4.16	31	M	APLICADA	7	UAZ
3.32	20	F	SL	8	UAZ
3.04	19	M	SL	8	UAZ
3.56	18	M	SL	8	UAZ
3.36	18	F	SL	9	UAZ
3.48	27	F	SL	9	UAZ
2.88	18	F	SL	9	UAZ

3.36	19	F	EDUCATIVA	8	UAZ
3.24	19	F	SL	10	UAZ
3.52	19	M	SL	10	UAZ
4	20	F	SL	9	UAZ
3.24	22	M	SL	8	UAZ
3.16	21	M	APLICADA	7	UAZ
3.2	19	F	SL	8	UAZ
3.48	22	M	SL	8	UAZ
3.72	19	F	SL	8	UAZ

3	20	M	SL	9	UAZ
3.76	20	F	SL	8	UAZ
3.88	20	M	SL	8	UAZ
4.12	20	F	SL	8	UAZ
3.84	24	M	SL	9	UAZ
3.04	20	F	SL	9	UAZ
3.6	20	F	SL	10	UAZ
3.16	20	F	SL	9	UAZ
3.84	23	F	APLICADA	10	UAZ
4.28	21	F	ESTADÍSTICA	8	UAZ
3.64	23	M	APLICADA	10	UASLP
3.4	21	M	APLICADA	8	UASLP
2.6	22	M	APLICADA	6	UASLP
4.12	22	F	APLICADA	7	UASLP
3.24	22	M	APLICADA	7	UASLP
4.4	21	F	APLICADA	8	UASLP
3.64	18	M	APLICADA	8	UASLP
2.88	23	M	APLICADA	8	UASLP
3.32	20	F	APLICADA	8	UASLP
3.56	19	M	APLICADA	8	UASLP
4	20	M	APLICADA	7	UASLP
4.32	19	F	APLICADA	7	UASLP
3.6	18	M	APLICADA	7	UASLP
3.04	19	F	APLICADA	7	UASLP
3.44	19	F	APLICADA	8	UASLP
3.88	20	M	APLICADA	9	UASLP
3.4	19	M	APLICADA	9	UASLP
2.8	22	F	APLICADA	8	UASLP
3.88	22	M	APLICADA	6	UASLP
3.96	21	F	APLICADA	8	UASLP
2.84	22	M	APLICADA	7	UASLP
2.88	23	F	APLICADA	6	UASLP
3.4	24	F	APLICADA	8	UASLP
3.88	22	M	APLICADA	6	UASLP
2.76	21	M	APLICADA	8	UASLP

ANEXO 5. Técnica de análisis de correspondencia

Constituye el equivalente de componentes principales y coordenadas principales para variables cualitativas.

El análisis de componentes principales tiene por objetivo la reducción de la dimensionalidad: si es posible describir con precisión los valores de p variables por un pequeño subconjunto $r < p$: dadas n observaciones de p variables, se analiza si es posible representar adecuadamente esta información con un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de las originales.

La información de partida ahora es una matriz de dimensiones $I \times J$, que representa las frecuencias absolutas observadas de dos variables cualitativas en n elementos. La primera variable se representa por filas, y suponemos que toma I valores posibles, y la segunda se representa por columnas, y toma J valores posibles.

Por ejemplo, la tabla 7.1 presenta la clasificación de $n = 5387$ escolares escoceses por el color de sus ojos, que tiene cuatro categorías posibles y $I = 4$, y el color de su cabello, que tiene cinco categorías posibles y $J = 5$. Esta tabla tiene interés histórico ya que fue utilizada por Fisher en 1940 para ilustrar un método de análisis de tablas de contingencia que está muy relacionado con el que aquí presentamos.

En general, una tabla de contingencia es un conjunto de números positivos dispuestos en una matriz, donde el número en cada casilla representa la frecuencia absoluta observada para esa combinación de las dos variables.

Una manera de llegar a una tabla de contingencia $I \times J$ es definir I variables binarias para

C. ojos	Color del pelo					total
	rubio	pelirrojo	castaño	oscuro	negro	
claros	688	116	584	188	4	1580
azules	326	38	241	110	3	718
castaños	343	84	909	412	26	1774
oscuros	98	48	403	618	85	1315
total	1455	286	2137	1391	118	5387

Tabla 7.1: Tabla de Contingencia del color de los ojos y el color del pelo de escolares escoceses. Recogida por Fisher en 1940

El análisis de correspondencias es un procedimiento para resumir la información contenida en una tabla de contingencia. Puede interpretarse de dos formas equivalentes. La primera, como una manera de representar las variables en un espacio de dimensión menor, de forma análoga a componentes principales, pero definiendo la distancia entre los puntos de manera coherente con la interpretación de los datos y en lugar de utilizar la distancia euclídea utilizamos la distancia *ji-cuadrado*. Desde este enfoque, el análisis de correspondencias es el equivalente de componentes principales para datos cualitativos. La segunda interpretación está más próxima al escalado multidimensional: es un procedimiento objetivo de asignar valores numéricos a variables cualitativas.

ANEXO 6. Tablas de contingencia para el software

UNIVERSIDAD

UNI	
UAZ	48
UASLP	25

GÉNERO

Género	
F	35
M	38

EDAD

EDAD	
18-20	32
21-23	37
24 O MÁS	4

LÍNEA TERMINAL

TERMINAL	
APLICADA	36
BÁSICA	5
EDUCATIVA	4
ESTADÍSTICA	7
SL	21

CALIFICACIÓN

CALIFICACIÓN	
6	5
7	11
8	29
9	20
10	8