



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

TESIS DOCTORAL

Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos

Affective domain in Mathematics Education: attitudes toward Statistics in Colombian students

Para aspirar al grado de Doctor por la Universidad de Córdoba de
D. Miguel Ernesto Villarraga Rico

Dirigida por Dr. D. Alexander Maz Machado y Dr. D. José Carlos Casas del Rosal

Programa de doctorado en Ciencias Sociales y Jurídicas

Fecha de depósito de la tesis en el Idep: 7 de febrero de 2019

Córdoba, 2019

TITULO: *Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos*

AUTOR: *Miguel Ernesto Villarraga Rico*

© Edita: UCOPress. 2019
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

<https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/>
ucopress@uco.es



TÍTULO DE LA TESIS: Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos

DOCTORANDO/A: Miguel Ernesto Villarraga Rico

INFORME RAZONADO DEL/DE LOS DIRECTOR/ES DE LA TESIS

Los Dr. D. Alexander Maz Machado y Dr. D. José Carlos Casas del Rosal, Profesores del Departamento de Matemáticas y del Departamento de Estadística, Econometría, Investigación operativa, Organización de Empresas y Economía Aplicada respectivamente de la Universidad de Córdoba,

INFORMAN:

Que la tesis doctoral titulada “Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos” de la que es autor D. Miguel Ernesto Villarraga Rico, ha sido realizada bajo nuestra dirección y cumple las condiciones exigidas por la legislación vigente para optar al título de Doctor por la Universidad de Córdoba.

Que relacionados con el tema de la tesis se han realizado las siguientes publicaciones:

1.- Artículos publicados en revistas

Casas-Rosal, J.C., Villarraga Rico, M.E., Maz-Machado, A. y León-Mantero, C. (2018). Factores de influencia en las actitudes hacia la estadística de alumnos de educación media. Revista Espacios, 39(52), 33-44.

Revista indexada en SCImago Journal & Country Rank (SJR), cuartil Q3

2.- Capítulos de Libro

Castro, D., Villarraga, M. E., Casas-Rosal, J. C., León-Mantero, C. y Maz-Machado, A. (2017). Actitudes hacia la estadística en profesores en formación de la Universidad del Tolima. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), Investigación en Educación Matemática XXI. Zaragoza: SEIEM.

3.- Comunicaciones/Posters en congresos científicos

Casas-Rosal, J.C., Villarraga, M.E., Maz-Machado, A. y León-Mantero, C. (2018). Un estudio sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes de educación media de Colombia. Comunicación presentada en XVII Congreso sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, del 4 al 6 de julio de 2018 en Almería, España.

Castro, D., Villarraga, M., León-Mantero, C. y Maz-Machado, A. (2017). Actitudes hacia la estadística de estudiantes en formación para profesores de Lengua Castellana, Ciencias Sociales y de Inglés. Poster presentado en el XIV Foro Internacional sobre la Evaluación de la calidad de la Investigación y de la Educación (FECIES), del 22 al 24 de junio en Granada.

Por todo ello, se autoriza la presentación de la tesis doctoral.

Córdoba, 7 de febrero de 2019

Firma de los directores



Fdo.: Alexander Maz Machado



José Carlos Casas del Rosal

Esta tesis doctoral ha sido realizada en el seno del grupo de investigación
“Matemáticas, educación y sociedad” SEJ589 del Plan Andaluz de Investigación,
Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía

*A Miguel Ángel, María Estefanía, Paola Karolina y Tatiana Andrea,
y a Nancy, mi amada mujer que me dio los cuatro hijos con amor*

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos los que de una u otra manera han contribuido para que se haya cristalizado este informe de investigación.

A mis directores Alexander Maz-Machado y José Carlos Casas-Rosal por su efectiva contribución a lo largo de la investigación y por el tiempo y orientación dedicados durante el proceso.

A Carmen León-Mantero por su contribución permanente en el proceso, y su actitud siempre positiva y proactiva para incidir en mi perfeccionamiento tanto en el proceso de investigación como en el informe final.

A los miembros del grupo de investigación “Matemáticas, educación y sociedad” de la Universidad de Córdoba, SEJ589 del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía, por permitirme desarrollar esta tesis en su seno, brindándome su apoyo y orientación permanentes.

A todos los miembros del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, por haberme dado formación y apoyo en los Estudios Avanzados de Tercer Ciclo, los cuales que me dieron el acceso al Doctorado en la Universidad de Córdoba; en especial a Luis Rico Romero y Enrique Castro Martínez.

A todos los autores de mi marco teórico y metodológico, en particular, a José Carlos Casas-Rosal por su orientación y formación en los análisis estadísticos.

A los estudiantes de Educación Media del Departamento del Tolima, en Colombia, por haber sido unos seres humanos relevantes en esta investigación.

A la Universidad del Tolima por haberme apoyado con mis estudios de Doctorado, a todos los que me han apoyado.

A mis padres, hermanos y hermanas por su apoyo permanente, especialmente a José Alonso.

A mí amada mujer, mis tres hijas y mi campeón por su apoyo permanente y por haberme concedido parte del tiempo que era para ellos de alguna manera.

Resumen

La disciplina denominada estadística, en el ámbito escolar, tiene por finalidad permear a los alumnos con el método estadístico sobre datos, para que les sea de utilidad en la comprensión y análisis de situaciones, en el abordaje y resolución de problemas de la misma estadística, de las otras ciencias y de la vida cotidiana; para orientar una toma de decisiones asertiva en situaciones de incertidumbre. Se ha considerado que la estadística en la escuela, dota a cada alumno y al grupo, de habilidades y conocimientos que afectan sus creencias produciendo reacciones emocionales que a su vez generan actitudes. Estas últimas, de manera circular, pueden estar modificando las creencias iniciales; repitiéndose este ciclo en forma de espiral ascendente o descendente con efectos proactivos o nocivos para el afectado por la actitud y para todo un conglomerado. La literatura afirma que el problema actualmente no es de contenidos de estadística, sino de actitud hacia la estadística y de la relación personal del alumno con esta materia.

Estudiar las actitudes de un conglomerado hacia un determinado objeto de actitud, permite construir conocimiento nuevo en torno a cuestiones que la literatura científica ha venido dando relevancia, como es diagnosticar las actitudes y analizarlas como posibles causas del éxito o fracaso en el estudio de las disciplinas escolares, en particular de la estadística. Analizar y desentrañar los secretos de la actitud hacia la estadística, como un posible objeto proto-estadístico, es fundamental si se desea que esta materia, que pertenece a los currículos escolares de muchos países, deje de estar olvidada o matizada negativamente, y pase a ser parte de la educación general de todo ciudadano para orientarse en un mundo constituido por un enorme acervo cultural.

Estudiar y conocer las actitudes de estudiantes en general y de los estudiantes que se aproximan a ingresar en la universidad, es de relevancia para los estudiantes mismos, para los profesores que orientan las clases de estadística, para las instituciones educativas, para los padres de familia y para los encargados de diseñar políticas educativas. De manera concreta este estudio da respuesta a ¿Cuáles son las actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos de Educación Media?

Para estudiar las actitudes hacia la estadística de una población de estudiantes escolarizados formalmente en Educación Media (grados 10° y 11°), ubicada en una región

concreta, políticamente delimitada en Colombia, denominada Departamento del Tolima, se ha requerido emplear un proceso metodológico recomendado. Es así como en el capítulo uno, se aborda el área problemática desde una revisión de literatura, que ha sido longitudinal a todos los momentos del estudio, precisando razones necesarias y suficientes para justificar el estudio de las actitudes hacia la estadística dentro del dominio afectivo de las matemáticas y la estadística. Conocimientos, pensamientos, procesos, habilidades, creencias, emociones y actitudes, hacen parte del quehacer cotidiano de estudiantes y profesores de estadística en la escuela, con la presencia de un currículo de estadística que en Colombia se plantea para ser desarrollado a lo largo de 11 años. Y, estar alfabetizados estadísticamente es cada día más necesario para saber vivir este mundo actual en constante aceleración. Pero ¿cómo estar alfabetizados estadísticamente si la actitud hacia la estadística es negativa y la relación con la materia es escabrosa?. Es frecuente no buscar respuesta a esta pregunta, por lo que se aborda en este estudio la pregunta por ¿Cuáles son las actitudes hacia la estadística de estudiantes colombianos de Educación Media?

En el capítulo dos, se aborda una revisión conceptual del constructo pluridimensional, objeto de estudio: la actitud. Se analiza este constructo desde la vida cotidiana hasta la educación estadística pasando por la psicología con sus variadas interpretaciones y usos incluida la actitud entendida como un esquema, otro constructo complejo. El constructo actitud se analiza en seis ámbitos, clasificados en dos componentes: pedagógico y antropológico. Este análisis ha sido empleado en numerosos estudios previos sobre las actitudes hacia la estadística, de cuya población se seleccionaron algunos para entroncar el estudio en una ciencia en desarrollo. En el tercer capítulo, se delimita el problema de investigación y se presenta el diseño de la investigación que involucra la precisión de variables, objetivos e hipótesis, así como los procesos de la recolección de datos de una muestra contextualizada, constituida por 2006 estudiantes colombianos, pertenecientes a la educación media formal del Departamento del Tolima, mediante la Escala de Actitudes hacia la Estadística, EAEE. Se presenta el aparato estadístico para realizar los análisis, y en consecuencia poder extraer de ellos unas conclusiones relevantes, fiables y válidas para la población de 22944 estudiantes de educación media del Tolima.

En el cuarto capítulo se presenta el análisis y los resultados mediante herramientas estadísticas. Se analiza la muestra, las actitudes por ítem, por componentes antropológicos

y pedagógicos y su relación con variables contextuales como: género, edad, tenencia o no de recursos bibliográficos en casa, haber reprobado las materias matemáticas previamente (suspenso), pertenecer a instituciones de titularidad pública-oficial o privada, y estudiar en entorno urbano o rural. La síntesis del estudio analítico de las componentes pedagógicas y antropológicas nos produce el estudio de la actitud hacia la estadística de los estudiantes sujetos de investigación. En el capítulo 5 se presentan las conclusiones por objetivos, metodológicas y teóricas, así como las limitaciones del estudio y algunas líneas abiertas de investigación. Al final se presentan las referencias bibliográficas empleadas en el estudio.

Algunos hallazgos encontrados son: coeficientes de fiabilidad acordes con el tipo de estudio, los cuales arrojaron un Alfa de Cronbach de 0,8196 y un omega o Rho de Jöreskog de 0.8232. El valor medio de la actitud hacia la estadística es 58,887 sobre 100, lo que indica una actitud ligeramente positiva hacia la estadística (Desviación típica = 11,171 en la escala de 0 a 100). La estimación por intervalo, al 95% de confianza, nos permite afirmar con un 95% de probabilidad de acierto, que el valor medio de la actitud de los estudiantes de educación media de Tolima está comprendido entre 58,355 y 59,419. El factor más influyente en la actitud revela ser el hecho de haber suspendido previamente matemáticas, de forma que la actitud es más baja entre los estudiantes con esta negativa experiencia hacia las matemáticas. También, se observa, en general, una actitud hacia la estadística más baja entre las chicas que entre los chicos. Aunque, en menor medida, en determinados componentes de la actitud, la titularidad de la escuela y la región donde el estudiante lleva a cabo su formación, también han mostrado una significativa influencia en la actitud.

1. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Justificación	2
1.2. La formación educativa en Colombia.....	4
1.2.1. Estructura del sistema educativo en Colombia.....	4
1.2.2. Las políticas educativas en Colombia	7
1.3. La presencia de la educación estadística en el currículo de educación formal en Colombia.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Introducción	13
2.2. Definiciones de actitud	14
2.2.1. Actitud en la vida cotidiana	15
2.2.2. Actitud en psicología	16
2.2.3. Actitud como un esquema	19
2.3. Actitudes en Educación Estadística	24
2.4. Componentes de la actitud hacia la estadística	30
2.5. Estudios previos de medición de actitudes empleando escalas	32
2.5.1. Estudios en profesorado	34
2.5.2. Estudios en Universitarios	35
2.5.3. Estudios en preuniversitarios y educación media.....	38
2.6. Una síntesis necesaria para el estudio.....	41
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.1. Problema de investigación	45
3.2. Metodología de la investigación	47
3.3. Hipótesis de investigación	50
3.4. Objetivos.....	51
3.5. Población y muestra.....	51
3.5.1. Población	52
3.5.2. Muestra	62
3.6. Instrumento	66
3.7. Análisis estadístico	72
3.7.1. Muestreo	72
3.7.2. Técnicas de análisis de datos	74
4. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	78
4.1. Análisis de la muestra	78
4.2. Análisis de las respuestas a los ítems.....	86

4.2.1.	Análisis del ítem 1	91
4.2.2.	Análisis del ítem 2	93
4.2.3.	Análisis del ítem 3	94
4.2.4.	Análisis del ítem 4	96
4.2.5.	Análisis del ítem 5	98
4.2.6.	Análisis del ítem 6	99
4.2.7.	Análisis del ítem 7	101
4.2.8.	Análisis del ítem 8	103
4.2.9.	Análisis del ítem 9	105
4.2.1.	Análisis del ítem 10	107
4.2.10.	Análisis del ítem 11	109
4.2.11.	Análisis del ítem 12	111
4.2.12.	Análisis del ítem 13	112
4.2.13.	Análisis del ítem 14	114
4.2.14.	Análisis del ítem 15	116
4.2.15.	Análisis del ítem 16	118
4.2.16.	Análisis del ítem 17	120
4.2.17.	Análisis del ítem 18	121
4.2.18.	Análisis del ítem 19	123
4.2.19.	Análisis del ítem 20	125
4.2.20.	Análisis del ítem 21	126
4.2.21.	Análisis del ítem 22	128
4.2.22.	Análisis del ítem 23	130
4.2.23.	Análisis del ítem 24	132
4.2.2.	Análisis del ítem 25	134
4.2.24.	Resumen de resultados por ítem	136
4.3.	Análisis de las componentes de la actitud	143
4.3.1.	El componente pedagógico afectivo.....	145
4.3.2.	El componente pedagógico cognitivo.....	146
4.3.3.	El componente pedagógico comportamental.....	148
4.3.4.	El componente antropológico social.....	149
4.3.5.	El componente antropológico educativo	151
4.3.6.	El componente antropológico instrumental.....	153
4.3.7.	Asociación y resumen de resultados de los componentes	155
4.4.	Análisis de la actitud.....	157

5. CONCLUSIONES	161
5.1. Análisis del cumplimiento de las hipótesis planteadas	161
5.2. Conclusiones sobre los objetivos específicos	163
5.2.1. Conclusiones sobre el objetivo específico OE1	164
5.2.2. Conclusiones sobre los objetivos específicos OE2 y OE3	167
5.2.3. Conclusiones sobre el objetivo específico OE4	168
5.3. Conclusiones en relación con lo metodológico	170
5.4. Limitaciones del estudio	171
5.5. Líneas abiertas para investigaciones futuras.....	172
6. REFERENCIAS	175
7. ANEXOS.....	190
7.1. Anexo: Breve descripción histórica de la ciudad de Ibagué.....	190
7.2. Anexo: Breve descripción histórica del Departamento del Tolima	191

Tabla 2-1. Definiciones clásicas de Actitud. Adaptado de Auzmendi (1992, p. 16)	17
Tabla 2-2. Actitudes hacia las matemáticas y la estadística. Adaptada de Estrada (2002, p. 55).....	27
Tabla 2-3. Componentes pedagógicos y antropológicos de la actitud. Adaptado de Estrada et. al., 2004.	30
Tabla 2-4. Escalas y estudios de medición de actitudes. Adaptado de Estrada, et. al (2004)	32
Tabla 3-1. Pertenencia grupos étnicos año: 2005 (Fuente: DANE. Censo General 2005)	54
Tabla 3-2. Características socioculturales de las regiones del Tolima (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016a, p. 117)	56
Tabla 3-3. Habitantes, hombres y mujeres en cada municipio del Tolima (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016a, p.12)	57
Tabla 3-4. Índice de penetración de internet en los municipios del Tolima (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016a, p.7)	60
Tabla 3-5. Población Estudiantil en el Municipio de Ibagué (Fuente: Gobernación del Tolima, 2016a)	62
Tabla 3-6. Población total Estudiantil y de Educación Media en Tolima en el año 2017 (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016; 2018)	64
Tabla 3-7. Valores de la muestra (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016b)	65
Tabla 3-8. Preguntas contextuales agregadas en el cuestionario.....	68
Tabla 3-9. Ítems del cuestionario de Estrada (2002).....	69
Tabla 3-10. Ítems, por componentes y por pares de componentes, de actitudes hacia la estadística	71
Tabla 4-1. Distribución de la muestra por municipios	80
Tabla 4-2. Género, Titularidad de la institución educativa y entorno por región.....	82
Tabla 4-3. Relación de los estudiantes con las matemáticas y la estadística	82
Tabla 4-4. Relación de los estudiantes con matemáticas y estadística. Género.	84
Tabla 4-5. Resultados por municipio de la relación del estudiante con matemáticas y estadística	86
Tabla 4-6. Medias y desviaciones típicas de las respuestas a los ítems.	88
Tabla 4-7. Resultados ítem 1	92
Tabla 4-8. Resultados ítem 2	94
Tabla 4-9. Resultados ítem 3	95
Tabla 4-10. Resultados ítem 4	97
Tabla 4-11. Resultados ítem 5	99
Tabla 4-12. Resultados ítem 6	101
Tabla 4-13. Resultados ítem 7	103

Tabla 4-14. Resultados ítem 8	105
Tabla 4-15. Resultados ítem 9	107
Tabla 4-16. Resultados ítem 10	108
Tabla 4-17. Resultados ítem 11	110
Tabla 4-18. Resultados ítem 12	112
Tabla 4-19. Resultados ítem 13	114
Tabla 4-20. Resultados ítem 14	116
Tabla 4-21. Resultados ítem 15	118
Tabla 4-22. Resultados ítem 16	119
Tabla 4-23. Resultados ítem 17	121
Tabla 4-24. Resultados ítem 18	123
Tabla 4-25. Resultados ítem 19	124
Tabla 4-26. Resultados ítem 20	126
Tabla 4-27. Resultados ítem 21	128
Tabla 4-28. Resultados ítem 22	130
Tabla 4-29. Resultados ítem 23	132
Tabla 4-30. Resultados ítem 24	134
Tabla 4-31. Resultados ítem 25	136
Tabla 4-32. Resumen de resultados de los ítems por género (M: masculino, F: femenino).....	138
Tabla 4-33. Resumen de resultados de los ítems por pérdida previa de matemáticas (N: no, S: si).....	139
Tabla 4-34. Resumen de resultados de los ítems por entorno (R: rural, U: urbano)	140
Tabla 4-35. Resumen de resultados de los ítems por titularidad de la institución (G: Gubernamental-Oficial vs P: privada-No oficial)	141
Tabla 4-36. Resumen de resultados de los ítems por región	142
Tabla 4-37. Resultados del componente afectivo de la actitud	146
Tabla 4-38. Resultados del componente cognitivo de la actitud	148
Tabla 4-39. Resultados del componente comportamental de la actitud	149
Tabla 4-40. Resultados del componente social de la actitud.....	151
Tabla 4-41. Resultados del componente educativo de la actitud.....	153
Tabla 4-42. Resultados del componente instrumental de la actitud	154
Tabla 4-43. Resumen de resultados de las componentes de la actitud.....	155
Tabla 4-44. Relaciones entre los componentes pedagógico y antropológico.....	156
Tabla 4-45. Resultados de comparar las actitudes con los factores considerados.....	159

Figura 1-1. Estructura del Servicio Educativo Formal en Colombia (Fuente: El Autor) .	6
Figura 2-1. Dominio afectivo en matemáticas tomado de Gómez-Chacón (2000, p 26)	24
Figura 3-1. Metodología de la investigación. Fuente: Pineda, Alvarado y Canales (1994)	49
Figura 3-2. Ubicación Geográfica del Tolima y de su capital Ibagué. Tomado de: Mapas de Ibagué (2017)	53
Figura 3-3. División Política del Tolima. (Fuente: IGAC, 2002)	55
Figura 3-4. PIB per cápita para los municipios del Tolima 2012, en Pesos Colombianos	59
Figura 3-5. Mapa de Ibagué por Comunas. Fuente: Monumentos de Ibagué (2019)	61
Figura 3-6. Distribución Geográfica de municipios pertenecientes a la muestra del estudio. Fuente: Adaptación por el autor de la imagen tomada de Tierra Colombiana (2018)	66
Figura 4-1. Titularidad y entorno	79
Figura 4-2. Edad de los encuestados por municipio. Fuente: Elaboración propia.	81
Figura 4-3. Porcentaje de estudiantes que han perdido Matemáticas previamente	83
Figura 4-4. Respuestas a las preguntas sobre si estudiaría matemáticas o estadística, por género	85
Figura 4-5. Valores medios de respuestas a los ítems. Fuente: Elaboración propia.	87
Figura 4-6. Valores medios de los ítems ordenados a partir del componente pedagógico	89
Figura 4-7. Valores medios de los ítems ordenados a partir del componente antropológico	90
Figura 4-8. Porcentajes de respuestas del ítem 1	91
Figura 4-9. Porcentajes de respuestas del ítem 2	93
Figura 4-10. Porcentajes de respuestas del ítem 3	95
Figura 4-11. Porcentajes de respuestas del ítem 4	97
Figura 4-12. Porcentajes de respuestas del ítem 5	98
Figura 4-13. Porcentajes de respuestas del ítem 6	100
Figura 4-14. Porcentajes de respuestas del ítem 7	102
Figura 4-15. Porcentajes de respuestas del ítem 8	104
Figura 4-16. Porcentajes de respuestas del ítem 9	106
Figura 4-17. Porcentajes de respuestas del ítem 10	108
Figura 4-18. Porcentajes de respuestas del ítem 11	109
Figura 4-19. Porcentajes de respuestas del ítem 12	111
Figura 4-20. Porcentajes de respuestas del ítem 13	113
Figura 4-21. Porcentajes de respuestas del ítem 14	115

Figura 4-22. Porcentajes de respuestas del ítem 15.....	117
Figura 4-23. Porcentajes de respuestas del ítem 16.....	119
Figura 4-24. Porcentajes de respuestas del ítem 17.....	120
Figura 4-25. Porcentajes de respuestas del ítem 18.....	122
Figura 4-26. Porcentajes de respuestas del ítem 19.....	124
Figura 4-27. Porcentajes de respuestas del ítem 20.....	125
Figura 4-28. Porcentajes de respuestas del ítem 21.....	127
Figura 4-29. Porcentajes de respuestas del ítem 22.....	129
Figura 4-30. Porcentajes de respuestas del ítem 23.....	131
Figura 4-31. Porcentajes de respuestas del ítem 24.....	133
Figura 4-32. Porcentajes de respuestas del ítem 25.....	135
Figura 4-33. Resumen de puntuaciones de los componentes pedagógicos.....	143
Figura 4-34. Resumen de puntuaciones de los componentes antropológicos.....	144
Figura 4-35. Histograma de frecuencias del componente afectivo de la actitud.....	145
Figura 4-36. Histograma de frecuencias del componente cognitivo de la actitud.....	147
Figura 4-37. Histograma de frecuencias del componente comportamental de la actitud	149
Figura 4-38. Histograma de frecuencias del componente social de la actitud.....	150
Figura 4-39. Histograma de frecuencias del componente educativo de la actitud.....	152
Figura 4-40. Histograma de frecuencias del componente instrumental de la actitud...	154
Figura 4-41. Diagrama de caja de la actitud hacia la estadística.....	158

1. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La mayor evolución de nuestros tiempos es el descubrimiento de que al cambiar las actitudes internas de sus mentes, los seres humanos pueden cambiar los aspectos externos de sus vidas.

William James

En este capítulo se presenta la problemática de investigación desde diversos ámbitos. El problema de investigación pertenece al área de Didáctica de las Matemáticas, asumida ésta como ciencia que investiga los problemas de la Educación Matemática. Los ámbitos que se analizan para configurar el problema de investigación son los siguientes: una justificación de la necesidad del estudio, la formación educativa en Colombia desde su estructura y políticas, la educación estadística en Colombia, y finalmente las actitudes hacia la estadística.

Como Schoenfeld (1985) ha afirmado, los elementos de fundamentación dentro de una teoría del aprendizaje de los saberes de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica deben asumirse como “elementos” básicos para elaborar un marco en el que pueda analizarse la actividad matemática y son: el “conocimiento de base”, las “estrategias heurísticas”, las “estrategias de control y gestión” del proceso y el “sistema de creencias”. Este sistema de creencias hacia la educación matemática en sentido amplio produce reacciones emocionales que conducen a ciertas actitudes particulares que pueden irse generalizando y en el mejor de los casos conducen a una modificación crítica del propio sistema de creencias acerca de las matemáticas y la relación personal con las matemáticas. En el caso contrario se pueden generar actitudes de rechazo a las matemáticas y a toda relación personal con las matemáticas; estas ideas están sistematizadas en la teoría del dominio afectivo de las matemáticas en Gómez-Chacón (2000).

El dominio afectivo en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas y la estadística se encuentra estudiado en la disciplina científica denominada Didáctica de las Matemáticas dentro de *The International Group for the Psychology of Mathematics Education* (PME). Se trata de un grupo de investigadores (<https://www.igpme.org/>),

establecido en 1976 en el *Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 3)* en Karlsruhe, Alemania. Así que el presente estudio sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes de educación media en Colombia (equivalente al bachillerato en España) pertenece a la disciplina científica Didáctica de las Matemáticas y quiere hacer aporte de un conocimiento poco estudiado en el país.

1.1. Justificación

La estadística es una disciplina escolar que dota a los ciudadanos de la habilidad de tomar decisiones tras la recogida y el análisis de datos objetivos; discernir entre la veracidad o falsedad de la gran cantidad de información que nos llega a través de los diferentes medios de comunicación; elegir sus propios principios e ideas a defender y en los cuales creer sobre cuestiones políticas, sociales o culturales; recibir e interpretar objetivamente enunciados orales y escritos; y comunicar de manera eficaz toda la información que quieran transmitir y divulgar (N.C.T.M., 2003).

Estas habilidades no son exclusivas de ninguna área de conocimiento o profesión, sino que son útiles para que todos los ciudadanos puedan comprender, abordar y solucionar los problemas que surgen en la vida cotidiana, sin importar su formación o perfil profesional.

Batanero (2000) realiza una amplia revisión de las razones por las cuales la estadística se ha incorporado al currículo de matemáticas en la educación primaria, secundaria y universitaria de la mayoría de los países desarrollados. Entre estas razones se encuentran que la estadística es parte de la educación general de todo ciudadano, que le permite orientarse en el mundo social, económico y político actual, interpretar la variada información que le llega desde diferentes temas y disciplinas, ayuda en el estudio de otras disciplinas curriculares y, tanto desde el punto de vista académico como profesional, fomenta el razonamiento crítico.

Ridgway, Nicholson, and McCusker (2011) señalan la alfabetización estadística como una habilidad necesaria y esencial para que las personas sean totalmente funcionales. Por ello, los profesores de todas las disciplinas y áreas de conocimiento necesitan alfabetización estadística que les permita mejorar sus prácticas docentes, y encontrar

maneras efectivas de usar la gran cantidad de datos reales y objetivos, que aporten a sus alumnos argumentos y razonamientos basados en la evidencia.

Por otro lado, una de las prácticas docentes que aportan mayor utilidad es la realización de ejercicios de investigación. Para ello, el profesor debe saber recopilar y analizar datos a través de tablas y gráficos, lo que le permitirá exponer de forma clara argumentos y cuestiones complejas, razonar y dar explicaciones, sostener argumentos lógicos, comparar y contrastar hipótesis (Zwozdiak-Myers, 2012), esto permitirá a los estudiantes de educación media y secundaria modificar sus actitudes hacia la estadística.

Alumnos de secundaria y educación media han mostrado actitudes negativas hacia la estadística en los desarrollos curriculares (Auzmendi, 1992; Wilensky, 1995, 1997; Gal y Garfield, 1997a) y aunque la *utilidad* es una componente de ésta, reconocida, y la asignatura figura en el currículo, es una materia frecuentemente olvidada por el profesor en la enseñanza obligatoria (Estrada, 2001). Tradicionalmente, ha sido frecuente la actitud negativa hacia las matemáticas y la estadística (McLeod, 1992). No obstante, en la actualidad, algunos estudios concluyen que profesores en formación y en ejercicio tienen una actitud moderadamente positiva hacia esta última, aun teniendo en cuenta que no reciben formación adecuada (Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Gattuso y Pannone, 2002).

Por otra parte, pruebas internas y externas han venido jerarquizando necesidades en educación matemática y en educación estadística en cada país: en las pruebas PISA, los promedios en matemáticas de los años 2006, 2009, 2012 y 2015 son 498, 496, 494, 490 y Colombia ha obtenido 370, 381, 377, 390 respectivamente, ocupando el puesto 60 entre 70 países en 2015. No obstante, a pesar de que los estudiantes en Colombia cursan once años de currículo que incluye desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos (Ministerio de Educación Nacional, 2006) se obtienen bajos resultados en las pruebas.

Hacer una exploración de actitudes hacia la estadística en estudiantes de educación media, que próximamente ingresarán a la universidad, es necesario como fuente evaluativa para reorientar la educación estadística en todos los niveles, crear una cultura estadística para todos (Gal, 2002); y también como fundamento documentado para la formación de profesores de matemáticas y estadística en Colombia, ya que se echa en falta estudios de este tipo en Colombia y en la región del Tolima. Además, la

investigación en educación estadística dentro del área de Didáctica de las Matemáticas ha venido ganando relevancia y un creciente número de científicos han venido estudiando este objeto y en particular las actitudes hacia la estadística (Batanero, 2001; Tanur 1992; Casas-Rosal, Villarraga, Maz-Machado y León-Mantero, 2018).

Por otro lado, el Plan de Desarrollo 2016-2019 para el municipio de Ibagué, en el área de Educación de Calidad Inclusiva justifica la relevancia del estudio:

[...] tiene como pilar fundamental La educación para todos, y lo concibe como instrumento poderoso para la lucha contra la inequidad, la pobreza, la marginalidad y la competitividad. Los aspectos educativos del Plan de Desarrollo se enmarcan en los principios generales de la Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación y en las directrices del Ministerio de Educación Nacional en cuanto a: Jornada única, bilingüismo, modelos educativos flexibles, educación para la sexualidad, cátedra paz, articulación y cualificación docente. (Alcaldía de Ibagué, 2016; p. 47)

Por su parte el plan de Desarrollo del Tolima 2016-2019 (Gobernación del Tolima, 2016a) y el Diagnóstico del Departamento (Gobernación del Tolima, 2016b) tienen entre sus proyectos la igualdad en la educación y la ampliación de la cobertura, por lo que la educación estadística debe estar presente en estos proyectos como pilar fundamental en la vida de los estudiantes de media que aspiran ingresar a la universidad.

1.2. La formación educativa en Colombia

1.2.1. Estructura del sistema educativo en Colombia

Según la OECD (2016a) la educación en Colombia se compone de cinco niveles: inicial (Prejardín y jardín: entre 3 y 5 años), Preescolar (curso de transición: entre 5 y 6 años), educación básica (compuesta por primaria, de 1° a 5°: entre 6 y 11 años y secundaria, de 6° a 9°: entre 11 y 15 años), educación media (10° y 11°: entre 15 y 17 años) y superior o universitaria. La educación obligatoria comprende los tres primeros niveles.

En la realidad, la formación en Colombia está regulada por la Ley General de Educación expedida en 1994 (Congreso de la República, 1994) que en su artículo primero

dice “**Objeto de la Ley.** La Educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y sus deberes.” (p. 5); además en lo relativo a la prestación del servicio educativo en el Artículo quinto es precisada la posibilidad de existencia de Instituciones Educativas del Estado, denominadas Oficiales, y de propiedad de particulares denominados no oficiales o privadas, de la siguiente manera: “[...] El servicio educativo será prestado en las instituciones educativas del estado. Igualmente, los particulares podrán fundar establecimientos educativos en las condiciones que para su creación y gestión establezcan las normas pertinentes y la reglamentación del Gobierno Nacional.” (p. 6). La educación en Colombia aún no está regulada por edades en cada grado.

Por su parte la organización de la estructura del servicio educativo formal está definido en el artículo 10:

Definición de la educación Formal. Se entiende por educación formal aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos. (p. 11)

y tiene por objeto “[...] Desarrollar en el educando conocimientos, habilidades, aptitudes y valores mediante los cuales las personas pueden fundamentar su desarrollo en forma permanente.” (p. 1) Además, la Educación Formal está definida por niveles y ciclos, según se ilustra en la Figura 1-1.

En la Figura 1-1 se observa que el servicio educativo cubre 12 años, a partir de un grado obligatorio de preescolar. En Colombia los grados y ciclos al no estar regulados por edades ha venido siendo un obstáculo, tanto para la enseñanza como para la evaluación realizada por parte de maestros y profesores, de los avances y retrocesos cognitivos y epistemológicos en cada una de las asignaturas.

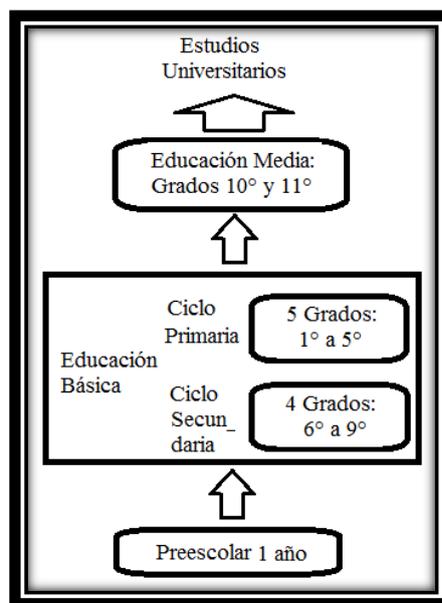


Figura 1-1. Estructura del Servicio Educativo Formal en Colombia (Fuente: El Autor)

Las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que deben ser desarrolladas en el currículo de la educación básica, para el logro de sus objetivos, están definidas en el artículo 23 de la Ley General de Educación (Congreso Nacional de Colombia, 1994; p. 21) y son nueve a saber: Ciencias Naturales y Educación Ambiental; Ciencias Sociales, Historia, Geografía, Constitución Política y Democracia; Educación Artística; Educación ética y en Valores Humanos; Educación física, recreación y deportes; Educación Religiosa; Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros; Matemáticas; Tecnología e informática.

La duración y finalidad de la *Educación Media*

[...] constituye la acumulación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y comprende dos grados, el décimo (10°) y el undécimo (11°). Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la preparación para el ingreso del educando a la educación superior y el trabajo. (Congreso, 1994; Artículo 27, p.23)

Y según el Artículo 28 tiene el carácter de “[...] académica o técnica. A su término se obtiene el título de bachiller que habilitan al educando para ingresar a la educación superior en cualquiera de sus niveles y carreras.” (Congreso Nacional de Colombia, 1994, p. 23). Se debe aclarar en este artículo 28 que, al bachiller, al obtener su título, se le

habilita para ingresar a cualquiera de los niveles de pregrado en la educación universitaria acorde con las políticas de cada Institución de Educación Superior y a los puntajes obtenidos en las pruebas SABER-11 que son pruebas internas colombianas para ingreso a la universidad. El presente estudio se ha realizado con estudiantes de éste nivel, *educación media*, es decir, los *estudiantes pertenecientes a los grados 10° y 11°* por las razones descritas antes, en el contenido del artículo 27 y porque son los estudiantes que han cursado el currículo propuesto por los Estándares del Ministerio (Ministerio de Educación Nacional, 2006) y por los últimos lineamientos curriculares vigentes (Ministerio de Educación Nacional, 1998; 1999), y están finalizando su bachillerato, es decir, finalizando su preparación integral, quedando habilitados para el ingreso a estudios universitarios. Conocer las características de esta población es relevante para el Ministerio de Educación Nacional [MEN] y para las Instituciones de Educación Superior [IES] porque permiten tener un diagnóstico para programar de mejor manera las actividades de formación universitaria y planear de manera asertiva los programas de formación continuada de los profesores de matemáticas.

1.2.2. Las políticas educativas en Colombia

Como se ha mencionado, las Matemáticas son un área obligatoria en educación formal en Colombia (Grados 10° y 11°). Además, las matemáticas y la estadística tienen una estructura curricular (Maz, Villarraga y Torralbo, 2002) definida por unos lineamientos curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 1998) y unos estándares de competencias para el área de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Los conocimientos relativos a la estadística están incluidos en el currículo del área de Matemáticas, tanto en los lineamientos curriculares como en los estándares de competencias antes mencionados. No obstante, que el currículo de matemáticas incluye 11 años de formación en pensamiento aleatorio y sistemas de datos, la impresión que da es que la formación en educación matemática y en educación estadística sigue siendo deficiente, pues los resultados en las pruebas internas como Saber11 y externas como PISA-OCDE (Programme for International Student Assessment) son desalentadores. Los resultados del informe PISA, que evalúa los saberes y habilidades de los estudiantes colombianos de educación media, muestran valores por debajo de la media de la OCDE en todos los campos, destacando especialmente matemáticas, donde la brecha es aún mayor. Estos resultados ponen de manifiesto la existencia de una elevada proporción de

alumnos con bajo desempeño (OECD, 2016a; b) en el área de matemáticas que en el caso colombiano incluye a la estadística.

En consecuencia surgen preguntas de investigación sobre las posibles razones que conduzcan a dar explicación sobre esta realidad: ¿Por qué se da el bajo rendimiento de los estudiantes colombianos en pruebas internas y externas en el área de matemáticas incluyendo la estadística?, ¿Las actitudes hacia las matemáticas y la estadística podrían estar presentes en la explicación del bajo rendimiento y competencias en matemáticas y estadística?, ¿Se tiene conocimiento de las actitudes hacia las matemáticas y la estadística en Colombia?

Esta última pregunta tiene respuesta negativa en la región en donde se realiza el presente estudio, cuya respuesta permitiría conocer las actitudes y en consecuencia incidir sobre las políticas de formación de profesores en las instituciones de formación inicial (Estrada et al., 2004; Batanero, Godino y Navarro-Pelayo, 1997). Además, a nivel internacional el interés por la educación estadística es creciente desde años recientes (Batanero, 2000; Gal y Garfield, 1997b).

Acorde con lo mencionado antes, en la literatura científica actual está totalmente aceptado entre los educadores e investigadores en didáctica de las matemáticas, que tanto los aspectos cognitivos como los afectivos influyen en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las distintas asignaturas, en particular de las matemáticas y la estadística (McLeod, 1992; Ramirez, Schau y Emmioglou, 2012). Así, la actitud hacia la estadística de alumnos y profesores juega un papel importante en su predisposición hacia el conocimiento estadístico, por tanto, tiene relevancia y sentido analizar las actitudes de cada una de las poblaciones cuyo currículo incluye la educación estadística (Gal, Ginsburg y Schau, 1997; Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur, 2015; Tarazona, Bazán, Aparicio, 2013; Moore, 1997; Ashahari, N., Mohamad, Mohamed y Tengku, 2011). En particular se echa en falta estudios que respondan la cuestión: ¿Cuáles son las actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos de la educación media?; pues por una parte los estudiantes de educación media también son población objeto de estudio en PISA-OCDE y por otra:

Las actitudes y creencias de los estudiantes pueden impedir (o ayudar) el aprendizaje de la estadística, y puede afectar la medida en que los estudiantes desarrollarán

habilidades de pensamiento estadístico útil y aplicar lo que han aprendido fuera del aula. (Gal, Ginsburg, y Schau, 1997; p. 37)

También resulta relevante el conocimiento obtenido para modificar o reorientar algunas políticas en la formación de profesores de matemáticas y estadística para todos los niveles educativos.

1.3. La presencia de la educación estadística en el currículo de educación formal en Colombia

El documento Estándares de competencias para el área de Matemáticas en Colombia (Ministerio de Educación Nacional, 2006) presenta competencias y contenidos a ser alcanzados y desarrollados durante los once años en los cuales se transcurre la educación básica primaria (5 años), básica secundaria (4 años) y educación media (2 años). Los Estándares están organizados por una parte en grupos de grados y por otra en tipos de pensamiento y sistemas matemáticos. Los tipos de pensamiento y sistemas matemáticos correspondientes son seis: *pensamiento numérico y sistemas numéricos*, *pensamiento espacial y sistemas geométricos*, *pensamiento métrico y sistemas de medidas*, *pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos* y finalmente *pensamiento aleatorio y sistemas de datos*.

Las competencias y contenidos relativos a *pensamiento aleatorio y sistemas de datos*, planteados por el Ministerio de Educación Nacional (2006) para ser desarrollados en las aulas de clase formal se presentan a continuación:

- Competencias propuestas para los grados primero a tercero (p. 81)
 - Clasifico y organizo datos de acuerdo con cualidades y atributos y los presento en tablas.
 - Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.
 - Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos.
 - Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.
 - Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos.
 - Explico –desde mi experiencia– la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos.

- Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro.
- Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.
- Competencias propuestas para los grados cuarto y quinto (p. 83)
 - Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
 - Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
 - Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (Pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
 - Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
 - Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos.
 - Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican.
 - Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.
- Competencias propuestas para los grados sexto y séptimo (p. 85)
 - Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
 - Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.
 - Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)
 - Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.
 - Uso modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento.
 - Conjeturo acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de probabilidad.
 - Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares.
 - Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística.

- Competencias propuestas para los grados octavo y noveno (p. 87)
 - Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.
 - Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
 - Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explico sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría.
 - Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón).
 - Comparo resultados de experimentos aleatorios con los resultados previstos por un modelo matemático probabilístico.
 - Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas. (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
 - Reconozco tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas.
 - Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo).
 - Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.).
- Competencias propuestas para los grados décimo y undécimo (p. 89)
 - Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.
 - Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar.
 - Diseño experimentos aleatorios (de las ciencias físicas, naturales o sociales) para estudiar un problema o pregunta.
 - Describo tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.
 - Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).

- Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).
- Interpreto conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.
- Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).
- Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

Se asume que con esta formación de once años se obtengan ciudadanos alfabetizados estadísticamente a la edad de 18 años aproximadamente, con actitudes positivas hacia la estadística, que ayude a la constitución de su mayoría de edad en el sentido kantiano y estén preparados para la toma de decisiones (N. C. T. M., 2003). Pues los lineamientos curriculares vigentes para el área de matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) han considerado relevante desarrollar el pensamiento aleatorio dentro del sistema de datos para un manejo adecuado de la incertidumbre. Los procesos para desarrollar este tipo de pensamiento, que ha considerado el ministerio como relevantes, son: - razonamiento, - resolución y planteamiento de problemas, - comunicación, - modelación, - elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Se espera que, al desarrollar este tipo de pensamiento aleatorio, el estudiante se encuentre con las competencias necesarias para resolver problemas de las mismas matemáticas, de la vida cotidiana y de las otras ciencias.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta la fundamentación del estudio. Está compuesto por seis apartados: se inicia por una introducción que muestra una visión global de los estudios de las actitudes hacia la estadística; en segundo lugar, se hace una revisión conceptual de la noción de actitud; para en tercer lugar abordar las actitudes hacia la estadística y sus componentes. Luego se hace una breve revisión de los estudios sobre actitudes y se finaliza con una síntesis.

2.1. Introducción

Los estudios de las actitudes hacia las matemáticas y la estadística se vienen realizando desde hace pocos años dentro de la línea de investigación del afecto en educación matemática; pues la explicación encontrada de las implicaciones para las enseñanzas y los aprendizajes son relativamente recientes (McLeod 1992, 1994; Pretorius, y Norman 1992; Ruffell, Mason y Allen 1998; Madrid, León-Mantero, Maz-Machado 2015; Maz-Machado, León Mantero, Casas, Reanudo 2015; Estrada et al., 2004; Batanero, Godino y Navarro-Pelayo 1997; Batanero, 2000; Gal y Garfield, 1997b). Pues, ahora es claro que aprender a aprender implica en los estudiantes procesos y actitudes favorables hacia el aprendizaje de la materia, hacia la materia, hacia el uso de la materia (Ontoria, 1992). En consecuencia, los estudiantes de estadística necesitan adquirir conocimientos en estadística, pero también requieren actitudes personales que implican cuestiones como la creencia en sus capacidades propias al momento de estudiar la estadística y que vean que ésta es interesante y tiene aplicabilidad en la vida profesional y personal; además, se requiere tener voluntad de aprendizaje y disciplina si se desea aprender a razonar estadísticamente bien (Ramírez, Schau y Emmiöglu, 2012).

Según Casas-Rosal, Villarraga, Maz-Machado y León-Mantero (2018) el dominio afectivo ha sido aceptado entre los educadores e investigadores en la línea de educación matemática y educación estadística, y consideran que los aspectos tanto cognitivos como los afectivos, influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y de la estadística como lo afirma también McLeod (1992). También Mills (2004) y Ramírez, et. al (2012) confirmaron que las *actitudes* de los estudiantes hacia la estadística son fundamentales para el éxito o fracaso en la materia; pues pueden surgir obstáculos que

limitan los aprendizajes de los estudiantes en el desarrollo de habilidades del pensamiento estadístico o disuadirles de matricularse en asignaturas o cursos con contenido estadístico.

Casas-Rosal, et. al (2018) han encontrado que en algunos municipios de Colombia

La actitud con la que los estudiantes de educación media se enfrentan a asignaturas tan importantes como la estadística, cobra especial importancia porque esta influirá en sus futuras decisiones en el ámbito escolar o profesional y determinará la capacidad de enfrentarse a problemas que les surjan en su vida cotidiana. [...] valoran la utilidad que tiene la estadística para la obtención de sus estudios medios y para su desenvolvimiento en el ámbito social y cultural. Sin embargo, no suelen hacer uso de ella en su vida cotidiana y no la consideran una asignatura divertida que les apetezca estudiar. (p.40)

También, Gal, Ginsburg y Schau (1997), consideran que las actitudes y creencias de los alumnos pueden interferir en el aprendizaje, y en la aplicación de estos conocimientos fuera del aula, alertan a los profesores de la importancia de valorar las actitudes rigurosamente.

Este estudio permite vislumbrar que, aunque se pueda valorar positivamente a la estadística, este hecho podría no pasar de ser una quimera para los estudiantes colombianos del estudio, pues si no la usan en su vida cotidiana, ni es su deseo realizar estudios de estadística en el futuro inmediato las actitudes habrán incidido en ellos. Se realizará a continuación una revisión de la noción clave de este estudio: la *actitud*.

2.2. Definiciones de actitud

Se considera relevante realizar un breve análisis conceptual (Scriven 1988) del término actitud para estudiar la complejidad del concepto, y conocer sus posibles interpretaciones. La noción de *actitud* ha sido ampliamente usada en diversos estudios, aunque no con idéntico significado (McLeod, 1992; 1994; Eagly y Chaiken, 1993). Por esta razón se realizará un acercamiento a la noción desde diversos ámbitos como la vida cotidiana, la psicología y la educación estadística.

2.2.1. Actitud en la vida cotidiana

En la vida cotidiana el término actitud se emplea como lo menciona el Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2018) de la lengua:

Del lat. *actitūdo.

1. f. Postura del cuerpo, especialmente cuando expresa un estado de ánimo. Las actitudes de un orador. La actitud agresiva del perro.
2. f. Disposición de ánimo manifestada de algún modo. Actitud benévola, pacífica, amenazadora, de una persona, de un partido, de un Gobierno.

En la primera entrada hace referencia a posturas físicas que puede emplear una persona y de la cual se pueden deducir ideas, desde la cultura propia de un observador particular. La segunda entrada hace referencia un poco más al grado de bondad en un rango desde totalmente bondadoso hasta malo. La segunda entrada es evaluativa.

Eagly y Chaiken (1998) también mencionan que en la vida cotidiana la gente del común usa el término actitud de manera semejante a como lo emplean los científicos sociales, es decir, tanto el científico social como la gente del común infiere, una actitud bajo observación del hecho que una respuesta evaluativa es elicitada (inducida) por un estímulo que denota un *objeto de actitud* particular. Por ejemplo, se conocen, de forma básica o elemental, las actitudes o patrones de pensamiento y comportamiento que tienen los ambientalistas, los conservadores, los liberales, los feministas, los racistas, los candidatos a un cargo público, etc. “El sujeto del común infiere actitudes sociales de los individuos que explican el patrón de su comportamiento evaluativo.” (p. 8). En sentido más amplio, la gente del común usa el término actitud en frases como “*tener actitud*”, para referirse a arrogancia, confianza en sí mismo, e incluso beligerancia. De igual manera “cuando una persona no es <<cooperativa>> es descrita como que tiene una <<mala actitud>> o un <<problema de actitud>>, así la actitud ha adquirido un significado de rasgo de personalidad, y no se indica ningún objeto de actitud específico” (p. 9); tampoco hay un objeto específico de actitud cuando se habla de la “actitud mental” que conduce al éxito de una competencia.

2.2.2. Actitud en psicología

Es necesario iniciar en estos casos por los niveles de alcance especializado básico, para ir avanzando en la conceptualización. Por esta razón consideramos relevante consultar a Ander, (2016) quien nos dice que la actitud se define normalmente entre los psicólogos como:

una tendencia o predisposición a responder de manera relativamente estable frente a ciertas situaciones (acontecimientos, personas, grupos, etnias, razas, partes, instituciones y objetos) Se trata de un estado o disposición psicológica adquirida y organizada a través de la propia experiencia individual y de la internalización de modelos sociales, culturales y morales de la sociedad en la que vive. La actitud no es la respuesta a un estímulo, sino la predisposición afectiva relativamente estable de responder o reaccionar frente a situaciones que activan esa predisposición.

Cabe señalar, además, que las actitudes, en cuanto formas de organización de los procesos motivacionales, perceptivos, cognoscitivos y afectivos, no pueden observarse directamente, sino que tienen que inferirse del comportamiento observable, bajo la forma de conductas y comportamientos manifiestos, o bien de un modo verbal, bajo la forma de opiniones específicas. Para la psicología social, las actitudes son un concepto básico en la explicación del comportamiento de los seres humanos en sociedad, como facilitadores de conductas y en las motivaciones que subyacen en diferentes modos de actuar. (p. 14)

Y también Consuegra (2009) nos menciona que

Actitud. Tendencia o predisposición relativamente duradera para evaluar de un determinado modo a una persona, suceso o situación a partir de los significados que se les da y a actuar en consonancia con esta evaluación. Comprende una orientación social en términos de una respuesta favorable o desfavorable que se manifiestan a través de contenidos cognoscitivos, afectivos y de comportamiento comunicables de manera verbal y no verbal. (p. 3)

Por otra parte, uno de los textos clave en las investigaciones en actitudes hacia las matemáticas y hacia la estadística es el de Auzmendi (1992) en el cual presenta tres definiciones clásicas de actitud de la psicología social, resumidas en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Definiciones clásicas de Actitud. Adaptado de Auzmendi (1992, p. 16)

Autor	Definición de actitud	Análisis
Allport (1935, p. 810 citado por Auzmendi, 1992, p. 16)	<i>"un estado mental y nervioso de disposición, adquirido a través de la experiencia, que ejerce una influencia directiva o dinámica sobre las respuestas del individuo"</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Acento en disposiciones de comportamiento, no en conductas actuales. - Predisposiciones habituales con fundamento fisiológico en conexiones nerviosas determinadas. - Se adquieren por la experiencia
Newcomb, Turner y Converse (1985, p. 40 citado por Auzmendi, 1992, p. 16)	<i>"un estado de prontitud en orden a la excitación motriz".</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposiciones de conducta - Actitudes y Estadística actúan como una fuerza motivacional del comportamiento humano
Rokeach (1968, p. 112 citado por Auzmendi, 1992, p. 16)	<i>"una organización de creencias relativamente permanentes que predisponen a responder de un modo preferencial ante un objeto o situación"</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Acentúa el aspecto de predisposición comportamental

Como se puede apreciar en la Tabla 2-1 el acento en disposiciones de comportamiento y en predisposiciones de fundamento fisiológico por un lado y por otro en predisposiciones de conducta en el aspecto comportamental del sujeto de actitud.

Por su parte Eagly y Chaiken (1998) consideran que la actitud es una "tendencia psicológica que es expresada a través de la evaluación de una entidad particular favorable o desfavorablemente en cierto grado" (p. 1), Allport (1935) había definido la actitud como el estado mental que se alcanza a través de alguna vivencia y que influye en el comportamiento del individuo; y Rokeach (1968) la describió como una serie de creencias que predisponen al sujeto a comportarse de una cierta manera frente a un objeto o situación. Aiken (1970) amplía la anterior definición matizando que la respuesta

conductual puede ser positiva o negativa. Retomando la definición anterior dada por Eagly y Chaiken (1998), ellos agregan que:

[...] la tendencia psicológica se refiere a un estado que es interno a la persona, y la evaluación se refiere a todas las clases de respuestas evaluativas, ya sean abiertas o adaptadas, cognitivas, afectivas o conductuales.

Esta tendencia psicológica puede considerarse como un tipo de sesgo que predispone al individuo hacia respuestas evaluativas que son positivas o negativas. (pp. 1-2)

Se resume a continuación lo que estos autores en su capítulo 1 explicitan aún más acerca de su definición, mencionando que la *actitud* es un constructo hipotético usado por muchos psicólogos sociales, y como este no es un constructo observable, se tiene que:

- Un sujeto tiene una actitud si responde evaluativamente a una entidad sobre una base afectiva, cognitiva o comportamental.
- La actitud es un estado implícito o disposición para explicar por qué la gente reacciona de cierta manera ante la presencia de cierto estímulo. La actitud es una variable latente que no puede ser observable.
- La actitud se puede asumir como una tendencia ya que es un estado interno que dura por lo menos un corto tiempo
- Al definir actitud se asume un estado interno como disposición o predisposición que es un estado aprendido que inclina al sujeto a responder de una forma particular.
- La actitud es un estado evaluativo que interviene entre ciertos estímulos y sus correspondientes respuestas teniendo en cuenta su covariación.
- Las entidades concretas o abstractas para evaluar, es decir los objetos de actitud, son las entidades que pueden ser discriminables (ej.: algo que pueda ser bueno o malo).
- La actitud puede ser asumida como una categorización de una entidad a lo largo de una dimensión evaluativa, donde la dimensión evaluativa es asumida como el grado de bondad o maldad de una entidad u objeto de actitud.

- La actitud asumida como un estado interno es una representación mental, almacenada en la memoria después de ser creada, de una tendencia que es evocada-activada ante el objeto de actitud que la creó.

Finalmente, los autores consideran plausible la definición dada por Allport, citado por Eagly y Chaiken (1998) los cuales dicen que la *actitud* es un “Estado mental y cerebral de disposición” (p. 8). Desde esta última afirmación se puede abordar la noción de actitud como un esquema mental con rasgos característicos propios como lo afirman los autores: “Una perspectiva útil para pensar sobre las actitudes es considerarlas como un tipo de esquema, que es una clasificación más amplia de las estructuras cognitivas que los psicólogos cognitivos y los psicólogos sociales cognitivos han investigado ampliamente.” (p. 18), pues, la psicología social se ocupa del estudio de las actitudes (Baron y Byrne, 2006).

2.2.3. Actitud como un esquema

Desde la psicología cognitiva se asume *esquema* como una estructura cognitiva compleja e interna que en psicología social puede asumirse como elemento clave para comprender la actitud. Se asume la actitud como un tipo de esquema. Por esta razón se hará una breve presentación de la noción de esquema para una mayor comprensión de la noción de actitud.

Esquema es un constructo empleado desde los griegos y sistemáticamente estudiado desde comienzos del siglo pasado (Mayer, 1983; Minsky, 1975; Piaget, 1952; Rumelhart, 1975, 1980; Schank, 1975; Bartlett, 1995) y ha sido empleado en estudios de didáctica de las matemáticas y didáctica de la estadística (Villarraga, y Martínez, 2003; Villarraga, Castro y Benavidez, 2002; Vergnaud, 1998; Marshall, 1993; 1995; Beland, y Mislevy, 1991; Steffe, 1983). El término esquema ha sido empleado por muy largo tiempo en una variedad amplia de contextos, en principio refiriéndose a categorías muy amplias en cuanto a lo común o lo esencial de la categoría; Ferrater (1988) dice que:

el término ‘esquema’, σχημα, fue usado por Platón por lo menos en dos sentidos: como «delimitación de lo corpóreo», ..., y como «lo que, en cuanto cosa singular entre varias, está siempre conectado con el color», Especialmente en el primer sentido, la noción de «esquema» está ligada a la de forma e idea.... El término

griego ha sido traducido asimismo por figura, especialmente al tratarse de las figuras del silogismo (p. 1022)

Marshall (1995) considera que, en los diálogos de Platón, el término esquema (σχημα), fue empleado con dos significados:

primero, esquema (traducido variadamente como ‘forma’, ‘configuración’, ‘figura’ o ‘estilo’) a menudo ocurre, junto con ‘color’, ‘sonido’, o ‘música’, en discusiones acerca de la naturaleza intrínseca de los objetos..., un segundo uso sucede con conceptos abstractos como en la ‘forma [esquema] de una ley’, ‘la configuración [esquema] de la vida’ o ‘el estilo [esquema] de una leyenda (p. 4)

Ferrater (1988) hace referencia al concepto de esquema en la filosofía Kantiana destacando que el filósofo señala:

[...] debe haber un elemento que sea homogéneo, por un lado, con la categoría y, por el otro lado, con la apariencia, de suerte que se haga posible la aplicación de la primera a la segunda. Se trata de un elemento «mediador», de una «representación mediadora» que sea un respecto intelectual y en otro respecto sensible. «Tal representación [mediadora entre la categoría y la apariencia o fenómeno] es el esquema trascendental.» (p. 1023).

En los términos de Kant (1781-1787) cuando habla del esquematismo de los conceptos puros del entendimiento en la Doctrina Trascendental del juicio (o analítica de los principios) y refiriéndose a la noción de esquema, dice que:

Es pues claro que tiene que haber un tercer término que debe de estar en homogeneidad por una parte con la categoría y por otra parte con el fenómeno, y hacer posible la aplicación de la primera al último. Esa representación medianera ha de ser pura (sin nada empírico) y, sin embargo, por una parte, intelectual, y por otra, sensible. Tal es el esquema trascendental (p. 97).

Se puede observar en Kant una función muy clara de los *esquemas*: el papel mediador en el proceso de conocimiento. Sin embargo, por la dificultad tanto de la aplicación de la doctrina del esquematismo como a la noción misma, esta parte de la Crítica de la Razón

Pura ha suscitado numerosos comentarios acerca de la naturaleza de los *esquemas del entendimiento*; como dice en Ferrater (1988):

La interpretación «clásica» de la doctrina kantiana al respecto es la que subraya el papel «mediador» de los esquemas en el proceso del conocimiento en el nivel del juicio. Una vez admitido este papel «mediador» se discute acerca de si el procedimiento de Kant al formular la doctrina del esquematismo es sintético o analítico. (p. 1023)

Finalmente Refiriéndose a algunas características del esquema, Kant (1781-1787) dice que:

esa condición formal y pura [vacía de contenido empírico] de la sensibilidad, a la cual el concepto del entendimiento en su uso está restringido, vamos a llamarla esquema..., ...el esquema es en sí mismo un producto de la imaginación, ... hay pues que distinguir el esquema de la imagen..., ... A la base de nuestros conceptos puros sensibles no hay imágenes de los objetos, sino esquemas..., ...el esquema del triángulo no puede nunca existir en otra parte que en el pensamiento..., ...Al concepto de un triángulo en general no podría nunca adecuarse imagen alguna del mismo..., ...Pues no alcanzaría la universalidad del concepto que hace que éste [el esquema] valga para todos.... (pp. 98-99)

En el Diccionario de Psicología (Friedrich, 1985) aparecen tres entradas diferentes para el término esquema y cinco definiciones para esquema asociado a otro término. Para el término esquema establece:

1) Presentación, expositiva o plástica, de las líneas principales o puntos fundamentales de cosas, procesos, desarrollos, construcciones, etc. También se llama así la exposición de normas de un estudio, etc., o un modelo. 2) Organización de la experiencia por abstracción de características individuales y retención de lo común en la percepción y el almacenamiento del saber (Bartlett, Church). 3) Esquemas asimiladores (Piaget): modelos ordenadores del pensamiento, procedentes del complejo sensoriomotor. Son operaciones (contar, divisiones de clases, etc.) o conceptos estructurales (horizontalidad, simultaneidad), que sirven para asimilar objetos y situaciones del entorno. Deben

acomodarse a estos objetos y situaciones, modificándose de modo que se adapten a los nuevos datos. Así, mientras el hábito representa un esquema E-R relativamente rígido, el esquema asimilador posee una mayor plasticidad. (p. 280)

Bartlett (1995) asume desde 1930 que un

esquema se refiere a una organización activa de reacciones anteriores o de experiencias pasadas que supuestamente siempre tiene que estar funcionando en toda respuesta orgánica adaptada; es decir, siempre que haya un orden o regularidad en la conducta, es posible que se produzca una respuesta particular sólo porque está relacionada con otras respuestas similares que se han organizado de manera serial, y que sin embargo funcionan no solo como elementos aislados uno tras otro, sino como un conjunto unitario. La determinación impuesta por los esquemas es el modo más esencial en el que nos vemos influidos por reacciones y experiencias que ocurrieron en algún momento de nuestro pasado. (p. 269)

Para Piaget (1952) un *esquema* es “Un conjunto completamente coordinado de acciones físicas y funciones cognitivas, un conjunto que trabaja junto en su totalidad, para responder a cada experiencia percibida que podría ser relacionada con el *esquema*” (p. 237). Fischbein (1999) dice que para Piaget: “esquema de una acción consiste en aquellos aspectos los cuales son repetibles, transportables o generalizable, es decir, la estructura o la forma en la distinción a los objetos los cuales representa su contenido variable” (p.39). Piaget (1973), considera que:

[...] lo importante para el conocimiento no es la serie de tales acciones consideradas aisladamente, sino el <<esquema>> de dichas acciones, o sea, lo que en ellas es general y puede transponerse de una situación a otra (por ejemplo, un esquema de orden o un esquema de reunión, etc.). Y el esquema no sale de la percepción, sea propioceptiva o de otro tipo; el esquema es el resultado directo de la generalización de las acciones mismas y no de su percepción; como tal, el esquema no es perceptible en absoluto. (p.90)

Y complementa en Flavell (1977) diciendo que: "... suele concebirse el *esquema* como la base interna, la estructura mental en la que se sustentan las secuencias de acciones externas; es, en otras palabras, la capacidad cognitiva que subyace y hace posibles dichos patrones organizados de conducta" (p. 35).

Marshall (1995) considera inicialmente dos premisas: el *esquema* consiste en varias clases diferentes de conocimiento, y, el funcionamiento del *esquema* involucra ambos procesamientos paralelo y secuencial. Además, considera que el *esquema* tiene "forma" (o rasgos arquitectónicos) y "substancia" (o rasgos psicológicos). Ella propone una definición básica para la noción de *esquema*; al respecto dice que:

Un *esquema* es un vehículo de memoria, que permite la organización de experiencias similares del individuo, de tal forma que el individuo:

- Puede reconocer fácilmente experiencias adicionales que también son similares, discriminando entre esas y otras que son distintas;
- Puede acceder a marcos genéricos que contienen los elementos esenciales de todas las experiencias similares incluyendo componentes verbales y no verbales;
- Puede delinear (trazar) inferencias, hacer estimaciones, crear metas, y desarrollar planes usando el marco; y
- Puede utilizar habilidades, procedimientos o reglas como necesarias cuando se enfrenta con un problema para el cual este marco particular es relevante. (p.39)

Finalmente decir, como se anunció arriba, que Eagly y Chaiken (1998) consideran como perspectiva relevante de las actitudes, el ser entendidas como un tipo de *esquema* y que estos típicamente se asumen como "estructuras cognitivas de conocimiento previo organizado, abstraídas desde la experiencia con instancias específicas (Fiske y Linville, 1980, p. 543)" (p.18). Las actitudes al ser entendidas como *esquemas* resaltan las implicaciones de las actitudes en el procesamiento de la información: "aplicando el constructo *esquema* al mundo social, los psicólogos sociales han construido sobre las teorías y métodos que los psicólogos cognitivos desarrollaron para dar cuenta de la representación y el procesamiento de estímulos no sociales" (p. 18) lo cual coincide con el trabajo realizado sobre actitudes "como un tipo de marco de referencia" (p. 10) que fue

la tradición creada por Bartlett (1995) a comienzos del siglo pasado. Así, la actitud contiene un conocimiento previo construido y almacenado en el interior que produce ciertas actuaciones y comportamientos diversos ante un *objeto de actitud*.

2.3. Actitudes en Educación Estadística

Desde una visión general McLeod (1989) define el dominio afectivo como compuesto por creencias, actitudes y emociones, diciendo que es como: “Un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición” (p. 245) y Gómez-Chacón (2000) muestra las relaciones entre las componentes del dominio afectivo (Ver Figura 2-1)

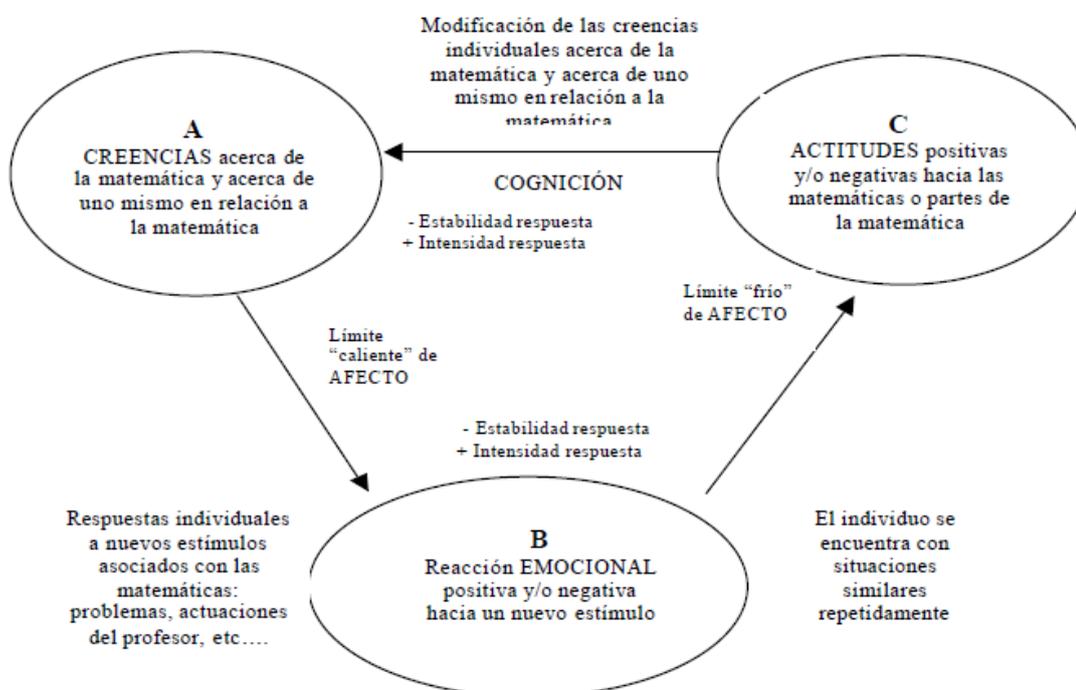


Figura 2-1. Dominio afectivo en matemáticas tomado de Gómez-Chacón (2000, p 26)

Estas relaciones existentes en el dominio afectivo en la Figura 2-1, muestran las implicaciones entre sus tres elementos: el estudiante o en general el usuario de las matemáticas, al abordar una tarea matemática lo hace desde sus creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismo en relación con las matemáticas, lo cual implica una reacción emocional positiva o negativa del estudiante que a su vez implica una actitud positiva o negativa que va modificando sus creencias iniciales. Este ciclo se repite llegando en ocasiones a generar actitudes como el amor hacia las matemáticas o en otras

conducen a la fobia hacia las matemáticas o “matefobia” como se le ha denominado en la literatura. Según McLeod (1992, 1989) se ha demostrado que el afecto implica éxito o fracaso en el desarrollo de tareas matemáticas en los estudiantes. Así, Gómez-Chacón (2000) entiende la actitud como “una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento” (p. 23) de un sujeto.

Como mencionan Casas-Rosal, et. al (2018), Auzmendi, (1992) y Comas, Martins, Nascimento, y Estrada (2017) las actitudes hacia una determinada área de conocimiento, como es la estadística, poseen características propias y algunas de estas son las siguientes: se puede expresar agrado o disgusto hacia partes concretas de la materia; en edades tempranas tienden a ser positivas y se van modificando, pueden surgir en todos los niveles escolares y son graduables según su intensidad, pueden ser positivas o negativas y, en casos concretos, sentimientos experimentados hacia el profesor o el tipo de actividad se proyectan en actitudes hacia la materia. En este estudio se entiende la actitud como lo propone Gómez-Chacón (2000), una predisposición positiva o negativa que determina las intenciones del sujeto y afecta a su comportamiento. Más adelante se presentan las componentes de esta *actitud* en el apartado titulado componentes de las actitudes hacia la estadística.

A la anterior definición de Gómez-Chacón se agrega el tiempo y su efecto, sobre la actitud, por Gal, et. al (1997 citado por Carmona 2004) diciendo que la actitud hacia la estadística es "esa tendencia que se forma a lo largo del tiempo como consecuencia de las emociones y sentimientos experimentados en el contexto del aprendizaje de las matemáticas y la estadística" (p. 7); por consiguiente, una determinada actitud puede ser modificada en el tiempo en un rango cualitativo amplio. Aunque algunas actitudes tiendan a ser resistentes al cambio como se puede deducir de Estrada (2002) quien considera que las siguientes como características para la actitud:

es una predisposición o estado de ánimo (no se confunde con la conducta); incluye procesos cognitivos y afectivos; es referencial (evoca a un objeto o sector de la realidad); es relativamente estable, al contrario que un sentimiento, que puede ser pasajero; involucra todos los ámbitos o dimensiones del sujeto. (p. 53)

y agrega que es una tendencia hacia un *objeto de actitud* en forma de una reacción de aproximación o rechazo visible hacia tal objeto por su influencia ejercida desde fuera, lo cual considera que significa lo siguiente: “• Que son siempre algo adquirido, bien por la acumulación de experiencias, bien imitando el comportamiento de los demás. • Que son relativamente estables hasta contribuir a configurar la personalidad.” (p.53-54). Además, considera que unas funciones de las actitudes son las siguientes: “• Facilitadoras de la conducta (pero no productoras de la conducta); • Motivacionales (nivel operativo anti/pro un objeto, que promueve la ruptura de la indiferencia); • Orientativas (facilita la emergencia de la respuesta adecuada), y • Estabilizadoras (conforma consistencias o rasgos de personalidad).” (p.54)

En Educación Matemática, el dominio afectivo en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas y la estadística se encuentra estudiado en la disciplina científica denominada Didáctica de las Matemáticas (McLeod, 1992) y estos avances se han venido desarrollando en el *International Group for the Psychology of Mathematics Education* [PME], establecido en 1976 en el *Congreso Internacional de Educación Matemática* [ICME 3].

En los últimos años se ha venido estableciendo una cultura de la educación estadística y se han venido realizando estudios científicos dentro de esta área (Batanero, 2000); también se ha venido destacando el estudio de las actitudes hacia la estadística, hacia su empleo en la solución de problemas de la vida cotidiana, de las matemáticas y la propia estadística, y de otras ciencias. La actitud produce comportamientos en los alumnos y esto produce consecuencias; pues, como afirman Batanero (2000) y Estrada (2002) el problema de la educación estadística no son los contenidos, ya que estos cambian rápidamente, sino desarrollar una actitud favorable de los estudiantes hacia la estadística, sus contenidos y su aplicación; para que desarrollen unos razonamientos y el interés ´por estudiar cada día más estadística. La postura de estas autoras se podría interpretar como que se debe considerar como necesario y suficiente el desarrollar en cualquier sociedad culta el “amor” por la estadística, viviendo en una cultura estadística feliz y productiva, individual y socialmente.

Como el objeto de este estudio son las actitudes hacia la estadística es relevante indagar el uso de esta noción en Educación Estadística. Pues, como lo menciona Estrada (2002)

No se encuentra unanimidad respecto a la definición del término actitud, [...] sino distintas definiciones que varían en función del pensamiento y contexto de cada investigador. La explicación a este hecho se basa en que las actitudes no constituyen ninguna entidad observable, sino que son construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos externos, generalmente verbales. (p.54)

Aunque ha sido un concepto estudiado y trabajado por muchos investigadores, es considerado un constructo ambiguo, que necesita desarrollarse teóricamente, debido a distintas razones (Auzmendi, 1992; Estrada, 2002; Ramírez, Schau, y Emmioglu, 2012; Gal, I., Ginsburg, L. y Schau, C. 1997). Por ejemplo, se encuentran grandes diferencias e incoherencias halladas entre las actitudes adoptadas por el sujeto y las que asegura tener (Hannula, 2002). Sin embargo, se pueden encontrar distintas descripciones en función del ámbito de trabajo y contexto de cada autor.

Tabla 2-2. Actitudes hacia las matemáticas y la estadística. Adaptada de Estrada (2002, p. 55)

Autor	Definición
Auzmendi (1992),	“aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen.” (p. 17)
Moyra, Mason y Allen (1997)	“una disposición a responder favorablemente o no a un objeto, persona, institución o hecho” (p. 4), basándose en los trabajos de Ajzen (1988, p. 3)
McLeod (1992)	“Respuestas afectivas que involucran sentimientos positivos o negativos, de intensidad moderada y estabilidad razonable.” (p. 581)
Gal, et. al (1997)	“[...] nos centramos sobre creencias y actitudes más que sobre emociones, las cuales son transitorias y difíciles de medir, pero importantes en que pueden ser intensas y pueden ser el origen del desarrollo de las actitudes.” (p. 40)

En el caso de actitudes hacia las matemáticas y la estadística, también existen diferentes definiciones de actitud y Estrada (2002) resume algunas que se presentan aquí en la Tabla 2-2.

En la Tabla 2-2 se puede apreciar que:

- Para Auzmendi (1992) las actitudes están relacionadas con creencias, sentimientos y predisposiciones comportamentales;
- Para Moyra, R. Mason, J. y Allen, B. (1997) esa disposición a responder es matizada de la siguiente manera:

Una "disposición a responder" no es una cosa, ni siquiera es realmente un atributo, porque depende crucialmente del contexto para ser activado. Decir que "ella tiene una actitud negativa con respecto a las matemáticas" es mucho más limitante y definitivo que "tiene una disposición a ser negativo con respecto a las matemáticas", lo que significa una reacción fácilmente desencadenada que podría ser evitada. A pesar del cliché actual que atribuye negatividad a "tener actitudes", vemos que el aspecto cognitivo de las actitudes se refiere a una constelación de valores inferidos de la conducta, pero no como un "eso" que puede observarse o provocarse intencionalmente. (p. 3).

- Para McLeod (1992) esas "respuestas afectivas" producidas durante el proceso de aprendizaje, las considera, "relativamente más estables que las emociones, y como sentimientos más intensos que se desarrollan por repetición de respuestas emocionales y se automatizan con el tiempo." (Estrada, 2002, p. 55)
- Según Gal, et. al (1997, p. 40) algunas de las creencias que pueden ser importantes en educación estadística son los siguientes:
 - Creencias acerca de las matemáticas (ejemplo.: fácil o difícil, requiere habilidades innatas, puede ser dominadas por cualquiera).
 - Creencias acerca de qué las estadísticas son una parte de las matemáticas o si requieren habilidades matemáticas (ejemplo: la estadística es todo cálculo).
 - Creencias acerca de lo que debería suceder o sucede en el aula de clase de estadística (por ejemplo, muchos ejercicios y práctica con problemas de libros de texto o se habla mucho de problemas del mundo real).
 - Creencias sobre uno mismo, sobre como aprende estadística o matemáticas (por ejemplo, no sé nada de la materia, soy bueno en esto).

- Creencias sobre la utilidad o valor de la estadística y su importancia en su futura vida o carrera profesional (por ejemplo, nunca utilizaré esta materia, realmente no necesito saber esto).

Finalmente decir que es relevante medir las actitudes en educación estadística por las razones expuestas por Ramirez, Schau y Emmioğlu (2012):

Los hallazgos de esta investigación sugieren que las relaciones entre las características de los estudiantes y las actitudes hacia la estadística son complejas. No se encontraron diferencias de género en los estudios realizados en los Estados Unidos. Sin embargo, en otros países, a los hombres en general les gustaban más la estadística, pensaban que tenían mejores conocimientos y habilidades, y no creían que la estadística fuera tan difícil, mientras que las mujeres indicaron que les costaba más la estadística. Este patrón sugiere que debemos considerar múltiples características de los estudiantes al mismo tiempo y participar en una investigación consistente planificada en todos los países.

Algunos investigadores han estudiado las relaciones entre las experiencias previas relacionadas con el logro (en general, las experiencias de estadística y matemáticas) y tanto las actitudes como los resultados (evaluados como logros). La mayoría de estos investigadores han reportado relaciones positivas.

Es decir, los estudiantes con más experiencia previa o mayores logros previos en estadística y / o matemáticas informaron actitudes más positivas en algunos componentes, especialmente el Afecto, la Competencia Cognitiva y la Dificultad; También lograron un nivel más alto. Este patrón fue consistente a pesar de que tanto las experiencias relacionadas con el logro anterior como el logro actual han sido evaluados de varias maneras. (p. 66)

En conclusión, se debe investigar más la relación entre actitudes y rendimiento al estudiar estadística en distintas regiones, culturas, géneros, y edades.

2.4. Componentes de la actitud hacia la estadística

Diversos autores están de acuerdo en que la actitud consta de tres componentes pedagógicas: cognitiva, afectiva, intencional (Auzmendi, 1992; Gómez-Chacón, 2000). Estos componentes describen los siguientes aspectos:

- El componente afectivo, relativo a los sentimientos que despierta. Está constituido por expresiones de sentimiento hacia el objeto de referencia. Recogería todas aquellas emociones y sentimientos que despierta la estadística, y por ello son reacciones subjetivas positivas/negativas, acercamiento/huida, placer/dolor.
- El componente cognitivo, relativo a las creencias y concepciones acerca de la materia de estudio. Se refiere a las expresiones de pensamiento, concepciones y creencias, acerca del objeto actitudinal, en este caso, la estadística. Incluye desde los procesos perceptivos simples, hasta los cognitivos más complejos.
- El componente intencional, relativo al comportamiento ante las tareas de la disciplina. Está vinculado a las actuaciones en relación con el objeto de las actitudes. Son expresiones de acción o intención conductista o conductual y representan la tendencia a resolverse en la acción de una manera determinada.

En particular, para la actitud hacia la estadística, Estrada, et. al (2004) tienen en cuenta otras tres componentes de orden antropológico, como se puede apreciar en la Tabla 2-3.

Los numero son ítems de la prueba [] indica que el ítem es inverso

Tabla 2-3. Componentes pedagógicos y antropológicos de la actitud. Adaptado de Estrada et. al., 2004.

	Componente Antropológico	Social	Educativo	Instrumental
Componente Pedagógico				
Afectivo o emocional		[1], [11], [25]	7, 12, [23]	10, 13, 16, 20
Cognitivo		2, [19], [21]	4, [6], 17	[3], 24
Comportamental, conductual o tendencial		[9], 18	8, [15], 22	5, [14]

Los componentes antropológicos son:

- El componente Social que hace referencia a la valoración sociocultural de la estadística. Está relacionado con la percepción y la valoración del papel de la estadística en el ámbito sociocultural de cualquier ciudadano.
- El componente educativo, referente a la utilidad y dificultad curricular de la estadística. Está vinculado al interés hacia la estadística y su aprendizaje, a la visión de su utilidad para el alumno, a su opinión sobre si debiese incluirse en el currículo y a la dificultad percibida.
- El componente instrumental, relacionado con la utilidad de la estadística con respecto a otras áreas de conocimiento. Se refiere a la utilidad de la estadística en otras materias, como forma de razonamiento y como componente cultural.

Son comunes las investigaciones centradas en el análisis de las actitudes hacia la estadística con respecto a variables como el nivel y tipo de estudios de los sujetos, la edad, el género o los conocimientos estadísticos previos. En la mayoría de las investigaciones se obtiene que, los sujetos encuestados valoran positivamente la utilidad de la estadística, tanto en el ámbito académico como el profesional, sin embargo, sus actitudes hacia la materia son neutrales o negativas (Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur, 2015; Salinas y Mayén, 2016).

Carmona (2004) en lo relativo a las dimensiones que estructuran el dominio psicológico de las actitudes hacia la estadística considera que hay dos visiones:

- La propuesta por Wise (1985) existen dos dimensiones relevantes en el dominio de las actitudes de los alumnos hacia la estadística: las actitudes hacia la asignatura de estadística en que están matriculados y las actitudes hacia el uso de la estadística en su campo de estudios
- Schau, Stevens, Dauphinee y del Vecchio (1995) distinguen cuatro dimensiones en las actitudes hacia la estadística: (a) Afectos -sentimientos positivos o negativos en relación a la estadística-, (b) Competencia cognitiva -actitudes acerca del conocimiento y las habilidades intelectuales aplicadas a la estadística-, (c) Valor - actitudes acerca de la utilidad, relevancia y valía de la estadística en la vida personal y profesional-, y (d) Dificultad -actitudes acerca de la dificultad de la estadística como materia-. (p. 7)

2.5. Estudios previos de medición de actitudes empleando escalas

Según Estrada, et. al (2004) las investigaciones realizadas sobre actitudes hacia la estadística se han centrado, fundamentalmente, en la construcción de escalas de evaluación. Un resumen de las presentadas por los autores se encuentra en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4. Escalas y estudios de medición de actitudes. Adaptado de Estrada, et. al (2004)

Escala	Autor	Objetivo
<i>Statistics Attitude Survey (SAS)</i>	Roberts y Bilderback (1980)	Suplir la necesidad de medir las actitudes de sus estudiantes
<i>Attitude Towards Statistics, (ATS)</i>	Wise (1985)	Medir el cambio actitudinal al finalizar un curso de estadística básica.
	Auzmendi (1992)	Hallar factores que constituyen las actitudes hacia las matemáticas y la estadística
<i>Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS)</i>	Schau, Stevens, Dauphine y Del Vecchio (1995).	Considerar la multidimensionalidad de las actitudes hacia la estadística
<i>Escala de atitudes em relação à Estatística</i>	Cazorla, Silva, Da Vendramini y Brito (1998)	Adaptar de la escala de actitudes hacia las matemáticas de Aiken (1974)
	Gil Flores (1999)	Hallar las actitudes con estudiantes de pedagogía
	Mastracci (2000),	Hallar las actitudes de alumnos universitarios de diferentes especialidades.
	Wilensky (1995, 1997)	Encontrar el efecto producido por una enseñanza específica en la mejora de las actitudes hacia la estadística, centrándose en la ansiedad
<i>Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAEE)</i>	Estrada (2002)	Medir la actitud hacia la estadística mediante componentes pedagógicos y antropológicos

Como se puede observar en la Tabla 2-4 se han validado instrumentos para la medición de actitudes hacia la estadística. Sin embargo, siempre es necesario repensar los

instrumentos mismos en sus propiedades de fiabilidad y validez como lo proponen varios autores (Nolan, Beran y Hecker, 2012; Carmona, 2004).

Nolan, Beran y Hecker (2012) afirman que “En conclusión, existen varias encuestas, pero hay una escasez de pruebas de validez y confiabilidad revisadas por pares.” (p. 103) y concluyen que:

La validez y fiabilidad de la evaluación de las actitudes de los estudiantes hacia la estadística es una herramienta importante para predecir el rendimiento académico, permitiendo a los educadores identificar y ayudar a aquellos cuyas actitudes negativas pueden conducir a un rendimiento poco óptimo. Mejorar las actitudes de los estudiantes a través de intervenciones educativas también puede aumentar la confianza en su capacidad para comprender la información estadística y resolver problemas utilizando estadística fuera del aula. Esta revisión sistemática beneficia a los educadores e investigadores de estadísticas al proporcionar un resumen de la evidencia de validez y confiabilidad para la construcción de las actitudes de los estudiantes hacia las estadísticas que subyacen a los instrumentos de encuesta actualmente disponibles. (p. 120)

Por lo que recomiendan que se hagan estudios de validez y fiabilidad a las pruebas que se realicen para tomar decisiones futuras sobre la relación entre rendimiento y actitudes hacia la estadística.

Estrada, Bazán y Aparicio (2013) evaluaron las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en (EAEE) propuesta por Estrada (2002), con una muestra de 288 profesores en ejercicio y formación, 140 de España y 148 de Perú.

El análisis de ítems se realizó desde una perspectiva clásica y usando el modelo de escala de rating (Andrich, 1978). Los resultados indican que tres ítems no alcanzaron un comportamiento satisfactorio en los diferentes criterios considerados. La evaluación de la dimensionalidad y fiabilidad de la escala resultante, compuesta por 22 ítems, indica que la escala es fiable y presenta evidencias de multidimensionalidad.

2.5.1. Estudios en profesorado

Justicia, Zieffler y Garfield (2017) estudiaron las creencias de los asistentes de enseñanza (PhD) graduados en estadística sus prácticas y preparación para la enseñanza de un curso de introducción a la estadística. Los asistentes de enseñanza son responsables de muchos cursos de estadística a nivel universitario y consideraron necesario conocer las creencias sobre cómo enseñar la estadística en sus cursos. Se encontró que muchos de estos asistentes no conocen la literatura de desarrollo profesional en el área de educación estadística y en general enseñan empleando formas que no coinciden con propias creencias ni con las recomendaciones dadas para la enseñanza y aprendizaje de la estadística.

Martins, Nascimento y Estrada (2012) hacen un análisis cualitativo de las actitudes de los profesores portugueses hacia la estadística mediante un análisis de contenido cualitativo de las respuestas de la encuesta que

se centra en nueve elementos abiertos extraídos de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada (Estrada, 2002). Estas respuestas nos permiten investigar las actitudes de los maestros hacia la estadística, y sus razones y motivaciones para mantener estas actitudes. (p.26)

Concluyen que los puntajes encontrados en este estudio difieren poco de los encontrados en Estrada (2002).

En el estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio realizado por Estrada, et. al (2004), se encontró que son similares las actitudes de los profesores que están en ejercicio y de profesores en formación inicial encontrando

una mayor puntuación media en los profesores en ejercicio, lo que nos induciría a pensar que la práctica docente mejora las actitudes. [...] y que estas actitudes son, en general, moderadas y positivas, con una puntuación de promedio global superior a la posición teórica de indiferencia. (p. 271)

Además, los profesores mostraron actitud positiva hacia la estadística.

Moyra, Mason y Allen (1998). Estudiaron la actitud hacia las matemáticas en profesores encontrando que hay relación entre las actitudes de los profesores y las de sus estudiantes. Además, el hecho de construir instrumentos por parte de los profesores para indagar las actitudes de sus estudiantes, les permitió comprender de mejor manera y de forma crítica el constructo denominado actitud, cuestionando “el modelo de causa y efecto que subyace en gran parte de la investigación de actitudes” (p.1) y concluyendo que la noción de actitud es compleja y además que “tal vez no sea una cualidad de un individuo, sino más bien una construcción del deseo de un observador de formular una historia para explicar las observaciones.” (p. 1); afirmación interesante tanto desde el punto de vista psicológico como del filosófico. Afirman que “La dificultad de hacer que la investigación de actitudes sea precisa, y de probar la validez de las conjeturas basadas en actitudes, reside, por lo tanto, en cuestiones conceptuales y, por lo tanto, metodológicas.” (p. 1)

2.5.2. Estudios en Universitarios

Diamond Stylianides (2017) realizaron un estudio exploratorio de las epistemologías personales de los investigadores en estadística en la academia del Reino Unido con el objetivo de ofrecer una idea de lo que podría ser una epistemología de utilidad para el aprendizaje de la estadística. Los autores encontraron que “sus epistemologías personales de la estadística eran coherentes con las teorías constructivistas del aprendizaje [...] Además, encontramos diferencias entre las epistemologías personales de la estadística y de las matemáticas de los participantes.” (p.335)

En resumen, los investigadores consideraron que el conocimiento se construye desde conocimientos previos, y que el conocimiento estadístico es un conocimiento con estatus conceptual propio y distinto al de la conceptualización matemática. Sugieren que éste hecho implica que hay variaciones en la educación estadística y en la posibilidad de la existencia de conceptos estadísticos erróneos en los procesos de enseñanza y aprendizaje con profesores y estudiantes.

Kerby y Wroughton (2017) Se preguntaron ¿Cuándo cambian las actitudes de los estudiantes? Si al comienzo en la mitad o al final de un curso de estadística universitaria. Quizás en todo momento. Los autores han observado durante varios años que en todo momento cambian las actitudes de los estudiantes hacia la estadística y que en algunas

ocasiones aumentan, en otras disminuyen. Por esta razón consideran equivocado decidir las actitudes de los estudiantes en forma transversal en un único momento del tiempo. Recomiendan seguir las tendencias individuales de la actitud durante el semestre académico porque se desconocen las razones de los cambios de actitud de cada estudiante.

Paul y Cunnington (2017) indagaron el grado de satisfacción y actitud al final de un curso de estadística introductoria en el pregrado. Predijeron que las expectativas de los estudiantes son directamente proporcionales con la valoración de la estadística. Además, los estudiantes con mayor expectativa tienen mayor interés y mayor sentido de competencia cognitiva.

Pérez, et. al (2015) estudiaron las actitudes hacia la estadística en estudiantes de una universidad privada en Colombia en 545 estudiantes, entre 17 y 25 años, que inician un curso de estadística en tres carreras profesionales. Encontraron que los estudiantes reconocen que la estadística es importante tanto académicamente como en la vida cotidiana. Por otra parte, evidencian desconfianza en lo relacionado con el uso de la estadística, las capacidades para su estudio y por la materia que toman.

Tarazona, Bazán y Aparicio (2013) estudiaron las actitudes hacia la estadística en 137 estudiantes universitarios peruanos, de entre 32 y 42 años en un programa adulto en Lima. Probaron confiabilidad en dos instrumentos (AEC de 0,93 y AEE de 088) encontrando que los dos instrumentos son intercambiables. Sin embargo, AEE mostró diferencias por especialidad. No resultó significativo el género, experiencia en cursos. El porcentaje de actitudes positivas fue mayor al de actitudes negativas hacia la estadística.

Griffith, Adams, Hsart, y Nichols-Whitehead, (2012) estudiaron las actitudes de 684 estudiantes universitarios hacia la estadística a través de las carreras de negocios, justicia penal y psicología, donde se requería al menos un curso de estadística, mediante un enfoque de métodos mixtos. Los autores preguntaron a los estudiantes sobre sus actitudes hacia las estadísticas y las razones de tales actitudes; encontrando cinco categorías para aquellos los estudiantes con actitudes positivas y negativas y se separaron en base a la disciplina. Aproximadamente el 63% de los estudiantes indicaron una actitud positiva hacia las estadísticas y los estudiantes correspondientes a la carrera de negocios tuvieron actitudes muy positivas porque además consideraban que la estadística se usaría en su futuro profesional.

Comentan los autores que de la muestra de $n = 255$, aproximadamente tres de cada ocho estudiantes (37,5%) tenían una actitud negativa hacia la estadística, en todas las carreras, entre los cuales se encontraron cinco categorías de respuestas: dificultad, no uso en la carrera futura, aversión a las matemáticas, no es parte de la especialidad, y el profesor.

Michelle, Creed y Neumann (2012) Utilizaron el modelo de motivación de valor de expectativa de Eccles (1983) para comprender la relación entre las actitudes de los estudiantes y el logro en estadística. Los participantes fueron 149 estudiantes universitarios australianos (83% mujeres) de un curso de estadística en psicología de segundo año. La edad media = 23.36 años y su $SD = 7.94$ años. Comentan que:

El análisis de la trayectoria se realizó a través de AMOS 19. El modelo final se ajustó bien y explicó el 40% de la variación en el logro. Desempeño pasado (22%), esfuerzo (8%) y expectativas (2%) realizando contribuciones directas significativas. Hubo aportes indirectos significativos por cada componente de la actitud. La competencia cognitiva hizo la mayor contribución indirecta (p. 72).

Los autores mencionan que pudieron explicar el 40% de la variación en el logro y que el predictor más importante fue el desempeño estadístico pasado.

Posner (2011) en su estudio sobre el impacto de una evaluación basada en competencias y evaluación del sistema de resultados de aprendizaje, compara un sistema de evaluación de resultados de aprendizaje centrado en el estudiante. Este autor se basa en la capacidad y en la competencia, con evaluación tradicional realizada en una clase introductoria de estadística de nivel universitario. En este estudio el autor, utilizando una escala de competencia de tres niveles y la oportunidad de volver a enviar las tareas para aumentar su calificación encontró que:

Las actitudes de los estudiantes hacia las estadísticas mejoraron más en el grupo PARLO, pero no se encontraron diferencias entre los grupos en la prueba CAOS o en un examen final común. Dentro del grupo PARLO, los estudiantes con una tasa de reingreso más alta obtuvieron mejores calificaciones en el examen final y los que reenviaron y lograron la competencia se desempeñaron de manera similar a los que lograron la competencia con la primera presentación. (p. 3)

El autor reporta que tanto los estudiantes como el instructor evaluaron mejor el aprendizaje.

Ashaari, Judi, Mohamed y Wook (2011) estudiaron las actitudes hacia la estadística en 180 estudiantes de primer semestre de cinco especialidades; 40 % mujeres y 60% hombres que asistían a un primer curso de estadística. Evaluaron factores tanto cognitivos como no cognitivos. Los estudiantes eran de China, India y Malasia y unos pocos de eran de nacionalidades. Las actitudes fueron positivas en el siguiente orden de mayor a menor: esfuerzo, interés y dificultad. Las actitudes fueron negativas en el componente como afectivo y también en valor.

2.5.3. Estudios en preuniversitarios y educación media

Casas-Rosal, et. al (2018) en su estudio de los factores de influencia en las actitudes hacia la estadística de alumnos de educación media colombianos, consideraron que la actitud con la que los estudiantes de educación media se enfrentan a asignaturas como la estadística, influirá en sus futuras decisiones en el ámbito escolar, profesional o cotidiano en la resolución de problemas, encontraron que:

[...] los estudiantes de educación media de los municipios de El Espinal y Natagaima del departamento del Tolima en Colombia valoran la utilidad que tienen la estadística para la obtención de sus estudios medios y para su desenvolvimiento en el ámbito social y cultural. Sin embargo, no suelen hacer uso de ella en su vida cotidiana y no la consideran una asignatura divertida que les apetezca estudiar. (p. 9)

Además, consideran la necesidad de realizar el seguimiento y las valoraciones de las actitudes de los estudiantes de educación media en otros municipios del departamento, así como realizar comparaciones con alumnos de otros niveles educativos e incluso de otros países.

Hommik y Luik (2017) adaptaron la encuesta de actitudes hacia las estadísticas (sats-36) para estudiantes de escuela secundaria en Estonia para validar el instrumento empleado; el cual fue administrado a estudiantes de secundaria antes de un curso obligatorio de estadística y los índices de ajuste para el análisis factorial confirmatorio no indicaron un buen ajuste; en consecuencia se hizo un análisis factorial que validó una

estructura de cuatro factores pero excluyendo 9 ítems: así se obtuvieron índices de fiabilidad y validez buenos. Además, informan que:

[...] examinaron las tendencias en las actitudes de los estudiantes de secundaria para investigar los efectos del género y del género combinado con el nivel de educación. Los resultados mostraron que los estudiantes tendían a sentirse con actitud positiva sobre la estadística al comienzo del curso. Los cuatro factores mostraron diferencias entre niños y niñas. La comparación de los estudiantes de nivel secundario inferior y superior mostró que los estudiantes de nivel secundario superior valoran más la estadística. (p. 228)

Finalmente, las actitudes de los estudiantes estonios obtuvieron calificaciones iguales o superiores en relación con estudiantes de otros estudios. Y, los autores creen que una explicación es que los estudiantes de secundaria están menos ansiosos por la estadística que los estudiantes de postsecundaria; pues los estudios anteriores involucraron a estudiantes de psicología y medicina, donde la estadística en su currículo generalmente es percibida como un tema complejo y difícil.

Salinas, y Mayén (2015) en su estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de bachillerato, encontraron que aplicando la escala EAEE a 277 estudiantes del CCH-UNAM, siendo en éste una materia optativa, los estudiantes reconocieron la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida diaria, y además encontraron que en estos centros escolares son las mujeres quienes prefieren estudiarla. La falta de estudios previos de estadística se está considerando como un elemento que determine una actitud favorable o desfavorable.

Bond, Perkins y Ramírez (2012) en su estudio sobre las percepciones de la estadística de los estudiantes de pregrado, hicieron una exploración de actitudes, conceptualizaciones y contenidos del conocimiento de estadística. Los investigadores encontraron al aplicar la encuesta de actitudes hacia la estadística SATS que los estudiantes tenían un conocimiento básico de lo que significaba la palabra estadística; además había variedad en la comprensión de conceptos estadísticos. Los autores encontraron relación entre la percepción de la estadística y sus actitudes hacia la materia. Además

No encontramos diferencias significativas en las puntuaciones medias anteriores o posteriores al SATS en las categorías de conocimiento de contenido y conceptualización. (p. 6)

Finalmente, los autores dicen que encontraron seis niveles de reconocimiento de contenidos de estadística con los siguientes resultados recogidos en un pre y post test respectivamente: No entiendo 9%, 0%; Probabilidad solamente; Estadística deportiva 15%, 0%; Estadística descriptiva solamente (media, mediana, moda) 43%, 3%; Estadística descriptiva con énfasis en variabilidad 13%, 8%; Estadística descriptiva y probabilidad 11%, 30%; y Estadística inferencial 11%, 60%. Y por otra parte encontraron seis conceptualizaciones acerca de la estadística: Ecuaciones 23%, 0%; Usando técnicas individuales 17%, 0%; Utilizando una colección de técnicas 15%, 19%; UTILIDAD EN: Análisis e interpretación de datos 26%, 49%; Entendiendo usos diferentes en la vida real: Modelos estadísticos 13%, 27%; SIGNIFICADO: Darle sentido al mundo y desarrollarlo. Significados personales 6%, 5%.

Schau y Emmioğlu (2012) realizaron un estudio con la encuesta de Actitudes hacia la Estadística-36, antes y después del curso, pues, que quería verificar el efecto de los cursos introductorios de estadística en las actitudes de 2200 estudiantes de preuniversitarios de Estados Unidos y encontraron que:

[...] en promedio, los estudiantes ingresaron a estos cursos con actitudes neutrales (Afecto, Dificultad), positivas (Competencia cognitiva, Valor, Interés) y muy positivos (Esfuerzo). Sus actitudes se mantuvieron más o menos igual (Afecto, Competencia cognitiva, Dificultad) o disminuyeron (Valor, Interés, Esfuerzo). Estos resultados nos ayudan a comprender el impacto actual de la instrucción de introducción a la estadística en estas instituciones de los Estados Unidos. (p. 86)

Queda demostrado con este estudio que los cursos de estadística pueden mejorar o empeorar las actitudes hacia la estadística modificando en cualquier dirección aspectos como: afecto, dificultad, competencia cognitiva, valor, interés, esfuerzo.

2.6. Una síntesis necesaria para el estudio

Sabater (1989) señalaba que, desde la aparición del concepto de actitud, se ha realizado una intensa y voluminosa producción literaria, que no ha llegado a materializarse en una única teoría, que dé respuesta a cuestiones y problemáticas abiertas en los campos de la Ciencia del Comportamiento y de la Educación. Existe, sin embargo, acuerdo en ciertos aspectos, como entender la actitud como la predisposición del sujeto a comportarse de determinada manera en situaciones determinadas, lo que lleva a considerar las actitudes como estados mentales modificables y, por tanto, es posible intervenir en ellas y obtener cambios en la conducta de las personas.

Aun así, podemos encontrar en la literatura diferentes definiciones de actitud, en función del ámbito de trabajo y contexto de cada autor como se vio antes.

A pesar de ser un concepto estudiado y trabajado por muchos investigadores, es considerado un constructo ambiguo, que necesita desarrollarse teóricamente, debido a distintas razones. Entre ellas, se encuentran las grandes diferencias e incoherencias halladas entre las actitudes adoptadas por el sujeto y las que asegura tener (Hannula, 2002).

Las actitudes hacia una determinada área de conocimiento, como en este caso la estadística, poseen ciertas características: se puede expresar agrado por una parte de la materia y disgusto por otra; aunque tienden a ser positivas en edades tempranas, pueden surgir en todos los niveles; evolucionan paulatinamente con respecto al tiempo, son graduables según su intensidad, pueden ser positivas o negativas y, en casos concretos, las actitudes se proyectan en la materia por sentimientos experimentados hacia el profesor o el tipo de actividad (Auzmendi, 1992; Comas, Martins, et. al 2017).

En general, las intervenciones educativas destinadas a la mejora de las actitudes de los alumnos hacia determinadas asignaturas no han sido fructíferas. Sin embargo, existen ciertas evidencias de éxito cuando se trabaja en el aula con enfoques colaborativos para disminuir la ansiedad a nivel individual (Hannula, 2002).

Las diversas concepciones del concepto de actitud coinciden en que esta consta de tres componentes: componente cognitiva, relativa a las creencias y concepciones acerca de los objetos o situaciones a los que se dirige; componente afectiva, relativa a los

sentimientos agradables o desagradables que despierta; y componente comportamental, relativa al comportamiento o la disposición a reaccionar ante cierto estímulo (Auzmendi, 1992; Gómez-Chacón, 2000). En particular, para la actitud hacia la estadística, Estrada et al. (2004) tienen en cuenta otras tres componentes: componente social, relacionada con la valoración sociocultural de esta por parte de cualquier ciudadano; componente educativa, referente a la utilidad y dificultad curricular de la estadística; y componente instrumental, relacionada con la utilidad de la estadística con respecto a otras áreas de conocimiento.

Los instrumentos de recogida de información de las actitudes hacia la estadística más utilizados entre los investigadores de esta línea de trabajo son las escalas tipo Likert. Entre todas ellas, destacan las cuatro más utilizadas (Carmona, 2004; Ramirez, Schau, y Emmioglu, 2012):

- Statistics Attitude Survey [SAS] (Roberts y Bilderback, 1980). Compuesta por 34 ítems, la escala SAS pretende evaluar la competencia adquirida en estadística y la utilidad atribuida a la estadística.
- Attitudes Towards Statistics scale [ATS] (Wise, 1985). A diferencia de la anterior, se construyó para medir las actitudes de los estudiantes hacia la estadística y sus actitudes hacia el uso de la asignatura en el ámbito de estudio de los estudiantes. Formada por 29 ítems.
- Survey of Attitudes Toward Statistics [SATS-28] (Schau, 1992) y [SATS-36] (Schau, 2003). Diseñadas para cubrir las dimensiones más importantes de las actitudes hacia la estadística, a saber, Afecto, Competencia Cognitiva, Valor y Dificultad. En ambos casos, fueron evaluadas a través de análisis estadísticos confirmatorios.

En el ámbito latinoamericano, los investigadores suelen recurrir a las escalas:

- Escala de Actitudes hacia la Estadística [EAE] (Auzmendi, 1992). Se trata de una escala compuesta por 25 ítems, que mide tanto las actitudes hacia las matemáticas como hacia la estadística. Sus ítems se agrupan en cinco factores dimensionales: Utilidad, Ansiedad, Confianza o Seguridad y Agrado.
- Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada [EAEE] (Estrada, 2002). Se construyó específicamente para docentes combinando las escalas SAS, ATS y

EAE y consta de 25 ítems. Es la escala elegida para realizar la presente investigación.

Son comunes las investigaciones centradas en el análisis de las actitudes hacia la estadística a través de escalas con respecto a variables como el nivel y tipo de estudios de los sujetos, la edad, el género o los conocimientos estadísticos previos (Budé et al., 2007; Coetzee y van der Merwe, 2010; Comas et al., 2017; Hood, Creed, y Neumann, 2012; Ruiz de Miguel, 2015).

La creciente y justificada preocupación por analizar las actitudes hacia la estadística de los diferentes miembros de la comunidad educativa han dado como resultado estudios internacionales sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios de ramas científicas, técnicas y sociales (Ashaari, Judi, Mohamed, y Wook, 2011; Evans, 2007; Hannigan, Hegarty, y McGrath, 2014; Hassad, 2018; Mutambayi, Odeyemi, Ndege, Mjoli, y Qin, 2016; Pérez, et. al 2015), en estudiantes de secundaria (Bond, Perkins, y Ramirez, 2012; Salinas y Mayén, 2016), profesores en ejercicio (Martins, Nascimento, y Estrada, 2011, 2012) o profesores en formación (Hannigan, Gill, y Leavy, 2013; Vanhoof, Kuppens, Castro Sotos, Verschaffel, y Onghena, 2011)

Las investigaciones sobre las actitudes hacia la estadística en profesores en formación, se ha focalizado en estudiantes del Grado de Educación Primaria e Infantil (Estrada, 2002, 2007; Estrada et al., 2004), de Pedagogía (Vilà y Rubio, 2016) o de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (Tejero-González y Castro-Morera, 2011), pero hay pocas evidencias con futuros profesores de otros niveles o de áreas diferentes.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe la metodología empleada para medir las actitudes hacia la estadística de los estudiantes colombianos de Educación Media (Bachillerato en España) del Departamento del Tolima. En primer lugar, se presenta la racionalidad del problema de investigación, a continuación, la metodología de investigación como un proceso desde la revisión de literatura y precisión del problema de investigación hasta la elaboración del informe final; luego se presentan las hipótesis, objetivos, población contextualizada y muestra, el instrumento empleado para recabar los datos y finalmente el esquema del análisis estadístico empleado para este estudio.

3.1. Problema de investigación

Ya se ha expuesto en los capítulos anteriores la relevancia de conocer las actitudes hacia la estadística de los estudiantes de educación media colombianos; estos estudiantes son los que ingresarán próximamente en la educación superior a las diversas ofertas de grado y por ende es necesario conocer sus actitudes para plantear los elementos curriculares clave (Diamond y Stylianides, 2017; Gould, Bargagliotti, y Jhonson, 2017) para garantizar éxito tanto en los estudios de la estadística como los de su aplicación (Casas-Rosal, Villarraga, Maz-Machado y León-Mantero, 2018; Vila y Rubio, 2016; Batanero, Chernoff, Engel, Lee, y Sánchez, 2016; Salinas y Mayen, 2015; Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur, 2015; Burrill y Elliott, 2006; Gaquin, DeBrandt, y Ryan, 2003; Gal, Ginsburg y Schau, 1999; Morris, 1990).

Estas consideraciones, las bajas calificaciones en las pruebas tanto internas como externas y la escasa literatura científica de estudios en actitudes hacia la estadística, de los estudiantes próximos a ingresar a los estudios universitarios, han motivado el presente estudio por indagarlas y también por conocer los factores que constituyen dichas actitudes (Salinas, y Mayén, 2015; Hood, Creed, y Neumann, 2012; Estrada, Bazán, y Aparicio, 2010; Auzmendi, 1992).

La estadística ha sido vital en el desarrollo tanto de las ciencias naturales como sociales y del comportamiento en distintas épocas (Quader, 2016; Gordon, 2016; Pituch y Stevens, 2016; Lee, Silveria, Dinis, Lowe, y Anders, 2016; Escalante, Repetto y

Mattinello, 2012; Bond, 2012; Griffith, Adams, Gu, Hart, y Nichols-Whitehead, 2012; Batanero, Burril y Readin, 2011; Estrada et al., 2004; Aron y Aron, 2001; Batanero, 2000, 2001; Barlow, 1999; Auzmendi, 1992; Eiser, 1986) y en el desarrollo del razonamiento estadístico y probabilístico en educación en todos los niveles (Batanero, Chernoff, Engel, Lee, y Sánchez, 2016; Coladarci, Cobb, Minium y Clarke, 2011; Gaquin, DeBrandt, y Ryan, 2003; NCTM, 1989, 1991, 2003).

Por consiguiente, se requieren profesionales de las diversas especialidades que estén alfabetizados seriamente y consistentemente en conocimientos estadísticos y en pensamiento estadístico y en sus diversos modos de empleo; no solamente en cada una de sus especialidades profesionales individuales, sino en la vida grupal-empresarial y aún en la personal. Lo anterior implica la necesidad de que los estudiantes de educación media, próximos al ingreso a la universidad, tengan, además de habilidades de aprendizaje, que puedan reconocer cuándo aplicar el pensamiento estadístico, y, cuándo y cómo usar con precisión las habilidades que poseen; en resumen, reconocer o identificar cuándo requieren conocimientos y habilidades estadísticas.

Pues como dicen Ramírez, Schau, y Emmioglu (2012) los estudiantes cuando estudian estadística necesitan: “creer que pueden entender y usar estadísticas, pensar que las estadísticas son útiles tanto en su vida profesional como personal, reconocer que las estadísticas pueden ser interesantes, estar dispuesto a invertir el esfuerzo necesario para aprender pensamiento y habilidades estadísticas, y darse cuenta de que las estadísticas no son fáciles, pero tampoco son demasiado difíciles de aprender” (p. 57), lo cual implica tener actitud positiva frente a la estadística, y a sus usos, como lo han estudiado Garfield, Hogg, Schau, y Whittinghill, (2002) y Schau (2003).

En consecuencia se hace necesario reconocer que las actitudes hacia la estadística son relevantes en el aprendizaje de la estadística, tanto como se han reconocido en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1992, 1994) y estudiarlas es relevante para lograr estudiantes con conocimientos y habilidades de razonamiento estadístico e inferencial capaces de resolver problemas de la vida cotidiana, de las matemáticas y la estadística mismas, y de las otras ciencias (Ramírez, Schau, y Emmioglu, 2012; Lane-Getaz, 2013; Justice, Zieffler, y Garfield, 2017; Doerr, Delmas, y Makar, 2017).

Con base en los elementos previos mencionados y en las problemáticas estudiadas por Casas-Rosal, Villarraga, Maz-Machado y León-Mantero (2018), Schau, C. y Emmioglu, E. (2012), Auzmendi (1992), Estrada (2002), Ramírez et al. (2012), Hannula (2002), Gómez-Chacón (2000), Estrada et al., 2004; Kerby, y Wroughton (2017) y Paul y Cunnington (2017) se ha planteado la siguiente pregunta central de investigación:

¿Cuáles es la incidencia de las variables pedagógicas, antropológicas y contextuales en las actitudes hacia la estadística de los estudiantes de educación media del Departamento del Tolima en Colombia?

3.2. Metodología de la investigación

Esta investigación es de carácter descriptivo-exploratorio e inferencial sobre las actitudes que evidencian algunos estudiantes de Educación Media colombianos, del Departamento del Tolima y su capital Ibagué.

Es inferencial porque se intenta generalizar los resultados a la población. Es descriptivo porque según Hernández, Fernández y Baptista (2014):

Consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (p. 92)

Según Best (1970 citado por Cohen y Manion, 1990), la investigación descriptiva se preocupa de:

Las condiciones o relaciones que existen; de las prácticas que prevalecen; de las creencias, puntos de vista o actitudes que se mantienen; de los procesos en marcha; de los efectos que se sienten o de las tendencias que se desarrollan. A veces, la investigación descriptiva se preocupa de cómo lo que es o lo que existe se relaciona con algún hecho precedente que ha influido o afectado a un suceso o condición presentes. (p. 101)

También, desde el punto de vista del tratamiento que se da a las variables, el estudio es descriptivo porque: “No se manipula ninguna variable. Se limita a observar y describir los fenómenos” (Bisquerra, 1989, p. 65). Es, además, una investigación ex post facto porque “no se pueden controlar las variables independientes. Se espera que el fenómeno haya ocurrido de forma natural” (Bisquerra, 1989, p. 65), pues, en este estudio ya se han conformado las actitudes hacia la estadística por parte de cada uno de los y las estudiantes de Educación Media del Tolima. Pues como dicen Cohen y Manion (1990):

investigan las posibles relaciones de causa a efecto al observar una condición o estado de la cuestión y buscando atrás en el tiempo los factores causales verosímiles. En efecto, el investigador se pregunta qué factores parecen estar asociados con ciertos hechos, o condiciones o aspectos del comportamiento. (p. 223)

Además, el estudio es exploratorio porque:

El objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 91)

La metodología es cuantitativa porque:

Implican la recolección de datos cuantitativos, esto es, numéricos, normalmente analizados estadísticamente para determinar tendencias y otro tipo de patrones en los datos, especialmente relaciones causales. Su finalidad es explicar, controlar y predecir procesos educativos externos, observables, operables (definidos en términos que expresen las operaciones necesarias para medirlos) y mesurables. (Herrera Torres, Gallardo Vigil, 2012, pp. 72-76)

El estudio es inferencial porque tiene como objetivo analizar el comportamiento de una población, que en este caso son los estudiantes de secundaria del departamento del Tolima, a partir de una muestra aleatoria de la misma.

Según la temporalización, este estudio es transversal porque “se hacen cortes estratificados de tal forma que la investigación se pueda realizar en un breve lapso de tiempo (Bisquera, 1989, p. 69); además porque “se estudian en un mismo momento distintos individuos” (p. 125). No tiene, por tanto, como objetivo, analizar las variaciones en el comportamiento a lo largo del tiempo, sólo obtener una imagen fija de la situación actual.

Un esquema del procedimiento seguido para llegar a cabo la investigación se muestra en la Figura 3-1, propuesto por Pineda, Alvarado y Canales (1994)

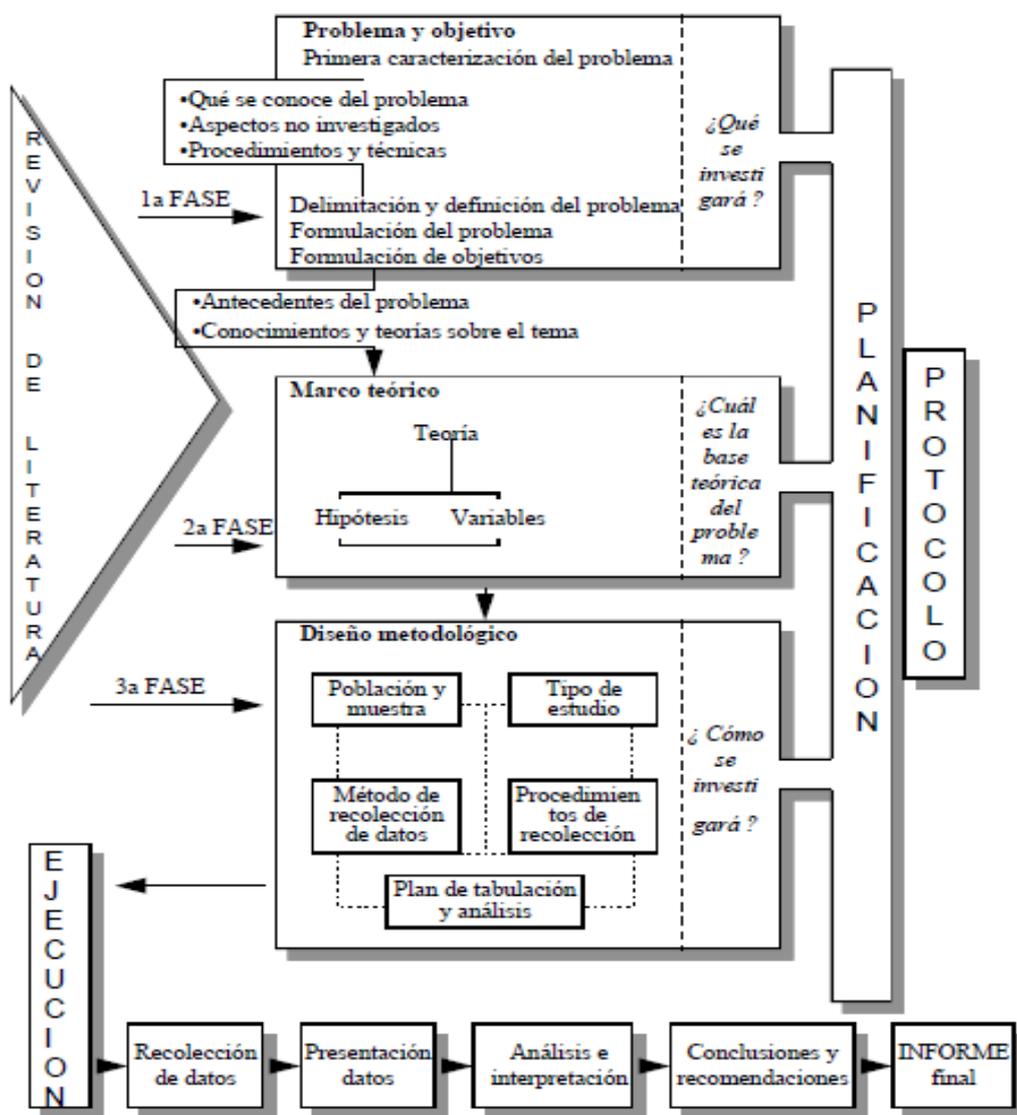


Figura 3-1. Metodología de la investigación. Fuente: Pineda, Alvarado y Canales (1994)

El procedimiento implicó trabajo tanto sincrónico como diacrónico; pues de forma paralela se revisaba la literatura y se iba precisando el problema de investigación caracterizándolo como las actitudes hacia la estadística y precisando los objetivos tanto generales como específicos a partir de los estudios previos y las deficiencias en la literatura científica. Una vez se delimitó el problema, se estructuró el marco teórico definiendo las hipótesis y las variables del estudio dentro de las teorías existentes, que en este caso fueron las componentes de las actitudes hacia la estadística precisadas en Estrada et al. (2004). Se iban planificando las acciones para el diseño metodológico acorde con la población y muestra para el estudio, ya que el interés inicial fueron los estudiantes de Educación Media, que son los que están próximos a ingresar a los estudios universitarios, en el Departamento del Tolima en Colombia. Se decidió que se emplearía una escala de medición de actitudes que estuviera validada previamente. Se planificó la recolección de los datos acorde con el tipo de estudio descriptivo-exploratorio-inferencial y una vez recabados se realizó el plan de tabulación y análisis. Se realizaron los análisis estadísticos y se encontraron las conclusiones, proyecciones y recomendaciones. Se redactó el informe final.

3.3. Hipótesis de investigación

Este estudio parte de las hipótesis siguientes, que serán contrastadas:

H1. Las actitudes hacia la estadística difieren significativamente en estudiantes de distinto género de la educación media, de modo que las chicas tienen una actitud más baja hacia la estadística que los chicos.

H2. La actitud de los estudiantes de educación media hacia la estadística está relacionada con diversas variables contextuales como Institución oficial/no oficial, el entorno rural/urbano, pérdida (suspensión) o no de la asignatura matemáticas algún año y la zona del departamento en el que el encuestado desarrolla sus estudios.

Se ha comprobado la verificación parcial de esta hipótesis que está compuesta a su vez, de cinco hipótesis:

- La titularidad de la escuela influye de manera significativa en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud hacia la estadística de los estudiantes de educación media del departamento de Tolima.

- El entorno rural o urbano en que el estudiante desarrolla su formación influye de manera significativa en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud hacia la estadística de los estudiantes de educación media del departamento de Tolima.
- La pérdida previa de la asignatura de matemáticas influye significativa y negativamente en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud la actitud hacia la estadística.
- La región del departamento en la que reside el estudiante influye de manera significativa en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud.

3.4. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es evaluar las actitudes hacia la estadística de estudiantes de educación media del Departamento del Tolima en Colombia.

Para lograr su consecución se definen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar de forma detallada las respuestas a los ítems que permita comprender en profundidad la actitud de los estudiantes de educación media.
- Medir los componentes afectivos, cognitivo y comportamental hacia la estadística de los estudiantes de educación media.
- Medir las componentes social, educativa e instrumental hacia la estadística de los estudiantes de educación media.
- Evaluar la relación de las actitudes de los estudiantes de educación media con variables contextuales como género, Institución pública y privada, entorno rural y urbano, pérdida (suspenso) o no de la asignatura matemáticas algún año y provincia.

3.5. Población y muestra

En este apartado se analizará de forma pormenorizada la población objeto de estudio, los estudiantes de educación media del departamento del Tolima en Colombia, y la muestra que se ha recogido en este trabajo para tratar de inferir los resultados a todo el departamento.

3.5.1. Población

Este estudio ha sido realizado con estudiantes de educación formal en el nivel de media (grados 10° y 11°) de Colombia, en uno de sus Departamentos denominado Tolima cuya capital es Ibagué (Ver Figura 3-2). Este departamento fue creado jurídicamente por medio de la Ley número 01 de 1908 (Ver anexo 7.1), la cual fija sus límites territoriales. Se puede apreciar en la Figura 3-2 la ubicación geográfica tanto del departamento del Tolima, como de su capital Ibagué, ciudad creada por el español Andrés López de Galarza (Ver anexo 7.2).

La fecha de creación del Estado Soberano del Tolima fue el 12 abril 1861 y designado como Departamento en la Constitución de 1886. Ha sido creado jurídicamente mediante Ley 01 de 1908 y tiene una extensión de 23.562 kilómetros cuadrados. Sus límites geográficos son: al Norte con el Departamento de Caldas; al Sur con el Departamento del Huila; al Este con el Departamento de Cundinamarca; y por el Oeste limita con los Departamentos de Cauca, Valle, Quindío y Risaralda.

La población del Departamento del Tolima, en un 68,67%, habita en zona urbana y en un 31,33% en zona rural; siendo la proporción de Hombres 50,03% y Mujeres 49,97%, muy similar.

El Ministerio de Educación ha considerado relevante el hecho de que la Constitución Política de Colombia haya reconocido la diversidad étnica como patrimonio de la nación, permitiendo a cada pueblo su desarrollo autónomo, proponiendo su modelo de educación acorde con su forma de vida. Por tal razón, la Ley 115 o Ley General de Educación para Colombia (Congreso de la República de Colombia, 1994) define en el Título III, Capítulo 3, Artículos 55 al 63 las modalidades de atención educativa a poblaciones étnicas, la etnoeducación, sus principios y fines, la lengua materna, la formación de educadores para grupos étnicos. Por esta razón, es relevante hacer un análisis de los municipios que relacionan los grupos étnicos y que están relacionados en la Tabla 3-1 que se muestra a continuación.

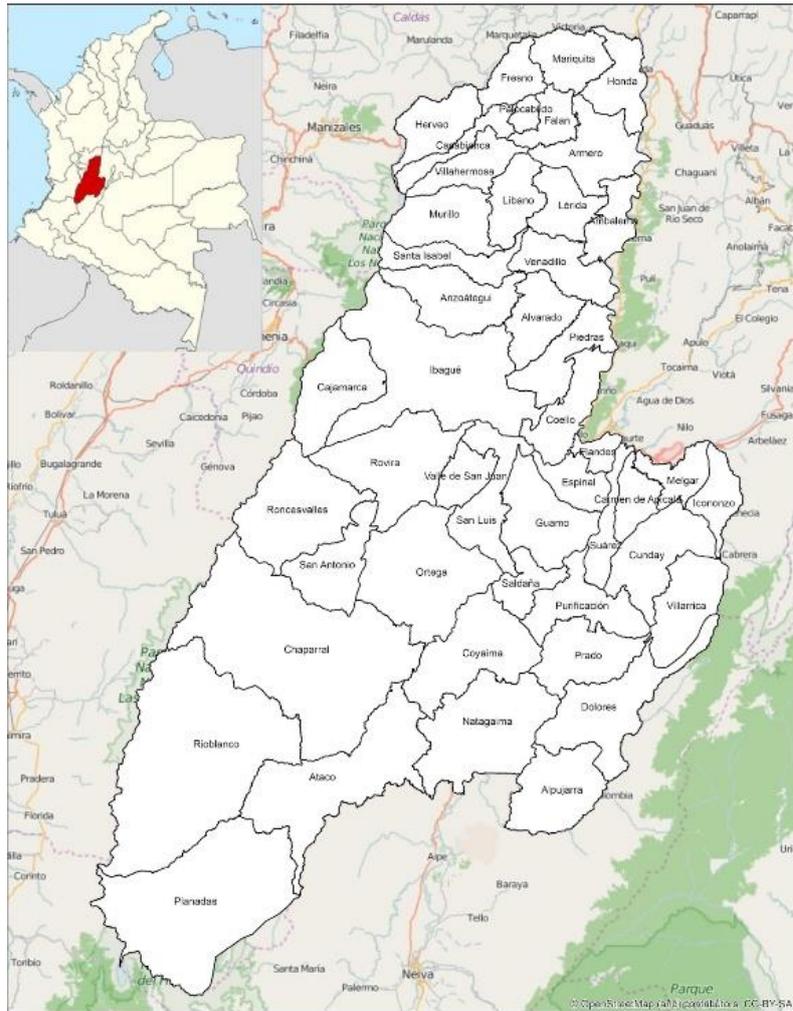


Figura 3-2. Ubicación Geográfica del Tolima y de su capital Ibagué. Tomado de: Mapas de Ibagué (2017)

Como se ha mencionado anteriormente, la población objeto del presente estudio hace referencia a los estudiantes de Educación Media, Grados 10 y 11 (el equivalente al nivel Bachillerato en España) de las instituciones educativas de los 47 municipios del Departamento del Tolima (En España, el Departamento sería el equivalente a Comunidad Autónoma) incluida su capital Ibagué. Este Departamento del Tolima está ubicado en Colombia, en una región tropical del centro del país. En la Figura 3-3 siguiente se muestra el mapa político del Departamento del Tolima con la distribución y extensión geográfica de cada uno de los municipios que lo componen.

Tabla 3-1. Pertenencia grupos étnicos año: 2005 (Fuente: DANE. Censo General 2005)

Municipio	Población Indígena	%
Ataco	812	1.33%
Chaparral	2429	3.98%
Coyaima	21547	35.34%
Guamo	730	1.20%
Ibagué	3489	5.72%
Natagaima	10956	17.97%
Ortega	15311	25.11%
Planadas	1736	2.85%
Rioblanco	718	1.18%
Rovira	303	0.50%
Saldaña	555	0.91%
San Antonio	1737	2.85%
Otros Municipios	643	1.05%
TOTAL	60.966	100.00%

Los 47 municipios del Tolima están clasificados por regiones o provincias y son los que aparecen en el siguiente listado (se han subrayado los nombres de municipios pertenecientes a la muestra del presente estudio). Las regiones están distribuidas, según su ubicación geográfica, siendo la más desarrollada la región de Ibagué, de la siguiente manera:

- **Región o provincia de Ibagué o Centro.** Es el mayor centro competitivo del Departamento y está compuesto por los siguientes 11 municipios: Anzoátegui, Alvarado, Piedras, Cajamarca, Ibagué (capital de Tolima), Coello, Espinal, Flandes, Rovira, Valle de San Juan, San Luis.
- **Región o provincia de los Nevados.** Es la confluencia del parque natural de los nevados y está compuesto por los siguientes 9 municipios: Herveo, Casabianca, Líbano, Murillo, Venadillo, Lérida, Villahermosa, Santa Isabel.
- **Región o provincia Norte.** Predominan municipios con patrimonio histórico y cultural y está compuesto por los siguientes 6 municipios: Mariquita, Honda, Fresno, Falán, Palocabildo, Armero-Guayabal, Ambalema.
- **Región o provincia Oriente.** Alta dinámica turística y conectividad con el departamento de Cundinamarca (donde está la capital de Colombia, Bogotá) y

está compuesto por los siguientes 5 municipios: Melgar, Carmen de Apicalá, Cunday, Icononzo, Villarica.

- **Región o provincia Sur.** Componente étnico y de transformación para el postconflicto y está compuesto por los siguientes 9 municipios: Ortega, Chaparral, Roncesvalles, Coyaima, Natagaima, Ataco, Rioblanco, Planadas, San Antonio.
- **Región o provincia Suroriente.** Alta producción agrícola y pecuaria postconflicto y está compuesto por los siguientes 7 municipios: Purificación, Guamo, Saldaña, Dolores, Alpujarra, Suárez, Prado.

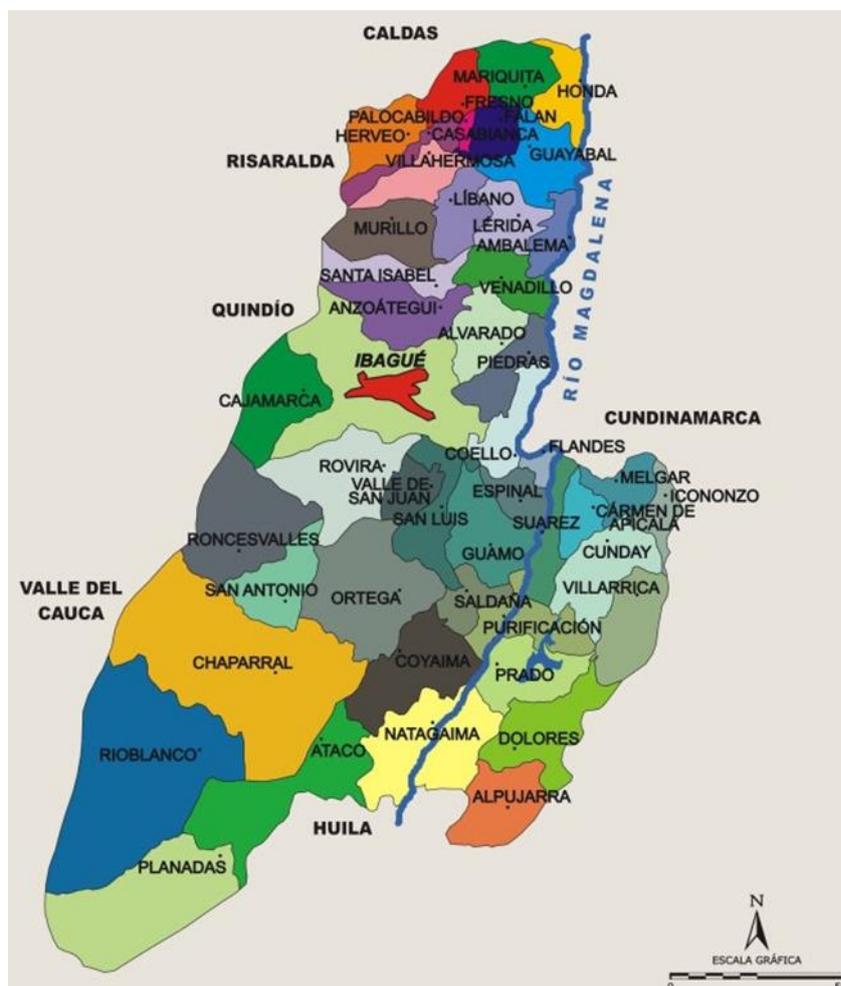


Figura 3-3. División Política del Tolima. (Fuente: IGAC, 2002)

Como complemento de la anterior información se presenta en la Tabla 3-2, en forma resumida, las características socioculturales de las regiones del Tolima.

Tabla 3-2. Características socioculturales de las regiones del Tolima (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016a, p. 117)

Sub-región	Municipios	Características socioculturales
Sur	Ortega, Chaparral, Coyaima, Natagaima, Ataco, Rioblanco, Planadas, San Antonio, Roncesvalles	Predomina la población indígena con presencia de grupos poblacionales del altiplano cundi-boyacense. Sus manifestaciones culturales aún presentan reminiscencias indígenas, pero bastante desdibujadas. Presenta una gran diversidad y riqueza en manifestaciones culturales que han sido poco tenidas en cuenta y que amerita un programa especial de apoyo en los municipios de mayor rezago.
Sur oriente	Purificación, Guamo, Saldaña, Dolores, Alpujarra, Suárez, Prado	Predomina la población mestiza. Sus manifestaciones culturales son características de la llanura tolimense allende a los grandes ríos que lo cruzan. Festividades como el Corpus Christi del Guamo y la Fiesta de Sanjuan en Purificación, con declaratoria patrimonial, requieren de especial atención para su preservación tradicional.
Nevados	Herveo, Casabianca, Líbano, Murillo, Villahermosa, Santa, Isabel, Venadillo, Lérida	Zona de influencia paisa con presencia poblacional cundi-boyacense exceptuando los tres municipios de la planicie tolimense. Sus manifestaciones culturales características de las zonas de influencia están vigentes y requieren de programas de protección de su riqueza ambiental y manifestaciones dancísticas y musicales.
Oriente	Melgar, Carmen de Apicalá, Cunday, Icononzo, Villarrica	Zona centro oriental con influencia del altiplano cundi-boyacense. Presenta indistintamente vestigios de manifestaciones culturales de estas poblaciones como de las zonas cálidas tolimenses. Poblaciones como Melgar por su importante vocación y desarrollo turístico y el aporte ha sido muy afectada en la conservación de sus manifestaciones tradicionales.
Norte	Mariquita, Honda, Armero-Guayabal, Fálán, Palocabildo, Fresno, Ambalema	Zona equilibrada con tres municipios de montaña y tres de llanura. Las manifestaciones culturales son variadas y diferencias de acuerdo con su localización geográfica: paisa en la montaña; calentana tolimense en la llanura. Cuentan algunos de ellos con monumentos declarados Patrimonio Cultural de la Nación y con eventos culturales que igualmente ameritan tal declaratoria y el acompañamiento financiero para su cabal desarrollo.
Centro	Alvarado, Piedras, Cajamarca, Rovira, Anzoátegui, Ibagué, Coello, Espinal, Flandes, Valle de San Juan, San Luis.	Zona bastante diferenciada con municipios de montaña y de llanura. Las manifestaciones culturales son variadas y diferenciadas de acuerdo con su localización geográfica: paisa en la montaña; calentana tolimense en la llanura. Algunos de ellos cuentan con eventos, festivales y festividades de gran importancia tales como San Pedro en el Espinal, el Festival Folclórico Colombiano, e importantes yacimientos y sitios arqueológicos como el Real de Minas El Sapo en el Valle de San Juan.

Otro aspecto contextual relevante es la población (Ver Tabla 3-3) en cada uno de los municipios, es el total de habitantes en cada municipio, ya que esto nos permitirá mostrar el ingreso per cápita en cada municipio del Tolima más adelante.

Tabla 3-3. Habitantes, hombres y mujeres en cada municipio del Tolima (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016a, p.12)

Municipio	Hombres	Mujeres	Total	Municipio	Hombres	Mujeres	Total
Ibagué	271360	287445	558805	Líbano	20285	19981	40266
Alpujarra	2598	2376	4974	Mariquita	16502	16827	33329
Alvarado	4483	4333	8816	Melgar	18542	17797	36339
Ambalema	3480	3275	6755	Murillo	2695	2323	5018
Anzoátegui	10122	8516	18638	Natagaima	11284	11232	22516
Armero-Guayabal	6038	5801	11839	Ortega	16666	15765	32431
Ataco	11312	11277	22589	Palocabildo	4737	4423	9160
Cajamarca	10263	9378	19641	Piedras	2976	2664	5640
Carmen de Apicalá	4454	4381	8835	Planadas	15605	14369	29974
Casabianca	3591	3070	6661	Prado	3862	3839	7701
Chaparral	23615	23633	47248	Purificación	14741	14671	29412
Coello	5172	4638	9810	Rioblanco	12867	11592	24459
Coyaima	14857	13478	28335	Roncesvalles	3315	3029	6344
Cunday	5042	4592	9634	Rovira	10558	9984	20542
Dolores	4186	3829	8015	Saldaña	7206	7179	14385
Espinal	38228	37921	76149	San Antonio	7353	6957	14310
Fálan	4650	4561	9211	San Luis	9395	9758	19153
Flandes	14416	14783	29199	Santa Isabel	3414	2943	6357
Fresno	15600	14565	30165	Suárez	2232	2315	4547
Guamo	15754	16359	32113	Valle de San Juan	3393	2975	6368
Herveo	4203	3805	8008	Venadillo	9996	9656	19652
Honda	12867	11680	24547	Villahermosa	5743	4909	10652
Icononzo	5527	5367	10894	Villarrica	2814	2575	5389
Lérida	8468	8927	17395	TOTALES	706467	705753	1412220

Con respecto al PIB y PIB per cápita municipal, según el centro de investigación económica y social, Fedesarrollo, no se cuenta con series de PIB para los municipios del país, sin embargo, el departamento administrativo nacional de estadística, DANE ha generado estimativos de PIB municipal y:

los resultados muestran que la capital Ibagué es el principal centro económico del departamento, al concentrar el 37 por ciento del PIB departamental. Le siguen en importancia tres municipios con participaciones superiores al 5 por ciento: Melgar (8,2 por ciento); Espinal (8 por ciento) y Purificación (6,8 por ciento). Entre los cuatro suman 61 por ciento del PIB departamental. El 39 por ciento restante se distribuye entre 43 municipios, entre los cuales 29 tienen participaciones inferiores al 1 por ciento (Fedesarrollo, 2015, p. 20).

En relación con el PIB per cápita anual (Ver Figura 3-4) se observa que:

12 de 47 municipios sobrepasaban el promedio departamental de 6,8 millones de pesos anuales (a precios de 2005). Estos son en su orden: Piedras, Purificación, Melgar, Ambalema, Espinal, Prado, Cajamarca, Alvarado, Lérica, Ibagué, Guamo y Saldaña. El elevado ingreso per cápita de los tres primeros se explica por la explotación petrolera en sus territorios. Al comparar el PIB per cápita más alto (de Piedras) con el más bajo (de Casabianca) se evidencia que el primero es casi diez veces el segundo (Fedesarrollo, 2015, p.21)

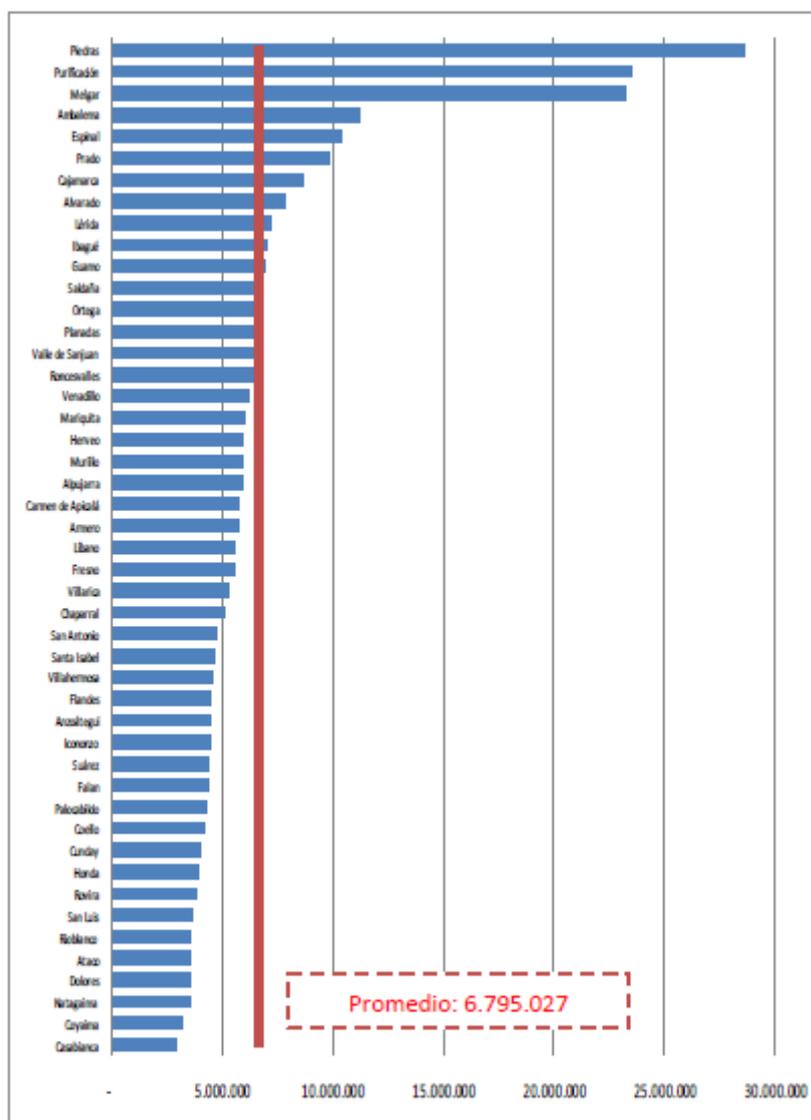


Figura 3-4. PIB per cápita para los municipios del Tolima 2012, en Pesos Colombianos

Nota: en su orden: Piedras, Purificación, Melgar, Ambalema, Espinal, Prado, Cajamarca, Alvarado, Lérida, Ibagué, Guamo, Saldaña, Ortega, Planadas, Valle de San Juan, Roncesvalles, Venadillo, Mariquita, Herveo, Murillo, Alpujarra, Carmen de Apicalá, Armero, Líbano, Fresno, Villarica, Chaparral, San Antonio, Santa Isabel, Villahermosa, Flandes. Tomado de Fedesarrollo (2015, p.22).

Por otra parte, en los últimos tiempos, el Ministerio de las tecnologías de la Información y la Comunicación se ha venido comprometiendo a aumentar el índice de penetración de internet a los municipios del país. Este índice ha venido aumentando en el Departamento del Tolima de forma que actualmente se sitúa en los valores que se reflejan en la Tabla 3-4, con datos dados por municipio.

Tabla 3-4. Índice de penetración de internet en los municipios del Tolima (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016a, p.7)

Municipio	Índice de penetración de internet %	Municipio	Índice de penetración de internet %
Alpujarra	4.7	Líbano	5.8
Alvarado	2.7	Melgar	10.7
Ambalema	5.9	Murillo	2.4
Anzoátegui	0.7	Natagaima	3
Armero	5	Ortega	1.1
Ataco	1.5	Palocabildo	1.6
Cajamarca	2.3	Piedras	4.1
Carmen de Apicalá	6.1	Planadas	1.4
Casabianca	2	Prado	3.3
Chaparral	6	Purificación	4.2
Coello	1.7	Rioblanco	1
Coyaima	1.4	Roncesvalles	2
Cunday	3	Rovira	1.9
Dolores	3.2	Saldaña	3.8
Espinal	11.3	San Antonio	2.4
Falan	1.6	San Luis	2.1
Flandes	7.7	San Sebastián de Mariquita	7.9
Fresno	1.7	Santa Isabel	2.8
Guamo	4.9	Suárez	2.8
Herveo	3.7	Valle de San Juan	2.5
Honda	10.6	Venadillo	4.3
Ibagué	18.5	Villahermosa	2.2
Icononzo	2.8	Villarrica	2.6
Lérida	6.1		

Por otro lado, el conflicto armado en Colombia ha incidido de manera importante en el Departamento del Tolima y sus municipios, con actividades reprochables como han sido: el secuestro, el reclutamiento y la utilización de niños, niñas y adolescentes; el

desplazamiento forzado, el homicidio, el nivel de afectación por MAP, MUSE, AEI y la extorsión. Es así como se ha podido observar que:

La dinámica del conflicto armado en Tolima se ha concentrado en el sur del departamento, especialmente en el área del cañón de Las Hermosas, zona Suroccidental, usada como zona de repliegue y actualmente como corredor estratégico; en las subregión suroriente y la subregión sur, la reconfiguración del conflicto ha llevado a la operación de redes de apoyo hacia los grupos armados organizados al margen de la ley en la reducción de la estructura armada; estas redes de apoyo han incrementado, junto con la delincuencia común los fenómenos de extorsión, las amenazas, el constreñimiento para delinquir y el uso y utilización de niños, niñas y adolescentes para las redes de apoyo y servicios (Gobernación del Tolima, 2016; p. 284).

En resumen, las regiones más afectadas por el conflicto armado en todos los aspectos sociales y económicos han sido la región Sur Oriente y la región Sur.

Por su parte, la capital del Departamento del Tolima, denominada Ibagué, se muestra en la Figura 3-5 correspondiente al mapa político, donde se puede apreciar la distribución geográfica de sus componentes, denominadas comunas.

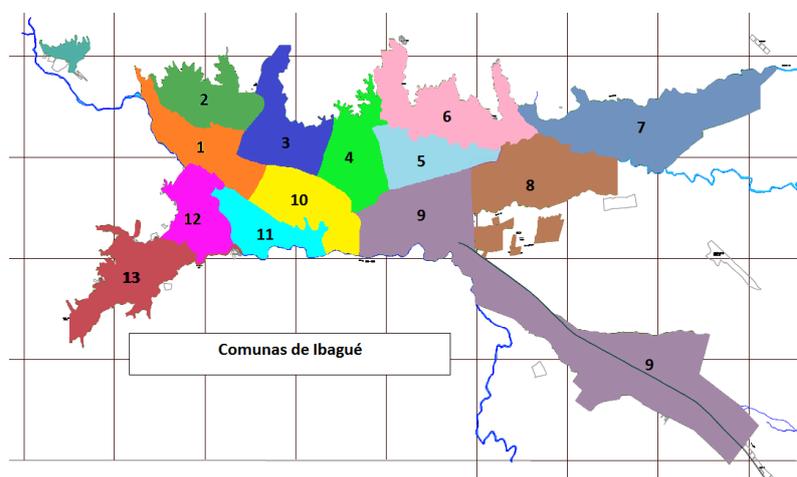


Figura 3-5. Mapa de Ibagué por Comunas. Fuente: Monumentos de Ibagué (2019)

El mapa de Ibagué, en la Figura 3-5, muestra que actualmente está subdividida políticamente en las 13 comunas cuyas denominaciones son: 1. Centro, 2. Calambeo, 3. San Simón, 4. Piedra-Pintada, 5. Jordán, 6. Vergel, 7. Salado, 8. Simón Bolívar, 9.

Picalaña-Mirolindo, 10. Estadio, 11. Ferias, 12. Ricaurte, 13. Boquerón. Esta ciudad fue creada por el español Andrés López de Galarza.

En la actualidad su población estudiantil es la señalada en la Tabla 3-5 tomada del Plan de Desarrollo 2016-2019 de la Alcaldía municipal (En España, Ayuntamiento) de Ibagué.

Tabla 3-5. Población Estudiantil en el Municipio de Ibagué (Fuente: Gobernación del Tolima, 2016a)

Sector	Niveles	Urbana	Rural	Total
	Preescolar	3983		3983
	Primaria	10254		10254
	Secundaria	5997		5997
	Media	2537		2537
	Ciclos	2125		2125
Total "No oficial"		24896		24896
Oficial	Preescolar	4991	507	5498
	Primaria	29984	3475	33459
	Secundaria	27541	2252	29793
	Media	10206	607	10813
	Ciclos	6795	869	7664
Total "Oficial"		79517	7710	97227
Total		104413	7710	112123

3.5.2. Muestra

Los estudiantes de Educación Media están compuestos por los grados 10 y 11, ya que no existen otros grados en este nivel en Colombia. Una vez que un estudiante ha finalizado y aprobado la educación media, se encuentra habilitado para buscar acceso a la Educación Superior Universitaria. La muestra del presente estudio está constituida por 2005 estudiantes de Educación Media del Tolima, de los cuales 1082 pertenecen al municipio de Ibagué y 923 a alguno de los restantes municipios del departamento. Esta muestra supone un 8.74% de los 22944 estudiantes de Educación Media de Tolima, de los que 16403 residen en la capital.

Se ha aplicado el cuestionario de actitudes hacia la estadística en 20 de un total de 47 municipios del Tolima; lo que equivale a un 42.5% de los municipios a lo largo y ancho del departamento, de modo que están representadas las seis regiones que lo componen. Más de la mitad de la muestra pertenece a la capital Ibagué porque la mayoría de los estudiantes de Educación Media pertenecen a este departamento (71.5%); lo cual se ha considerado como un hecho relevante que hace que se amerite un estudio individualizado de la capital.

Para describir la composición del estudiantado de Ibagué y del resto del Tolima, en los sectores oficial (o público) y no oficial (o privado) y en los ámbitos urbano y rural, se ha escogido la información en la Tabla 3-6, en la que se especifica tanto el tamaño muestral como el poblacional. No obstante, los datos globales se corresponden con alumnos de secundaria sin distinción de grado.

Como se puede observar en esta Tabla 3-6, el reparto muestral en función de poblaciones urbanas o rurales, así como del tipo de entorno (urbano/rural) y el tipo de institución (oficial/privada) es:

- De los 1082 estudiantes de la muestra de Educación Media de la capital Ibagué se tiene:
 - 1005 estudiantes de población urbana
 - 77 estudiantes de población rural.
- De los 924 estudiantes de la muestra del resto del Tolima se tiene:
 - 674 de Instituciones Educativas Urbanas
 - 250 de Instituciones Educativas Rurales
- De los 1082 estudiantes de la muestra de Educación Media de la capital Ibagué se tiene:
 - 921 estudiantes de Instituciones Educativas Oficiales (o Públicas)
 - 161 estudiantes de Instituciones Educativas No-Oficiales o privadas.
- De los 924 estudiantes de la muestra del resto del Tolima se tiene:
 - 912 de Instituciones Educativas Oficiales (o Públicas)
 - 12 instituciones Educativas No-Oficiales o privadas.
- De los 1679 estudiantes de Instituciones Educativas Urbanas se tiene:
 - 1005 estudiantes de Ibagué

- 764 estudiantes del resto del Tolima
- De los 327 estudiantes de Instituciones Educativas Rurales se tiene:
 - 77 pertenecen a Ibagué
 - 250 pertenecen al resto del Tolima
- El total de estudiantes matriculados en el Tolima en el año 2017 es de 253280, de los cuales 230509 son estudiantes regulares matriculados en el sector oficial y sólo 22771 del sector privado o no oficial.

Tabla 3-6. Población total Estudiantil y de Educación Media en Tolima en el año 2017 (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016; 2018)

No. de Estudiantes	No. de Estudiantes Ibagué/resto del Tolima	Estudiantes Ibagué (En 60 Instituciones Oficiales, 46 No oficiales)	Estudiantes resto del Tolima (En 213 Instituciones oficiales y ninguna no-oficiales)	Totales	Muestra Ibagué de una población de 16403** estudiantes de Educación Media	Muestra resto del Tolima de una población de 6541** estudiantes de Educación Media
	Oficial	Urbana	72722	150946*	230509	860
	Rural	6841	Urbano y Rural oficial	61		250
	Total	79563		921		912
No oficial (privada)	Urbana	22771	0	22771	145	12
	Rural	0	0		16	0
	Total	22771	0		161	12
Totales oficiales y no oficiales	Urbana	95493	150946		1005	674
	Rural	6841			77	250
	Total	102334	150946		1082	924
Totales		102334 (Sin incluir por ciclos)	150946	253280		
Valores parciales de la Muestra	Urbana			1679 =	1005	674
	Rural			327 =	77	250
Valores totales de la Muestra				2006 =	1082	924

Nota: *Valores tomados de Secretaría de Educación del Tolima (2017), **Valores tomados de: Gobernación del Tolima (2016b, p. 12)

El resumen, a partir de la composición de la muestra de estudiantes para el estudio, se puede construir la Tabla 3-7, a continuación, donde cabe destacar la población de estudiantes para el estudio es de 22944 donde 16403 pertenecen a Ibagué y 6541 pertenecen al resto del Tolima.

En la Tabla 3-7 se refleja la población de estudiantes del presente estudio y su distribución tanto en los sectores Oficial y No oficial, como también en los ámbitos

urbano y rural. Se puede destacar que la mayor parte de los estudiantes de Educación Media se encuentran matriculados en Instituciones Educativas de la Capital del Departamento, Ibagué.

Por otra parte, la distribución geográfica de la muestra por municipios, tomada para el presente estudio en el Departamento del Tolima, se refleja en la Figura 3-6; y éstos se señalan simbolizados con un recuadro blanco. Las condiciones de distancia, difícil acceso e inseguridad, no permitieron acceder a más municipios para aplicación del cuestionario. No obstante, finalmente se tomaron muestras en 20 de los 47 municipios, lo que equivale a un 42.5% del total de municipios existentes en el departamento.

Tabla 3-7. Valores de la muestra (Fuente: Gobernación de Tolima, 2016b)

Muestra		Muestra Ibagué de Educación Media de una población de 16403** estudiantes	Muestra resto del Tolima de Educación Media de una población de 6541** estudiantes
		Población 22944	
No. de estudiantes			
De Instituciones Oficiales (Públicas)	Urbana	860	662
	Rural	61	250
	Total	921	912
De Instituciones No oficiales (privada)	Urbana	145	12
	Rural	16	0
	Total	161	12
Totales Urbano/Rural	Urbana	1005	674
	Rural	77	250
Muestra parcial		1082	924
Muestra			2006

Nota: **Valores tomados de Gobernación del Tolima (2016b, p.12)

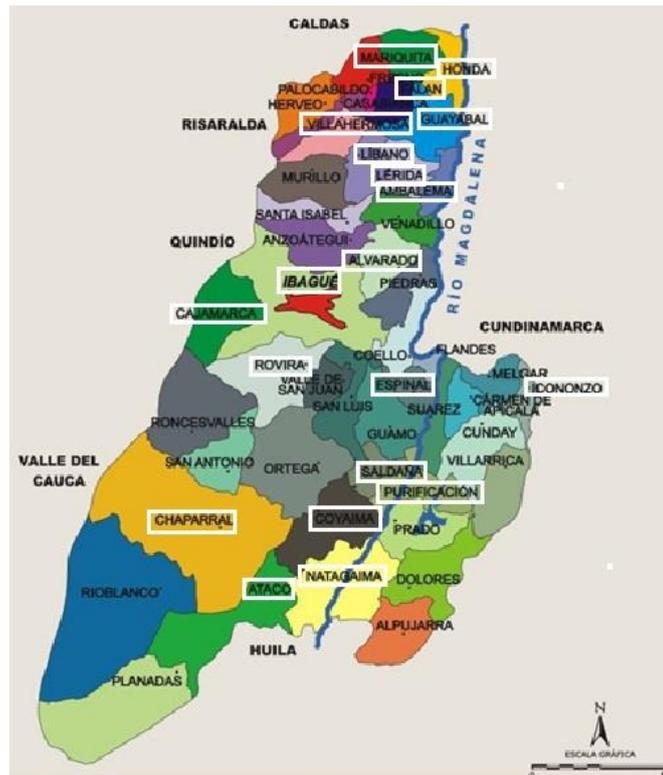


Figura 3-6. Distribución Geográfica de municipios pertenecientes a la muestra del estudio. Fuente: Adaptación por el autor de la imagen tomada de Tierra Colombiana (2018)

Se han tomado en la muestra, datos de Instituciones Educativas de municipios de cada una de las regiones o provincias por lo que se han considerado representativos en cuanto a su composición (Estrada et al., 2004, p. 266), pues abarca cada una de las características de los estudiantes del Tolima, ya que: tiene en cuenta cada una de las regiones o provincias, y gran parte de los municipios que la componen, son estudiantes de ambos géneros, los estudiantes pertenecen a la educación media, pertenecen a instituciones educativas de educación formal, tanto privadas como estatales o públicas, y tanto urbanas como rurales, abarca los distintos grados de desarrollo regional, también población con componente étnico diverso, de lo cual se puede afirmar que los datos son representativos del Departamento del Tolima en su conjunto, porque se abarca toda su diversidad tanto geográfica como cultural y étnica.

3.6. Instrumento

La medición y evaluación de las actitudes (Posner, 2011) y de las actitudes hacia la estadística mediante el empleo de escalas, es fundamental en la literatura científica de la

Educación en general y de la educación estadística en particular y últimamente se ha venido incrementando la producción científica en esta línea (Casas-Rosal, Villarraga, Maz-Machado y León-Mantero, 2018; Hommik, y Luik, 2017; Gómez-Torres, Batanero, Díaz, y Contreras, 2016; Martins, J., Nascimento, M., Estrada, 2012; Nolan, Beran, y Hecker, 2012; Estrada et al., 2004; Gómez Chacón, 2000; Gil Flores, 1999; Eagly y Chaiken, 1993; Auzmendi, 1992; Escalante, 1989; Suydam, 1984, Aiken, 1974).

La medición de las actitudes en el presente estudio se ha realizado mediante la escala de actitudes, por las razones contempladas en Gairín (1987) y en Estrada et al. (2004). De entre estos instrumentos, destaca el uso de lo que llamamos “escalas de actitudes”, que según Morales (1988) se incluyen dentro de los métodos de auto-informe en los que los sujetos aportan información sobre sí mismos. Este es el tipo de instrumento de recogida de datos que se empleó y que según Fox (1981) encuadra en la medición; pues como dice Escalante (1989) “Las escalas de actitud son básicamente técnicas de medida de la cantidad de una propiedad, llamada actitud hacia algo, poseída por un conjunto de personas” (p.11).

Por tanto, se puede afirmar que este trabajo tiene una finalidad diagnóstica (Nortes, 1991), puesto que, con él, se pretende identificar las actitudes de los estudiantes de educación media hacia la estadística con respecto a variables como género, entorno (urbano/rural), tipo de institución (oficial/privada) etc. Esto puede influir significativamente en su futura actuación respecto al aprendizaje, así como en el uso de la estadística y del método estadístico en su labor práctica estudiantil, investigativa y profesional (Tejero-González, C. y Castro-Morera, M., 2011; Anastasiadou, S. D., 2011; Bidgood, Hunt, y Jolliffe, 2010; Burril y Elliott, 2006; Peers, I. S., 2006; Gal y Garfield, 1997a; Reynaga, 1992; Gutiérrez, 1992, 1994).

El instrumento ha sido validado por Estrada (2002). Éste se completará con la adición de preguntas que permitan recabar información relativa al contexto en el que el sujeto de estudio desarrolla su etapa educativa, y específicamente relacionada con: el tipo y carácter de Institución Educativa, la presencia o no de biblioteca en su casa, el origen de los conocimientos previos de estadística y matemáticas, el rendimiento anterior en cursos de matemáticas, así como algunas condiciones socioeconómicas del encuestado.

Los 25 ítems originales del instrumento de Estrada (2002) y Estrada et. al. (2004) se han mantenido en el cuestionario para el presente estudio, y sin variación de orden.

La fiabilidad del cuestionario para el estudio de las actitudes de los estudiantes de Tolima se ha analizado tras la recogida y tabulado de los datos, a través del cálculo del coeficiente alfa de Cronbach y el coeficiente Omega del instrumento. Los valores obtenidos son, respectivamente, 0,8196 y 0,8232, lo que indica una elevada fiabilidad, según George y Mallery (2003).

Por otra parte, las preguntas adicionales a la escala de actitudes se refieren a las siguientes once cuestiones de la Tabla 3-8.

Tabla 3-8. Preguntas contextuales agregadas en el cuestionario

Ítem	Respuestas posibles
Municipio	
Género	Masculino/Femenino
Institución Educativa	
Tipo de institución Educativa	Oficial (publica)/ No oficial (privada)
Tipo de ubicación	Rural/Urbana
Tiene biblioteca en su casa	Si/no
Tiene libros de estadística en su casa	Si/no
Perdió matemáticas en algún año de su escolaridad	Si/No
Sabe cómo estudiar estadística	Si/No
Ha recibido clase de estadística en	primaria, secundaria, en cursos extra escolares
Estudiaría estadística	Si/No

Cada caso genera una respuesta a su respectiva pregunta, por lo que tendríamos 12 nuevas preguntas y las relaciones entre estos elementos y las componentes de la actitud nos permiten analizar de mejor manera las actitudes hacia la estadística de los estudiantes de educación media colombianos. El encabezado, tal y como se muestra en el cuestionario, contiene los elementos personales y contextuales de la Tabla 3-8.

El cuestionario está encabezado por un conjunto de instrucciones que son leídas previamente a la cumplimentación del mismo por parte de los participantes. Éstas son las siguientes:

“A continuación 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. Debes rodear con un círculo, según tu grado de acuerdo o de desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los siguientes 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”

Y, por último, los 25 ítems que componen el cuestionario de Estrada (2002), con los que se tratará de estimar la actitud hacia la estadística de los estudiantes de Educación Media son los mostrados en la Tabla 3-9.

Tabla 3-9. Ítems del cuestionario de Estrada (2002)

No. Ítem	Contenido
1.	Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión
2.	La estadística ayuda a entender el mundo de hoy
3.	A través de la estadística se puede manipular la realidad
4.	Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano
5.	Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana
6.	En la escuela no se tendría que enseñar estadística
7.	Me divierto en las clases en que se explica estadística
8.	Los problemas de estadística me resultan fáciles
9.	No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa
10.	Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos Temas
11.	Me siento intimidado ante datos estadísticos
12.	Encuentro interesante el mundo de la estadística
13.	Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos
14.	Utilizo poco la estadística fuera de la escuela

15. En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando
 16. Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente
 17. La estadística es fácil
 18. Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.
 19. La estadística solo sirve a la gente de ciencias
 20. Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística
 21. La estadística no sirve para nada.
 22. A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.
 23. Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.
 24. La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas
 25. Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.
-

Los ítems de la encuesta (Estrada, 2002) obedecen a una organización de dos factores o componentes, a saber, pedagógico y antropológico. El componente pedagógico, a su vez, está compuesto por tres ámbitos: Afectivo o emocional, cognitivo y comportamental (conductual o tendencial). Por otro lado, el componente antropológico está compuesto por tres ámbitos: social, educativo e instrumental. Estos aspectos se pueden apreciar en la Tabla 3-9.

Tabla 3-10. Ítems, por componentes y por pares de componentes, de actitudes hacia la estadística

<p>Componente Antropológico</p> <p>Componente Pedagógico</p>	<p>Social: Relacionado con la percepción y la valoración del papel de la estadística en el ámbito sociocultural de cualquier ciudadano.</p>	<p>Educativo: Vinculado al interés hacia la estadística y su aprendizaje, a la visión de su utilidad para el alumno, a su opinión sobre si debiese incluirse en el currículo y a la dificultad percibida.</p>	<p>Instrumental: Referido a la utilidad en otras materias, como forma de razonamiento y como componente cultural.</p>
<p>Afectivo o emocional: Está constituido por expresiones de sentimiento hacia el objeto de referencia. Recogería todas aquellas emociones y sentimientos que despierta la estadística, y por ello son reacciones subjetivas positivas/negativas, acercamiento/huida, placer/dolor.</p>	<p>[1] Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión.</p> <p>[11] Me siento intimidado ante datos estadísticos.</p> <p>[25] Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.</p>	<p>7 Me divierto en las clases en que se explica estadística.</p> <p>12 Encuentro interesante el mundo de la estadística.</p> <p>[23] Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.</p>	<p>10 Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.</p> <p>13 Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos.</p> <p>16 Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.</p> <p>20 Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística.</p>
<p>Cognitivo: Se refiere a las expresiones de pensamiento, concepciones y creencias, acerca del objeto actitudinal, en este caso, la estadística. Incluye desde los procesos perceptivos simples, hasta los cognitivos más complejos.</p>	<p>2 La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.</p> <p>[19] La estadística solo sirve a la gente de ciencias.</p> <p>[21] La estadística no sirve para nada.</p>	<p>4 Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano.</p> <p>[6] En la escuela no se tendría que enseñar estadística.</p> <p>17 La estadística es fácil.</p>	<p>[3] A través de la estadística se puede manipular la realidad.</p> <p>24 La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.</p>
<p>Comportamental, conductual o tendencial: Aparece vinculado a las actuaciones en relación con el objeto de las actitudes. Son expresiones de acción o intención conductista o conductual y representan la tendencia a resolverse en la acción de una manera determinada.</p>	<p>[9] No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.</p> <p>18 Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.</p>	<p>8 Los problemas de estadística me resultan fáciles.</p> <p>[15] En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando.</p> <p>22 A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.</p>	<p>5 Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.</p> <p>[14] Utilizo poco la estadística fuera de la escuela.</p>

Nota: [] Ítems inversos (enunciado desfavorable a la actitud). Para interpretarlos invertir sus puntuaciones en el vaciado de los datos.

Esta Tabla 3-10 se estructura como una matriz A de tres filas tres columnas con títulos para cada una de estas, en cuyas primeras columna y fila de simbolización de títulos, se encuentran los componentes pedagógicos y antropológicos respectivamente. En cada una de las restantes filas de la matriz, se encuentra un componente pedagógico, de los tres existentes a_i , $i=1,2,3$, con su síntesis de contenido y a lo largo de la fila los ítems que le corresponden. De manera semejante, en cada una de las restantes columnas se encuentra un componente antropológico, de los tres existentes a_j , $j=1,2,3$, con su síntesis de contenido y a lo largo de la columna los ítems que corresponden. La matriz contiene organizados en cada uno de los nueve espacios de relacionamiento, a_{ij} , $i=1,2,3$, $j=1,2,3$, los ítems correspondientes al componente pedagógico i y al componente antropológico j .

Finalmente los numerales de los ítems que se encuentran entre un [] hacen referencia a ítems inversos, es decir a un enunciado desfavorable a la actitud, y que para los análisis sus puntuaciones se han invertido.

3.7. Análisis estadístico

En esta sección se describirá la metodología seguida para la selección de la muestra de estudio y se detallarán las distintas técnicas aplicadas para el análisis de los datos que permitan conseguir los objetivos definidos previamente.

3.7.1. Muestreo

Los datos se han recogido mediante la aplicación de una prueba escrita o cuestionario por intermedio de los aplicadores que fueron estudiantes de Master en Educación y estudiantes de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Tolima. Los estudiantes del Master en Educación vienen a tomar formación en la Enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas y la Estadística y han expresado su preocupación por la actitud “negativa”, por parte de los estudiantes y de la población en general, hacia las matemáticas y hacia la estadística. Esto ha motivado a los profesores-estudiantes de Master para recabar información acerca de las actitudes hacia la estadística mediante la aplicación de un test validado, a los estudiantes de educación media del Departamento del Tolima (En España, Comunidad Autónoma), en donde se encuentra inserta la Universidad del Tolima.

La muestra fue seleccionada mediante muestreo aleatorio estratificado por regiones teniendo en cuenta la distribución de estudiantes en el departamento, y condicionado por la disponibilidad de acceso a los estudiantes. La respuesta a los cuestionarios se realizó en ausencia del profesorado responsable de forma que se evitasen influencias positivas o negativas de éste hacia los estudiantes, de forma voluntaria y anónima, explicando previamente y de forma clara las instrucciones para su correcta cumplimentación.

Para la recolección de los datos se ha diseñado un formato con las preguntas tipo Likert de la encuesta de actitudes validada por Estrada (2002) y Estrada et al., (2004, p. 266), y además se han solicitado otros datos al encuestado como se mencionó en el apartado anterior.

El procedimiento de aplicación incluyó un momento de formación sobre el conocimiento del instrumento, y con la intención de despertar el interés de los encuestados para que completaran la encuesta con voluntad y en el tiempo que necesitaran. El instrumento se dio a conocer a los encuestadores aplicándose a ellos con el objetivo de mejorar su conocimiento como futuros encuestadores así:

- Inicialmente se aplicó el mismo instrumento a los estudiantes del Master y de la Licenciatura en Matemáticas, con el objeto de que conocieran el contenido del instrumento.
- Se pidió aplicar en las instituciones educativas designadas, a los estudiantes de educación media.
- Se pidió leer la siguiente información a los estudiantes de educación media: Este es un test para indagar por la actitud hacia la estadística con el objeto de realizar un estudio sobre este aspecto. Agradecemos cumplimentar todos los aspectos del encabezado y responder todas y cada una de las 25 afirmaciones del formulario asignando un valor según que la afirmación te parezca:
 - Totalmente en desacuerdo (TD) 1
 - En desacuerdo (D) 2
 - Neutral, Ni de acuerdo un en desacuerdo 3
 - De acuerdo (A) 4
 - Totalmente de Acuerdo (TA) 5

- Es muy importante saber que la encuesta es totalmente anónima, no requiere nombre de las personas, y se solicita ser totalmente sinceros en las respuestas dadas.
- Es muy importante la honestidad en las respuestas, pues de esto dependen las conclusiones del estudio que se está realizando.
- Agradecemos que sigan las instrucciones.
- Para la aplicación de la encuesta se ha dado el tiempo que necesitaron libremente.
- El encuestador se ausentaba de la clase durante la cumplimentación del cuestionario para no condicionar respuestas.
- El instrumento se aplicó entre octubre y diciembre del año 2017.

3.7.2. Técnicas de análisis de datos

El objetivo principal de este trabajo es el de analizar la actitud hacia la estadística, y sus componentes, de los estudiantes de educación media del departamento del Tolima, así como los principales factores que influyen sobre ésta, como referencia de las actitudes de los estudiantes colombianos de este grado.

Para ello, una vez recogida la información necesaria mediante el proceso de muestreo y encuestado, y a través del instrumento ya detallados en apartados anteriores, se llevó a cabo el tabulado de los datos en formato de archivo de SPSS, para su posterior procesado.

Inicialmente se introdujeron un total de 49 variables que recogían toda la información ofrecida por el instrumento, y un total de 2005 registros. Una vez introducidos los datos, se construyeron los seis componentes de la actitud como la media aritmética de los ítems involucrados en su definición, y se escalaron los valores obtenidos de forma que tomaran valores comprendidos entre 0 y 100. Esto se llevó a cabo a través de la siguiente expresión:

$$Componente_i = 25 \cdot \left(\frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} Item_{ji} \right) - 25$$

Donde n_i es el número de ítems que conforman el componente i , e $Item_{ji}$ representa el ítem j en la construcción del componente i .

De la misma forma, se construyó la variable actitud como la media aritmética de las puntuaciones de todos los ítems escalada a un intervalo comprendido entre 0 y 100, a través de la fórmula:

$$Actitud = 25 \cdot \left(\frac{1}{25} \sum_{i=1}^{25} Item_i \right) - 25$$

Tras construir las variables necesarias para la realización del estudio, se estimó la fiabilidad del cuestionario a través del cálculo del coeficiente omega y del coeficiente alfa de Cronbach. Posteriormente, se analizaron las proporciones de chicos y chicas, de estudiantes de escuelas públicas y privadas y de estudiantes de entorno rural y urbano en la muestra, la edad de los estudiantes de educación media mediante un análisis descriptivo y una estimación por intervalo de confianza al 95% para su valor medio, y se realizaron contrastes t de comparación de medias para estudiar la relación entre la edad y las variables género, tipo de institución (oficial/privada) y entorno (urbano/rural).

También se analizó la edad y las proporciones de centros públicos y privados, chicos y chicas y encuestados de entorno rural y urbano en cada una de las 6 regiones consideradas. Para terminar esta parte preliminar del estudio, se analizaron los porcentajes de respuestas a las preguntas dicotómicas adicionales al cuestionario de Estrada (2002), en las que se investiga sobre la relación del estudiante con las matemáticas y la estadística, primero de forma global y después comparándolos con el género, para lo que se aplicó el contraste exacto de Fisher de comparación de proporciones. También se analizaron los porcentajes de respuesta a estas preguntas en función del municipio de residencia del estudiante.

A continuación, cada estudio se dividió en dos partes: por un lado, se analizaron los valores de las correspondientes variables de forma general y por el otro, se analizó la influencia que cada uno de los factores seleccionados (género, pérdida de la asignatura matemáticas ‘suspense’, tipo de institución ‘oficial/privada’, entorno rural o urbano y región) tenían sobre la variable analizada.

De forma previa al siguiente bloque, se realizó un análisis descriptivo y gráfico general de las respuestas a los 25 ítems, para poder llevar a cabo un primer estudio

comparativo exploratorio a nivel de ítem. Y el esquema que se siguió para la siguiente fase del análisis fue el siguiente:

- Análisis de las respuestas de cada uno de los 25 ítems.
- Análisis de los seis componentes de la actitud.
- Análisis de la actitud hacia la estadística.

En todos los casos se realizó un estudio descriptivo y posteriormente uno inferencial que permitiera extrapolar los resultados a los estudiantes del departamento de Tolima.

Para el estudio por ítems, se optó por pruebas no paramétricas, por el carácter ordinal de las variables, expresadas en escala Likert de 5 categorías. Para cada uno de los 25 ítems de la escala se aplicó:

- Un contraste para la mediana, de forma que se analizara la existencia de diferencias entre la distribución del ítem en estudio y la respuesta neutral constante.
- Cuatro contrastes de Mann-Whitney para la comparación de la distribución de respuestas en función de los factores dicotómicos: Género, pérdida previa de matemáticas (suspenseo 'si/no'), tipo de institución (oficial/privada) y entorno (urbano/rural).
- Un contraste de comparación múltiple de Kruskal-Wallis para analizar la existencia de diferencias significativas entre las seis regiones del departamento analizadas: Ibagué, Norte, Sur, Oriente, Nevados y Suroriente.

Para el análisis de la actitud y de sus componentes, debido al carácter cuantitativo de las variables a analizar y al elevado tamaño de muestra de estudiantes de educación media, se optó por la aplicación de pruebas de carácter paramétrico.

- Un contraste para la media, para analizar la existencia de diferencias entre la media de la actitud o la componente de estudio y la respuesta neutral 3.
- Cuatro contrastes de comparación de medias de poblaciones independientes (conocidos por contrastes t por la distribución de su estadístico), para la comparación de la media del componente o de la actitud en función de los factores

dicotómicos: Género, pérdida previa de matemáticas (suspenso 'si/no'), tipo de institución (oficial/privada) y entorno (urbano/rural).

- Un contraste ANOVA de un factor para analizar la existencia de diferencias significativas en la media de la actitud o los componentes, de las seis regiones del departamento analizadas: Ibagué, Norte, Sur, Oriente, Nevados y Suroriente.
- También se analizó la relación lineal existente entre los componentes pedagógicos y los antropológicos, a través de la estimación del coeficiente de correlación de Pearson y su contraste de nulidad correspondiente.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Este capítulo muestra los principales resultados derivados de la investigación, que serán analizados de forma rigurosa, y permitirá contrastar las hipótesis objeto de este estudio. La combinación de la aplicación de diferentes técnicas estadísticas explicadas en el capítulo anterior permitirá conocer en profundidad las actitudes hacia la estadística de los estudiantes, residentes en Colombia, de educación media, del departamento del Tolima; así como los factores que influyen de manera significativa en la actitud y en las componentes de ésta.

En primer lugar, se mostrarán los aspectos socioeconómicos y culturales de los individuos objeto de estudio, lo que permitirá conocer con mayor profundidad la muestra de estudio. A continuación, se analizarán los resultados de las repuestas a los 25 ítems de la escala de Estrada (2002) de manera pormenorizada, así como los valores estimados de los factores dimensionales que componen la actitud, y la propia estimación de la actitud hacia la estadística, construidos a partir de la media aritmética simple de las repuestas a los ítems que los definen.

4.1. Análisis de la muestra

A continuación, se analizarán las condiciones sociales y demográficas de los estudiantes de educación media del Tolima. Se muestran los resultados globales, por municipio, sexo y entorno rural o urbano.

Como se ha indicado en el capítulo anterior, se encuestaron un total de 2006 estudiantes de los grados décimo y undécimo de educación media del departamento de Tolima, con edades comprendidas entre los 12 y los 35 años, aunque casi el 95% de ellas comprendidas entre los 15 y los 18 años. La presencia del género femenino es mayoritaria con un 53,1% frente al 46,4% del género masculino.

Del resultado del test t de comparación de medias, se obtuvo que la edad media de chicos es significativamente superior al de las chicas (16,77 y 16,58 años respectivamente), con una probabilidad límite igual a 0,002. Además, no existen diferencias significativas en las edades medias de los estudiantes de escuelas públicas y

privadas (16,68 y 16,51 años), pero sí las hay entre los estudiantes de entornos rurales y urbanos (16,51 y 16,70 años), con una probabilidad límite de 0,028.

Como se puede observar en la Figura 4-1, respecto al entorno institucional y social, cabe destacar que el 83,7% de los estudiantes consultados pertenecían a entornos urbanos, por tan sólo el 16,3% que pertenecían a entornos rurales. La titularidad pública de la institución educativa es claramente mayoritaria en la muestra, frente a instituciones de titularidad privada (91,4% frente al 8,6%).

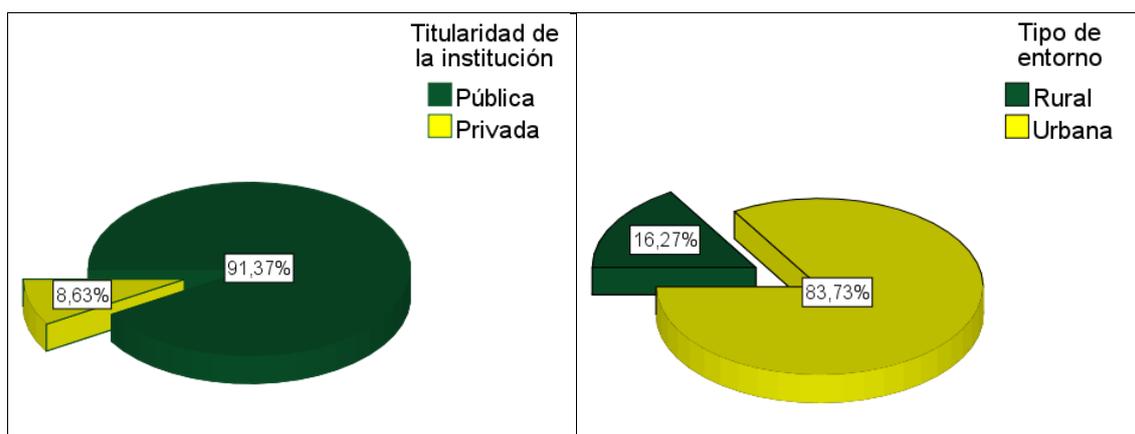


Figura 4-1. Titularidad y entorno

La gran heterogeneidad socioeconómica y cultural existente en el departamento del Tolima, motiva a pensar que las poblaciones de estudio pueden presentar diferencias significativas en función del municipio.

Tabla 4-1. Distribución de la muestra por municipios

	Frecuencia	Porcentaje	Zonas	Frecuencia	Porcentaje
Alvarado	69	3,44%	Ibagué	1448	72,2%
Cajamarca	57	2,84%			
Espinal	180	8,97%			
Ibagué	1074	53,54%			
Rovira	68	3,39%			
Lérida	41	2,04%	Nevados	90	4,5%
Líbano	14	0,70%			
Villahermosa	35	1,74%			
Ambalema	20	1,00%	Norte	191	9,5%
Armero-Guayabal	12	0,60%			
Falán	48	2,39%			
Honda	16	0,80%			
Mariquita	95	4,74%			
Icononzo	56	2,79%	Oriente	56	2,8%
Ataco	10	0,50%			
Chaparral	14	0,70%	Sur	158	7,9%
Coyaima	23	1,15%			
Natagaima	111	5,53%			
Purificación	24	1,20%			
Saldaña	39	1,94%			
Total	2006	100%		2006	100%

Es por ello, que se han analizado los resultados obtenidos cuando en la muestra se agrupan los estudiantes por municipio de residencia y por zonas o regiones. En la Tabla 4-1 se puede consultar el número de estudiantes encuestado de cada zona y de cada municipio, así como el porcentaje que representa en la muestra total.

El departamento objeto de estudio, está representado en la muestra a través de 20 de los 47 municipios que lo componen, de forma que las seis zonas están incluidas. Una gran parte de los habitantes del departamento del Tolima y, por ende, los centros educativos, se encuentran en Ibagué, motivo por el cual esta muestra es la más numerosa, con diferencia, de las consideradas, con un 53,54% de la muestra.

En la Figura 4-2 se puede consultar un diagrama de caja por municipio de la edad de los estudiantes consultados. Las distribuciones de edades de todos los municipios son similares, salvo en Honda, donde existe una gran variabilidad en los datos, de modo que el extremo superior se encuentra en los 35 años, sin ser considerado valor atípico.

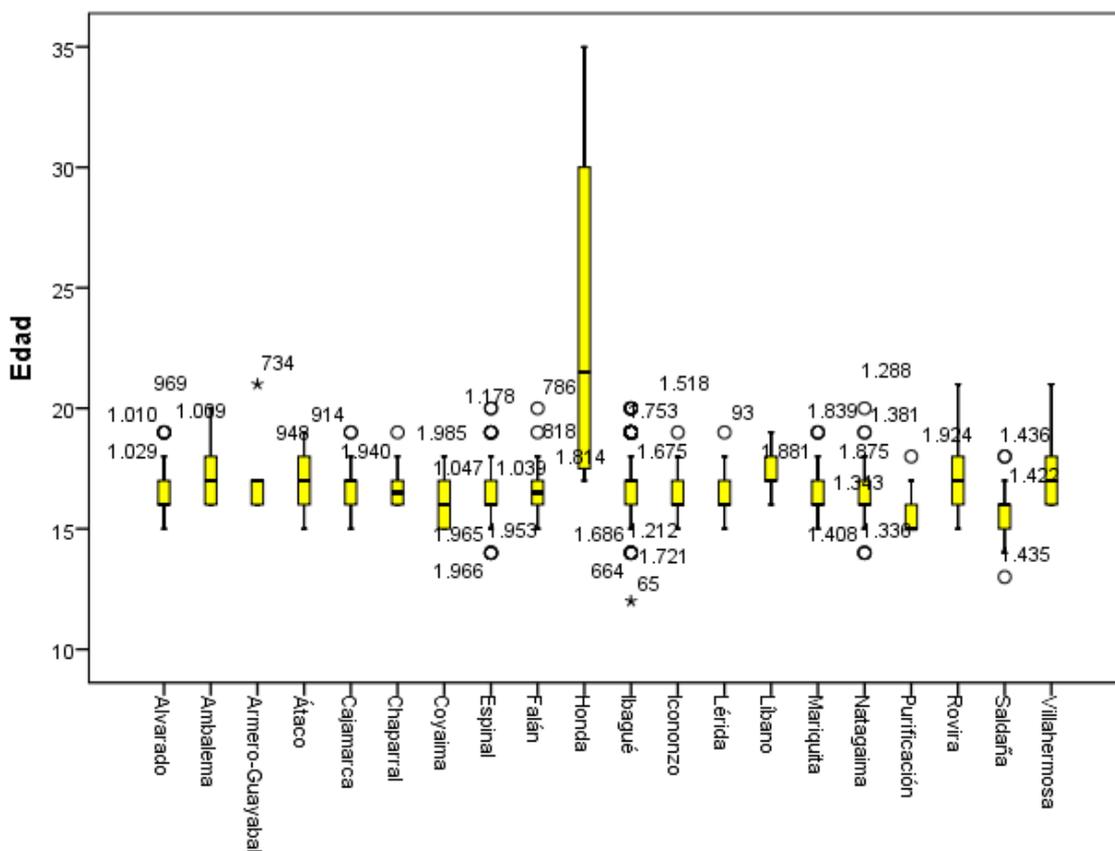


Figura 4-2. Edad de los encuestados por municipio. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, si se analiza la titularidad de la institución educativa y el entorno en el que está situada obtenemos los resultados mostrados en la Tabla 4-2, en la que se observa que la proporción de estudiantes de ambos géneros es equilibrada en todas las zonas, salvo en Oriente, donde predominan las chicas con casi un 70% del total de los encuestados. Además, el entorno urbano es predominante en todas las zonas, e incluso inexistente, como en Oriente y Nevado; y las instituciones de titularidad pública también son mayoritarias, ya que incluso en las dos zonas anteriores y en Suroriente suman la totalidad de las encuestadas.

Tabla 4-2. Género, Titularidad de la institución educativa y entorno por región

	Pública	Privada	Rural	Urbana	Femenino	Masculino
Ibagué	90,4%	9,6%	11,7%	88,3%	53,4%	46,6%
Norte	88,5%	11,5%	31,4%	68,6%	54,2%	45,8%
Sur	92,4%	7,6%	46,2%	53,8%	51,6%	48,4%
Oriente	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	50,0%	50,0%
Nevados	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	45,6%	54,4%
Suroriente	100,0%	0,0%	38,1%	61,9%	69,4%	30,6%

Esta discrepancia está justificada en la dificultad en la obtención de los permisos necesarios para llevar a cabo la encuesta, y en el difícil acceso a muchas zonas rurales, donde, además, la población es significativamente menor que en los entornos urbanos.

El resto de las preguntas, adicionales al test de actitud, incluidas en el cuestionario ofrece una información importante sobre la relación que el estudiante tiene con la asignatura de matemáticas, y en particular, con la disciplina objeto de este estudio, la estadística. En la Tabla 4-3 se muestran los resultados obtenidos, a nivel global, para las distintas cuestiones dicotómicas planteadas:

Tabla 4-3. Relación de los estudiantes con las matemáticas y la estadística

Cuestión	Sí	No
¿Tienes biblioteca en casa?	33,9%	66,1%
¿Tienes libros de estadística en casa?	41,9%	58,1%
¿Tienes libros de matemáticas en casa?	66,2%	33,8%
¿Estudiarías estadística?	25,1%	74,9%
¿Estudiarías matemáticas?	35,4%	64,6%
¿Perdiste matemáticas de algún año?	49,8%	50,2%
¿Sabes cómo estudiar estadística?	33,1%	66,9%
¿Sabes cómo estudiar matemáticas?	53,8%	46,2%
¿Has recibido clases de estadística en primaria?	41,0%	59,0%
¿Has recibido clases de estadística en secundaria?	91,4%	8,6%
¿Has recibido clases de matemáticas en primaria?	88,1%	11,9%
¿Has recibido clases de matemáticas en secundaria?	91,2%	8,8%
¿Has recibido clases de estadística extraescolares?	8,3%	91,7%
¿Has recibido clases de matemáticas extraescolares?	15,8%	84,2%

La disponibilidad de recursos para el estudio es de gran importancia para el desarrollo de la docencia del alumnado. Por esto, destaca que algo más de un tercio de los estudiantes afirme disponer de biblioteca en casa, que algo más de 4 de cada 10 disponga de libros de estadística y casi dos tercios afirmen tener libros de matemáticas.

Cuando se pregunta acerca de la intención de los consultados de estudiar estadística o matemáticas, el resultado refleja la animadversión que estas materias propician entre los estudiantes. Una animadversión que puede haber sido reforzada por las experiencias pasadas que el alumno ha tenido hacia la materia de matemáticas, donde se integra la estadística. Sorprende, de manera significativa, que casi la mitad de los estudiantes de educación media consultados afirme haber perdido la asignatura de matemáticas al menos en un curso pasado. Este factor, de gran relevancia en las actitudes hacia las matemáticas y la estadística, ocupará en lo que sigue un papel importante en la comparación de resultados, debido al elevado porcentaje obtenido (49.8%). Véase Figura 4-3.

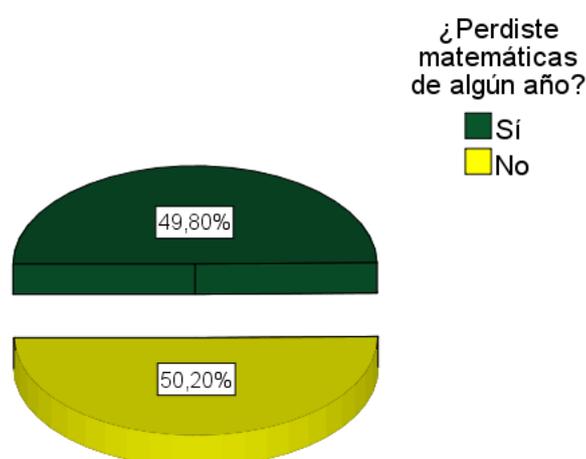


Figura 4-3. Porcentaje de estudiantes que han perdido Matemáticas previamente

La menor relación que pudieran tener con la estadística, debido a la menor carga de esta materia en el currículo, puede justificar que sólo un 33,1% de los estudiantes afirme saber cómo estudiar estadística, frente a casi el 54% que afirma saber estudiar la asignatura de matemáticas.

En los siguientes ítems, en los que se pregunta al alumnado si ha recibido formación matemática y estadística en primaria y secundaria, el objetivo es testear el recuerdo que el alumno tiene en relación a estas asignaturas, ya que como se ha analizado en el capítulo 1, la materia de matemáticas está presente durante toda la etapa educativa, y la estadística como parte de esta. Mientras que más del 88% afirma haber cursado estadística en secundaria y matemáticas en ambos ciclos, sólo un 41% recuerda haber recibido formación estadística en los primeros ciclos.

Por último, cabe destacar la reducida implantación de la asistencia a clases extraescolares por parte de los alumnos, aun cuando los resultados arrojan un elevado porcentaje de fracaso en esta materia. Sólo el 15.8% afirma haber recibido formación matemática adicional, y este porcentaje baja hasta el 8,3% en el caso de la estadística.

El análisis de estas respuestas, separado por género nos permite obtener información adicional diferencial de las opiniones de chicos y chicas hacia estas materias. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para las tablas de contingencia 2 x 2 y las probabilidades límite de los test de comparación de proporciones de Fisher, que nos indican la existencia o no de diferencias en las respuestas entre estudiantes de ambos sexos (Tabla 4-4).

Tabla 4-4. Relación de los estudiantes con matemáticas y estadística. Género.

Cuestión	Chicas		Chicos		p-valor
	Sí	No	Sí	No	
¿Tienes biblioteca en casa?	34,8%	65,2%	32,8%	67,2%	0,181
¿Tienes libros de estadística en casa?	42%	58%	41,5%	58,5%	0,429
¿Tienes libros de matemáticas en casa?	69%	31%	63,1%	36,9%	0,004
¿Estudiarías estadística?	21,5%	78,5%	29,3%	70,7%	0,000
¿Estudiarías matemáticas?	30%	70%	41,8%	58,2%	0,000
¿Perdiste matemáticas de algún año?	49,8%	50,2%	49,7%	50,3%	0,504
¿Sabes cómo estudiar estadística?	30,2%	69,8%	36,1%	63,9%	0,004
¿Sabes cómo estudiar matemáticas?	49,3%	50,7%	59,1%	40,9%	0,000
¿Has recibido clases de estadística en primaria?	39,7%	60,3%	42,2%	57,8%	0,147
¿Has recibido clases de estadística en secundaria?	90,4%	9,6%	92,6%	7,4%	0,048
¿Has recibido clases de matemáticas en primaria?	87,4%	12,6%	89%	11%	0,143
¿Has recibido clases de matemáticas en secundaria?	90,8%	9,2%	91,8%	8,2%	0,226
¿Has recibido clases de estadística extraescolares?	7,3%	92,7%	9,5%	90,5%	0,044
¿Has recibido clases de matemáticas extraescolares?	14,3%	85,7%	17,3%	82,7%	0,038

Según lo obtenido en diferentes estudios científicos, las matemáticas y la estadística provocan en las chicas una mayor ansiedad que en los chicos, y esto es lo que puede justificar los resultados obtenidos, en los que la proporción de chicas que estudiaría matemáticas o estadística es significativamente inferior al de los chicos con probabilidades límite inferiores a 0,001 (Figura 4-4).

Del mismo modo, puede justificar las diferencias halladas en las preguntas sobre conocer cómo estudiar estas materias, también con proporciones inferiores para las chicas con probabilidades límite de 0,004 (estadística) y menor que 0,001 (matemáticas).

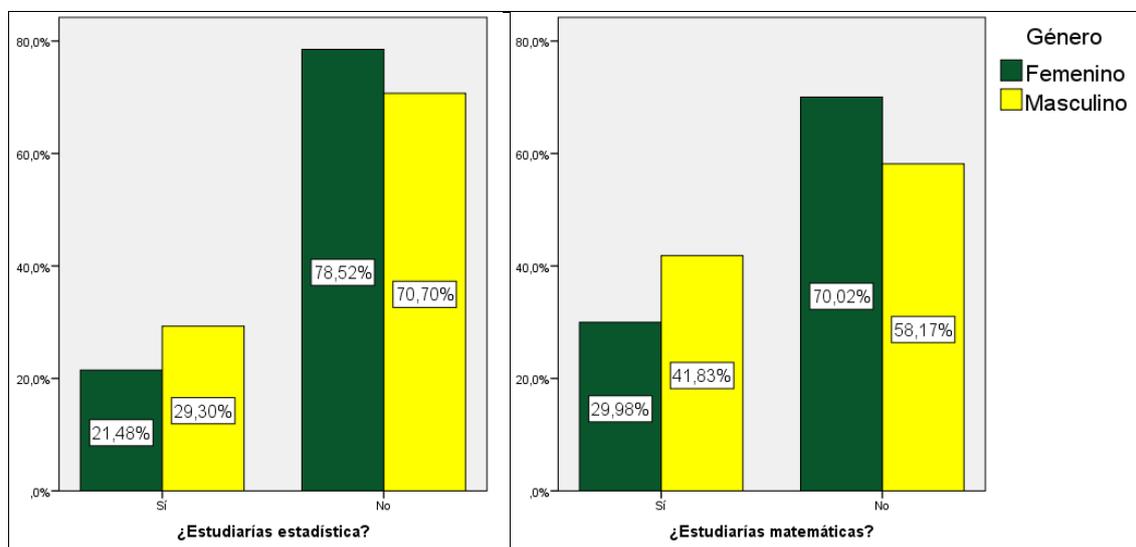


Figura 4-4. Respuestas a las preguntas sobre si estudiaría matemáticas o estadística, por género

Para terminar este apartado, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de la relación de los estudiantes con las asignaturas de matemáticas y estadística por municipios, con el objetivo de encontrar diferencias en las características de los estudiantes de los distintos lugares, que puedan, posteriormente, influir en las actitudes hacia la estadística. Los resultados más interesantes se muestran en la Tabla 4-5.

Destaca sobre los demás municipios el caso de Armero-Guayabal por ser, donde el porcentaje de respuestas positivas es más bajo cuando se les pregunta si estudiarían matemáticas y estadística y, sin embargo, también reúne los porcentajes más altos en la pregunta relativa a si saben cómo estudiar las materias. En el extremo opuesto se encuentran los estudiantes del municipio de Honda, quienes muestran, por unanimidad, su desconocimiento sobre el estudio de la estadística. Por otro lado, los mayores porcentajes positivos para la pregunta sobre estudiar alguna de las dos asignaturas, los obtienen los estudiantes de Chaparral, con el 50% para estadística y el 71,4% para matemáticas.

En cuanto a la pérdida de la asignatura de matemáticas en algún curso anterior, existe una gran variabilidad de los resultados, con casi la mitad de municipios por encima del

50%. Mientras que en Átaco sólo 1 de cada 5 estudiantes reconoce la pérdida de la asignatura, en Ambalema son 2 de cada 3 los que lo afirman.

Tabla 4-5. Resultados por municipio de la relación del estudiante con matemáticas y estadística

Municipio	¿Estudiarías estadística?		¿Estudiarías matemáticas?		¿Perdiste matemáticas de algún año?		¿Sabes cómo estudiar estadística?		¿Sabes cómo estudiar matemáticas?	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Alvarado	16,4%	83,6%	30,9%	69,1%	50,7%	49,3%	15,9%	84,1%	44,9%	55,1%
Ambalema	31,6%	68,4%	26,3%	73,7%	63,2%	36,8%	25,0%	75,0%	55,0%	45,0%
Armero-Guayabal	8,3%	91,7%	16,7%	83,3%	58,3%	41,7%	75,0%	25,0%	83,3%	16,7%
Átaco	10,0%	90,0%	40,0%	60,0%	20,0%	80,0%	30,0%	70,0%	30,0%	70,0%
Cajamarca	17,5%	82,5%	35,1%	64,9%	52,7%	47,3%	21,4%	78,6%	70,2%	29,8%
Chaparral	50,0%	50,0%	71,4%	28,6%	57,1%	42,9%	7,7%	92,3%	75,0%	25,0%
Coyaima	30,4%	69,6%	54,5%	45,5%	56,5%	43,5%	21,7%	78,3%	60,9%	39,1%
Espinal	27,4%	72,6%	36,4%	63,6%	50,6%	49,4%	37,7%	62,3%	52,9%	47,1%
Falán	20,8%	79,2%	29,2%	70,8%	54,2%	45,8%	25,5%	74,5%	33,3%	66,7%
Honda	31,3%	68,8%	56,3%	43,8%	43,8%	56,3%	0,0%	100,0%	68,8%	31,3%
Ibagué	25,7%	74,3%	33,3%	66,7%	51,7%	48,3%	36,6%	63,4%	53,7%	46,3%
Icononzo	30,9%	69,1%	42,9%	57,1%	37,5%	62,5%	37,5%	62,5%	49,1%	50,9%
Lérida	17,1%	82,9%	41,5%	58,5%	48,8%	51,2%	51,2%	48,8%	78,0%	22,0%
Líbano	15,4%	84,6%	30,8%	69,2%	38,5%	61,5%	15,4%	84,6%	28,6%	71,4%
Mariquita	18,1%	81,9%	31,9%	68,1%	45,2%	54,8%	28,3%	71,7%	55,9%	44,1%
Natagaima	29,6%	70,4%	45,0%	55,0%	49,1%	50,9%	20,8%	78,3%	57,4%	42,6%
Purificación	25,0%	75,0%	41,7%	58,3%	45,8%	54,2%	25,0%	75,0%	62,5%	37,5%
Rovira	23,9%	76,1%	40,3%	59,7%	44,8%	55,2%	18,5%	81,5%	46,2%	53,8%
Saldaña	35,9%	64,1%	47,4%	52,6%	26,3%	73,7%	48,6%	51,4%	52,6%	47,4%
Villahermosa	17,1%	82,9%	22,9%	77,1%	48,6%	51,4%	36,4%	63,6%	42,4%	57,6%
TOTAL	25,1%	74,9%	35,4%	64,6%	49,8%	50,2%	33,1%	66,9%	53,8%	46,2%

4.2. Análisis de las respuestas a los ítems

En este apartado se analizarán, de manera pormenorizada, los resultados obtenidos para las respuestas a los 25 ítems que contiene el instrumento de trabajo y que tienen como objetivo analizar las actitudes de los estudiantes hacia la estadística a través de las componentes pedagógica y antropológica.

Cabe recordar que las respuestas a los ítems se definen en una escala Likert de cinco categorías, de modo que el 1 representa el valor más negativo de actitud hacia la

estadística; el valor 3, un valor neutral y el 5 denota el valor más positivo. Además, los once ítems que tenían sentido negativo fueron invertidos para su análisis.

En primer lugar, se muestra la Tabla 4-6 en la que pueden consultar los valores medios y las desviaciones típicas de las respuestas., y un gráfico general de medias de los 25 ítems (Figura 4-5). Esto permite obtener una idea general de los resultados y, en el que se han incluido barras de error al 5%. A continuación, se analizarán las respuestas de cada ítem de forma individual y se compararán las repuestas por municipio, entorno, género y en función de que el estudiante haya perdido matemáticas algún año.

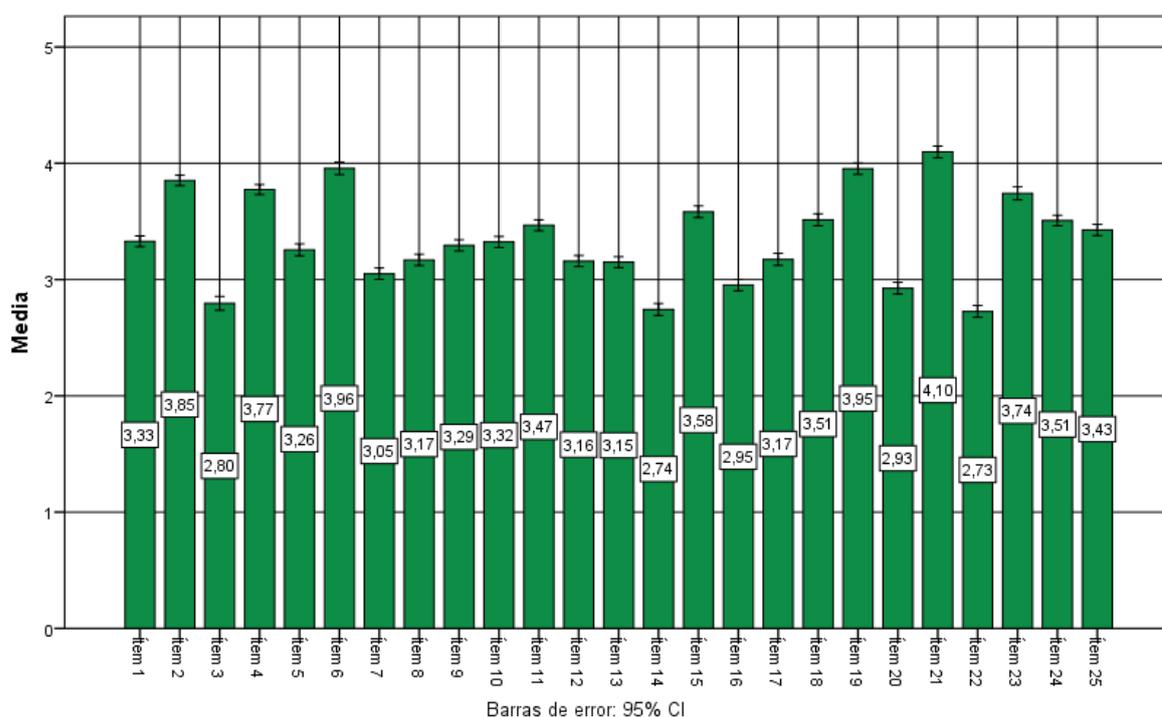


Figura 4-5. Valores medios de respuestas a los ítems. Fuente: Elaboración propia

Sólo uno de los ítems toma un valor medio superior a 4, el número 21, que es uno de los ítems invertidos y en el que se afirma: “la estadística no sirve para nada”. En base a esta respuesta, podemos afirmar que los estudiantes muestran conocer la utilidad de la materia, aunque esta pueda generarle cierta animadversión. Los ítems 6 (“en la escuela no se tendría que enseñar estadística”) y 19 (“la estadística sólo sirve a la gente de ciencias”), también invertidos, refuerzan la afirmación previa y la amplían la creencia en la utilidad de esta materia a la enseñanza y a cualquier disciplina. Todos estos ítems se incluyen en el factor cognitivo del componente pedagógico.

Tabla 4-6. Medias y desviaciones típicas de las respuestas a los ítems.

	N	Media	Desviación típica
Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión	1991	3,32	0,972
La estadística ayuda a entender el mundo de hoy	1998	3,84	0,954
A través de la estadística se puede manipular la realidad	1989	2,75	1,056
Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano	1992	3,77	0,929
Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana	1986	3,25	1,088
En la escuela no se tendría que enseñar estadística	1983	3,92	1,146
Me divierto en las clases en que se explica estadística	1991	3,05	1,039
Los problemas de estadística me resultan fáciles	1984	3,14	1,040
No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa	1968	3,26	1,021
Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas	1990	3,30	1,037
Me siento intimidado ante datos estadísticos	1983	3,44	1,008
Encuentro interesante el mundo de la estadística	1976	3,15	1,007
Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos	1981	3,15	0,984
Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	1983	2,75	1,076
En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando	1979	3,55	1,083
Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente	1981	2,96	1,037
La estadística es fácil	1986	3,17	1,090
Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas	1981	3,49	1,084
La estadística sólo sirve a la gente de ciencias	1979	3,92	1,032
Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística	1991	2,88	0,96
La estadística no sirve para nada	1982	4,06	1,099
A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido	1985	2,71	1,065
Si pudiera eliminar alguna materia, sería estadística	1987	3,73	1,182
La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas	1991	3,48	0,962
Evito las informaciones estadísticas cuando las leo	1997	3,41	1,022

En el otro extremo se encuentran los ítems con peores resultados medios, el ítem 3: “A través de la estadística se puede manipular la realidad”, el ítem 14: “utilizo la estadística poco fuera de la escuela” y el ítem 22: “A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido”, todos ellos claramente por debajo del valor neutro 3. Del primero de ellos, puede afirmarse que los estudiantes parecen tener una percepción negativa hacia la estadística por la capacidad que ésta pueda tener en tergiversar los resultados de un estudio. De los otros dos, pertenecientes al factor comportamental, se deduce que la utilización de la estadística por parte de los estudiantes de educación media de Tolima es reducida.

Cercano al valor neutral, pero todavía por debajo de éste, se encuentran los ítems 16: “Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente” y 20: “Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística”, ambos pertenecientes al componente afectivo – instrumental. Los verbos “gustar” y “apasionar”, ligados a la utilización de la estadística parecen albergar un sentimiento negativo hacia la estadística como forma de razonamiento.

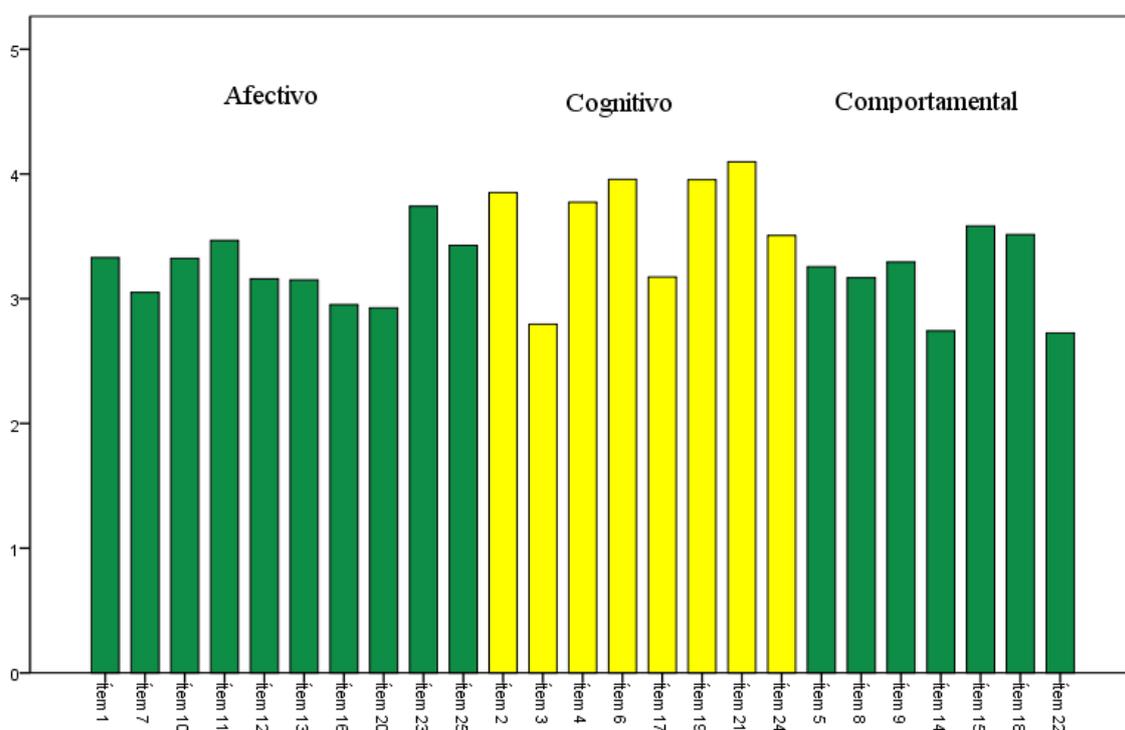


Figura 4-6. Valores medios de los ítems ordenados a partir del componente pedagógico

En la Figura 4-6 se muestran los valores medios de los ítems agrupados por las componentes del factor pedagógico de la actitud. Como se puede observar, los ítems con

mayor puntuación media pertenecen al componente cognitivo de la actitud, relativo a las creencias y concepciones que los estudiantes tienen de la estadística, mientras que los 2 ítems con puntuaciones más bajas definen, junto a otros, el componente comportamental de la actitud, relativo al comportamiento del estudiante hacia las tareas de estadística.

Por otro lado, en la Figura 4-7 se han reorganizado los ítems respecto al componente antropológico de la actitud.

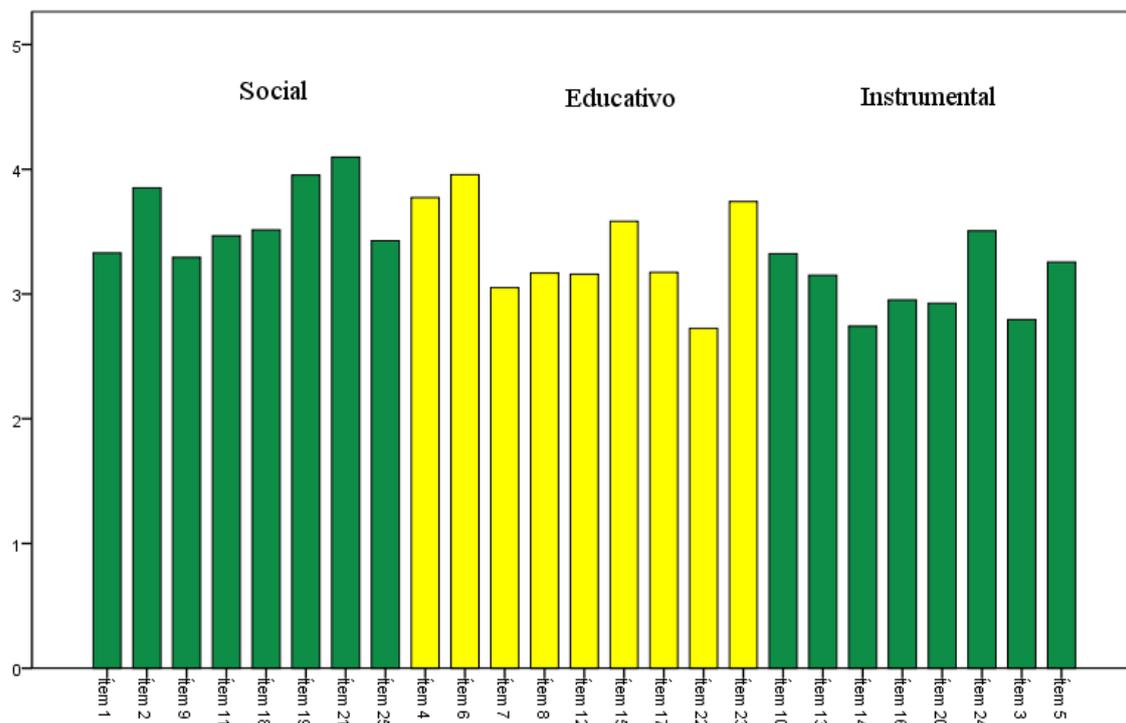


Figura 4-7. Valores medios de los ítems ordenados a partir del componente antropológico

En esta ocasión, tanto los ítems mejor valorados, como los peor valorados se encuentran distribuidos entre los tres componentes, de modo que, por ejemplo, los ítems 14 y 22 (con menor valor medio) corresponden, respectivamente, al componente educativo, referente a la utilidad y dificultad curricular percibida hacia la estadística, e instrumental, relativa a la utilidad percibida respecto a otras áreas de conocimiento. En el otro extremo se encuentran los ítems con mayor puntuación media, pertenecientes al componente social, referente a la valoración y la percepción del papel que la estadística desempeña en el ámbito sociocultural del estudiante, y al componente educativo.

A continuación, se mostrarán los resultados de los análisis individualizados por ítem, y su comparación con variables que, se han considerado en este trabajo, pueden tener influencia en las respuestas del cuestionario.

4.2.1. Análisis del ítem 1

El primero de los ítems del cuestionario hace referencia al componente afectivo – social de la actitud hacia la estadística. Está enunciado en forma negativa: “Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión”, aunque los resultados están invertidos, como se ha comentado con anterioridad.

Como se puede observar en la Figura 4-8, que presenta un diagrama de sectores con el porcentaje de respuestas encontradas en cada categoría, más de la mitad de los estudiantes respondieron la opción neutra: “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, con lo que puede concluirse que la mayoría de ellos no perciben molestia hacia la información estadística que aparece en la televisión, pero tampoco agrado. Es más, sólo el 13,31% de las respuestas fueron favorables al sentimiento de molestia.

Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión

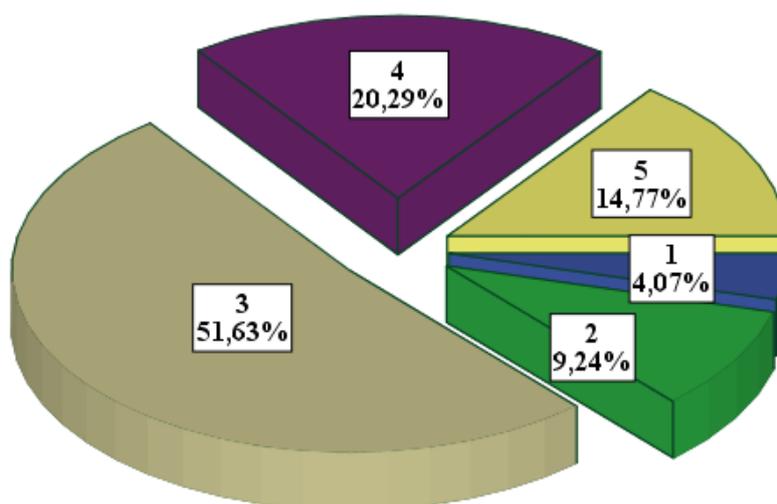


Figura 4-8. Porcentajes de respuestas del ítem 1

La puntuación media fue de 3,31, con una desviación típica de 0,97; de modo que el test de la mediana reveló diferencias significativas entre la distribución de las puntuaciones y la puntuación neutra 3. (Tabla 4-7)

Por otro lado, los resultados de sendos test de Mann-Whitney revelan ausencia de diferencias significativas entre las respuestas de las chicas y los chicos ($p = 0,340$), y entre las respuestas de estudiantes de entornos rurales y urbanos ($p = 0,386$). No obstante, los resultados de la comparación entre los estudiantes de centros públicos y privados, revelan diferencias al 10% de significación, pero no así al 5%, por lo que el resultado no es concluyente ($p = 0,051$). Por lo tanto, aunque con diferencias leves, la molestia por las informaciones estadísticas en televisión es mayor entre los estudiantes de instituciones educativas de titularidad privada.

La comparación entre los estudiantes que suspendieron previamente la asignatura de matemáticas y los que no lo han hecho es mucho más clara, de forma que podemos afirmar una mayor molestia entre los primeros.

Tabla 4-7. Resultados ítem 1

Ítem 1		Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión		
		Media	Desviación típica	p-valor
		3,32	0,97	0,000
Género	Femenino	3,29	0,94	0,340
	Masculino	3,35	1,01	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,26	0,96	0,002
	No	3,39	0,98	
Tipo de entorno	Rural	3,36	0,93	0,386
	Urbano	3,32	0,98	
Titularidad de la institución	Pública	3,34	0,96	0,053
	Privada	3,18	1,04	
Región	Ibagué	3,32	0,96	0,010
	Norte	3,29	0,99	
	Sur	3,44	0,98	
	Oriente	3,34	1,13	
	Nevados	3,09	0,98	
	Suroriente	3,58	0,97	

Por último, cabe destacar, que el test no paramétrico de Kruskal-Wallis revela la existencia de diferencias significativas en las respuestas al ítem 1, entre los estudiantes de las seis regiones pertenecientes al departamento del Tolima. En un extremo se encuentra la zona Suroriente, con una puntuación de 3,58 sobre 5, la que mayor puntuación media obtiene, y en el otro, Nevados, con un valor ligeramente por encima

del neutro (3,09), y que representan los estudiantes que mayor molestia sienten hacia las informaciones estadísticas en televisión.

4.2.2. Análisis del ítem 2

El ítem 2: “La estadística ayuda a entender el mundo de hoy” está enunciado en el sentido positivo de la actitud hacia la estadística. Pertenece al componente pedagógico cognitivo y al antropológico social. Evalúa la importancia que el estudiante da a esta materia.

Casi una de cada cuatro personas encuestadas afirmó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, y junto al 47,90 % que afirmaron estar de acuerdo, hacen que cerca de tres cuartas partes de los estudiantes estén de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la estadística ayude a entender el mundo de hoy. Por otro lado, sólo un 2,65% dieron la respuesta contraria (Figura 4-9).

La estadística ayuda a entender el mundo de hoy

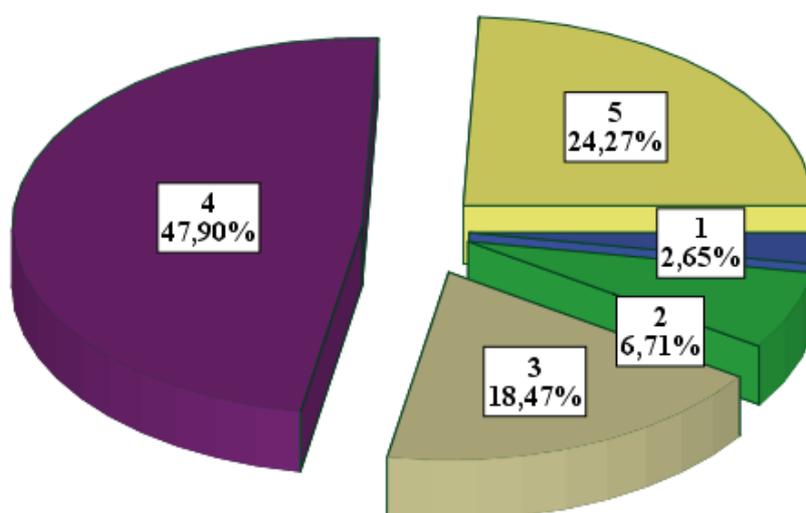


Figura 4-9. Porcentajes de respuestas del ítem 2

La puntuación media es de las más altas del cuestionario (3,84), lo que lleva a pensar que los estudiantes son conscientes de la importancia de esta materia y, por consiguiente, el test de la mediana resuelve la existencia de diferencias significativas entre la distribución de respuestas del ítem y la respuesta neutra ($p = 0,000$). Véase la Tabla 4-8.

Tabla 4-8. Resultados ítem 2

Ítem 2		La estadística ayuda a entender el mundo de hoy		
		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor global	3,84	0,95	0,000
Género	Femenino	3,81	0,95	0,037
	Masculino	3,89	0,96	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,79	0,99	0,009
	No	3,91	0,92	
Tipo de entorno	Rural	3,88	0,96	0,383
	Urbano	3,84	0,95	
Titularidad de la institución	Pública	3,84	0,95	0,440
	Privada	3,87	1,02	
Región	Ibague	3,84	0,95	0,372
	Norte	3,86	1,00	
	Sur	3,92	0,89	
	Oriente	3,95	1,05	
	Nevados	3,70	0,98	
	Suroriente	3,86	0,84	

En esta ocasión, no se dan diferencias significativas entre los estudiantes de distintos entornos ($p = 0,383$), de distintas regiones ($p = 0,372$) ni en función de la titularidad de la institución educativa donde desarrollan sus estudios ($p = 0,440$). Por el contrario, sí que existen diferencias significativas entre estudiantes que suspendieron previamente matemáticas, y los que no lo hicieron ($p = 0,009$), con valoraciones más altas para los últimos. También, aunque con menor claridad ($p = 0,037 / 2$), se puede afirmar que existe un mayor acuerdo con esta afirmación entre los chicos que entre las chicas.

4.2.3. Análisis del ítem 3

El ítem 3: “A través de la estadística se puede manipular la realidad”, hace referencia a una negativa propiedad de la que, en ocasiones, se acusa a la estadística, por el mal uso que puede llegar a hacerse de esta herramienta de transmisión de resultados. Pertenece al componente pedagógico cognitivo y al pedagógico instrumental, y tiene sentido negativo respecto a la actitud hacia la estadística ya que la afirmación obedece a una negativa instrumentalización de la materia, y por ello, fue también fue invertido.

La Figura 4-10 muestra la proporción de repuestas dadas de forma que el valor 1 refleja un acuerdo total del estudiante con la afirmación. En esta ocasión, más de un tercio

de los estudiantes mostraron una posición neutra hacia la afirmación, mientras que el 43 % admitieron esta negativa capacidad a la estadística (puntuaciones 1 y 2).

A través de la estadística se puede manipular la realidad

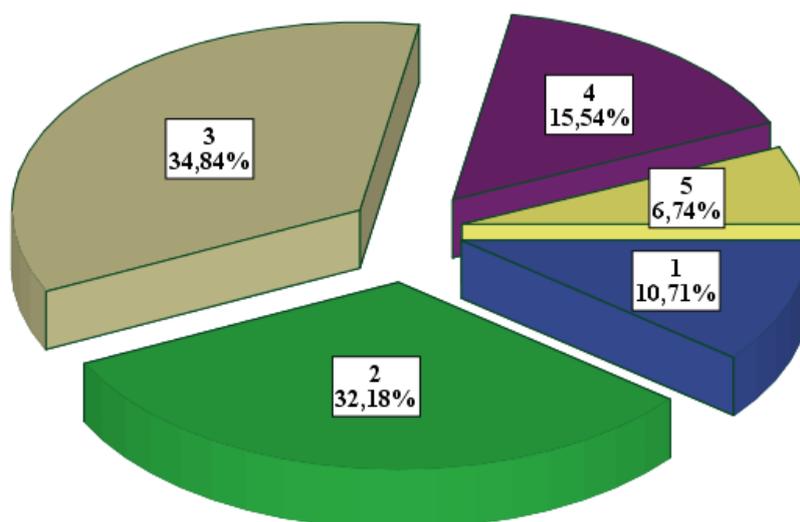


Figura 4-10. Porcentajes de respuestas del ítem 3

Tabla 4-9. Resultados ítem 3

Ítem 3		A través de la estadística se puede manipular la realidad		
		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor Global	2,75	1,06	0,000
Género	Femenino	2,74	1,05	0,737
	Masculino	2,76	1,07	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,79	1,05	0,192
	No	2,72	1,06	
Tipo de entorno	Rural	2,75	1,09	0,563
	Urbano	2,75	1,05	
Titularidad de la institución	Pública	2,75	1,05	0,569
	Privada	2,80	1,16	
Región	Ibagué	2,73	1,04	0,731
	Norte	2,84	1,13	
	Sur	2,80	1,07	
	Oriente	2,75	1,27	
	Nevados	2,88	1,08	
	Suroriente	2,70	1,01	

Este ítem es el tercero que peor puntuación media obtiene de entre todos los considerados en el cuestionario, y uno de los que mayor consenso reúne entre los distintos grupos considerados, ya que en ninguno de los casos (género, titularidad de la institución educativa, entorno, pérdida previa de la asignatura y región) se observan diferencias significativas.

Esta puntuación media (2,75), inferior al valor neutro, unido a la ausencia de diferencias significativas y al resultado del contraste para la mediana, en el que se compara la distribución con la neutra, lleva a afirmar la existencia entre los estudiantes de una creencia generalizada de que la estadística puede ser utilizada para manipular la realidad.

4.2.4. Análisis del ítem 4

El ítem 4: “Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano” hace alusión a la necesidad de utilizar esta materia en la etapa educativa, por ello, pertenece al componente pedagógico cognitivo y al antropológico educativo. Está definido en sentido positivo a la actitud y, por tanto, no será invertido.

Sólo un 8% de los entrevistados estaban en desacuerdo, y uno de cada cuatro mostró una respuesta neutra, lo que significa que dos de cada tres estudiantes demostraban ser conscientes de la importancia de la estadística en la formación básica (Figura 4-11).

Al contrario de lo que ocurría en el ítem 3, la puntuación media para este ítem es de las más elevadas del cuestionario (3,77) con una elevada homogeneidad en la muestra (ya que el valor de la desviación típica es reducido e igual a 0,93). Como se observa en la Tabla 4-10, se descarta la igualdad de la distribución a la respuesta neutral y no se observan diferencias significativas en las respuestas dadas en función del género, el tipo de entorno y la titularidad de la institución educativa de formación.

Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano

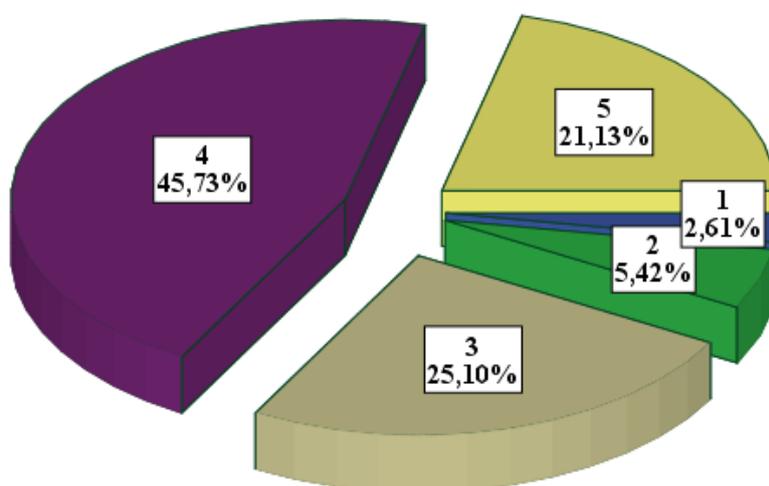


Figura 4-11. Porcentajes de respuestas del ítem 4

Tabla 4-10. Resultados ítem 4

Ítem 4		Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,77	0,93	0,000
	Femenino	3,80	0,92	0,143
	Masculino	3,75	0,94	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,74	0,93	0,040
	No	3,81	0,93	
Tipo de entorno	Rural	3,80	0,95	0,382
	Urbano	3,77	0,93	
Titularidad de la institución	Pública	3,77	0,91	0,441
	Privada	3,78	1,08	
Región	Ibagué	3,74	0,93	0,007
	Norte	3,69	0,99	
	Sur	3,94	0,86	
	Oriente	3,89	1,11	
	Nevados	3,85	0,90	
	Suroriente	4,05	0,75	

Por el contrario, se observan diferencias, que son significativas, entre los estudiantes que suspendieron previamente matemáticas y los que no, de modo que éstos últimos tienen una puntuación mayor. También difieren las puntuaciones de los estudiantes de

distintas regiones, de modo que los residentes en la zona Suroriente muestran un mayor grado de acuerdo con esta formación que los de la zona Norte e Ibagué.

4.2.5. Análisis del ítem 5

Uno de los ítems para la medición del componente pedagógico comportamental y el antropológico instrumental es el ítem 5: “Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana” ya que a través de éste se evalúa el comportamiento del estudiante a la hora de utilizar la estadística. Este ítem está dirigido en sentido positivo a la actitud.

Los porcentajes de respuestas a este ítem se reparten principalmente entre la respuesta neutra, el acuerdo y el desacuerdo, sin que ninguna de ellas destaque en exceso del resto. De este modo, las respuestas extremas sólo representan un 18 % del total, y la categoría mayoritaria es correspondiente al acuerdo con la afirmación (Figura 4-12). Esto provoca una elevada dispersión de la muestra que se ve reflejado en el valor de la desviación típica (1,09) de la Tabla 4-11.

Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana

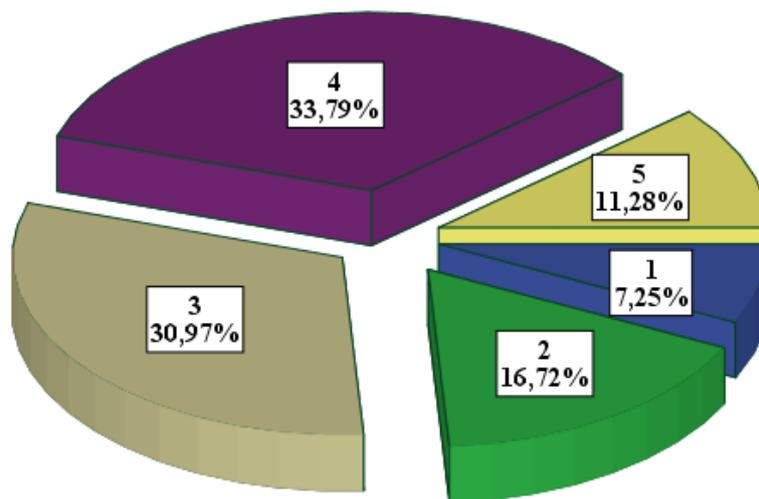


Figura 4-12. Porcentajes de respuestas del ítem 5

La puntuación media es de 3,25 y se rechaza la hipótesis de igualdad de la distribución a la respuesta neutra, por lo que se puede afirmar que, por término medio, se obtiene una puntuación positiva en este ítem.

Al realizar las comparaciones en función de las variables consideradas, sólo se observan diferencias significativas para la variable género ($p = 0,009$) para la que podemos afirmar, nuevamente, que el grado de acuerdo de las chicas es inferior al de los chicos cuando se les pregunta sobre el uso de la estadística en la vida cotidiana; y cuando se comparan los estudiantes que en el pasado suspendieron matemáticas, con menor grado de acuerdo, con los que no suspendieron antes ($p = 0,000$).

Tabla 4-11. Resultados ítem 5

Ítem 5		Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana		
		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor Global	3,25	1,09	0,000
Género	Femenino	3,19	1,10	0,009
	Masculino	3,32	1,07	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,14	1,10	0,000
	No	3,36	1,07	
Tipo de entorno	Rural	3,30	1,07	0,240
	Urbano	3,24	1,09	
Titularidad de la institución	Pública	3,24	1,08	0,296
	Privada	3,33	1,18	
Región	Ibagué	3,24	1,09	0,466
	Norte	3,34	1,08	
	Sur	3,27	1,12	
	Oriente	3,41	1,09	
	Nevados	3,22	0,97	
	Suroriente	3,08	1,19	

4.2.6. Análisis del ítem 6

El ítem 6: “En la escuela no se tendría que enseñar estadística” tiene un sentido claramente negativo con la actitud hacia la estadística, por lo que las puntuaciones están, de nuevo, invertidas. Es un ítem que analiza las creencias (componente pedagógico cognitivo) sobre la utilidad de la estadística en el currículo (componente antropológico educativo).

Se percibe en los estudiantes la creencia en la necesidad de recibir formación de esta materia en su etapa educativa, ya que sólo el 4,39% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la afirmación. Por el contrario, una gran mayoría, superior al 70 %

expresan su desacuerdo (valores 4 y 5) con la afirmación. Puede observarse en la Figura 4-13.

Éste es, además, el segundo ítem con mayor puntuación media con una puntuación cercana a 4 (3,92) aunque con ligera dispersión (1,15), y el resultado del test de la mediana de la Tabla 4-12 concluye, de forma clara, que la distribución se aleja de la neutralidad ($p = 0,000$).

En la escuela no se tendría que enseñar estadística

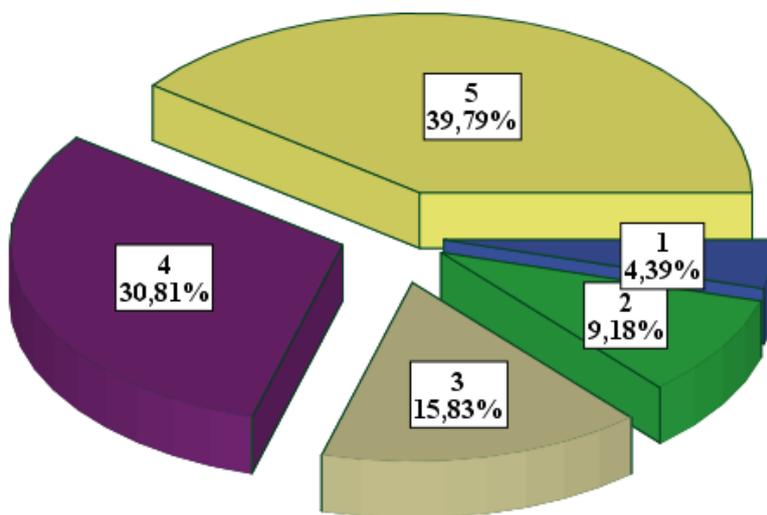


Figura 4-13. Porcentajes de respuestas del ítem 6

Hay consenso entre los chicos y las chicas en esta cuestión, así como entre estudiantes de entorno rural y urbano. No obstante, entre los estudiantes que no han suspendido la asignatura de matemática previamente el grado de desacuerdo con la afirmación es significativamente más evidente ($p = 0,000$).

Del mismo modo, se observan diferencias significativas entre los estudiantes de instituciones públicas y privadas ($p = 0,021$) de forma que los estudiantes de escuelas privadas muestran un mayor desacuerdo respecto a la afirmación de que no se tendría que enseñar estadística en la escuela.

Menos intensas son las diferencias entre las seis regiones del departamento del Tolima, aunque significativas al 10%. La zona sur obtiene la menor puntuación, frente al Norte y a Suroriente, con puntuaciones por encima de 4.

Tabla 4-12. Resultados ítem 6

Ítem 6	En la escuela no se tendría que enseñar estadística			
	Media	Desviación típica	p-valor	
	Valor Global	3,92	1,15	0,000
Género	Femenino	3,94	1,13	0,640
	Masculino	3,91	1,16	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,82	1,16	0,000
	No	4,05	1,11	
Tipo de entorno	Rural	3,91	1,15	0,865
	Urbano	3,93	1,15	
Titularidad de la institución	Pública	3,91	1,15	0,021
	Privada	4,11	1,07	
Región	Ibagué	3,94	1,13	0,070
	Norte	4,04	1,13	
	Sur	3,75	1,21	
	Oriente	3,78	1,12	
	Nevados	3,74	1,24	
	Suroriente	4,03	1,14	

4.2.7. Análisis del ítem 7

Uno de los tres ítems que explican el componente afectivo-educativo, es el número 7: “Me divierto en las clases en que se explica estadística”. Hace referencia a los sentimientos que despierta la estadística en el entorno educativo y se consulta en modo positivo.

En los porcentajes representados en el gráfico de sectores de la Figura 4-14, se observa que casi la mitad de los estudiantes (46,91%), muestran una respuesta neutra hacia esta afirmación debido, probablemente, a la difícil asociación, por parte de los estudiantes, del concepto “diversión” a una materia como la estadística. No obstante, también se observa, que uno de cada cinco estudiantes ha afirmado estar de acuerdo con la afirmación.

La gran cantidad de individuos incluidos en la categoría “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, llevan a no poder rechazar la hipótesis de que la mediana sea igual a 3 ($p =$

0,140) y que puede observarse en la Tabla 4-7. Es por ello, que la respuesta global a este ítem puede considerarse neutra.

Me divierto en las clases en que se explica estadística

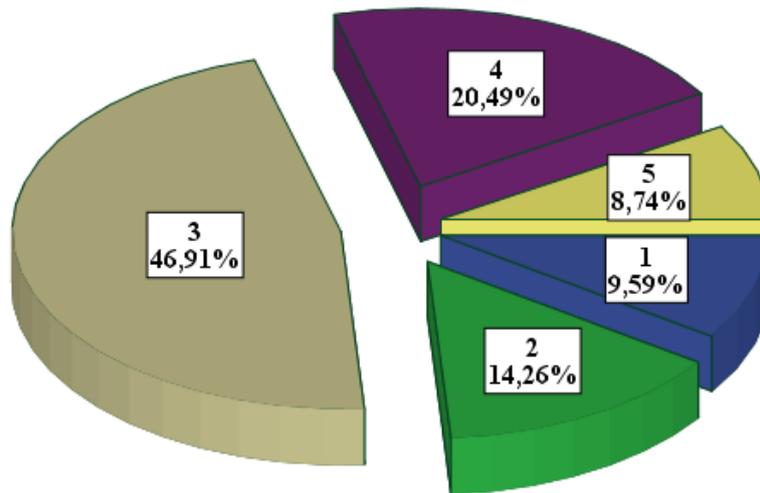


Figura 4-14. Porcentajes de respuestas del ítem 7

No se observan diferencias significativas entre las categorías de ninguno de los factores considerados, salvo al comparar los estudiantes que pudieron perder matemáticas en el pasado, entre los que se observan puntuaciones inferiores en caso positivo.

Tabla 4-13. Resultados ítem 7

Ítem 7		Me divierto en las clases en que se explica estadística		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,05	1,04	0,140
	Femenino	3,02	1,06	0,266
	Masculino	3,08	1,01	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,90	1,04	0,000
	No	3,19	1,01	
Tipo de entorno	Rural	3,02	0,98	0,376
	Urbano	3,05	1,05	
Titularidad de la institución	Pública	3,04	1,03	0,143
	Privada	3,14	1,09	
Región	Ibague	3,02	1,05	0,663
	Norte	3,14	1,01	
	Sur	3,10	1,05	
	Oriente	3,09	0,87	
	Nevados	3,10	1,03	
	Suroriente	3,05	1,02	

4.2.8. Análisis del ítem 8

Las actitudes negativas hacia asignaturas como matemáticas y estadísticas pueden estar fuertemente relacionadas con la dificultad que observan al trabajar con ellas. Si en el grupo, la prevalencia de estudiantes que en el pasado han suspendido la asignatura, es alta, esto puede cobrar una mayor importancia.

El ítem 8: “Los problemas de estadística me resultan fáciles” analiza el comportamiento de los estudiantes ante las tareas de la materia en el contexto educativo. Por ello, este ítem se engloba en el componente comportamental-educativo de la actitud hacia la estadística.

Más de un 36 % de los estudiantes muestran su acuerdo a la afirmación según la Figura 4-15, mientras que un 23% muestra su desacuerdo. El 41% restante no parece inclinarse hacia ninguno de los dos. Nuevamente, la concentración de individuos en la respuesta neutral vuelve a ser elevada.

Los problemas de estadística me resultan fáciles

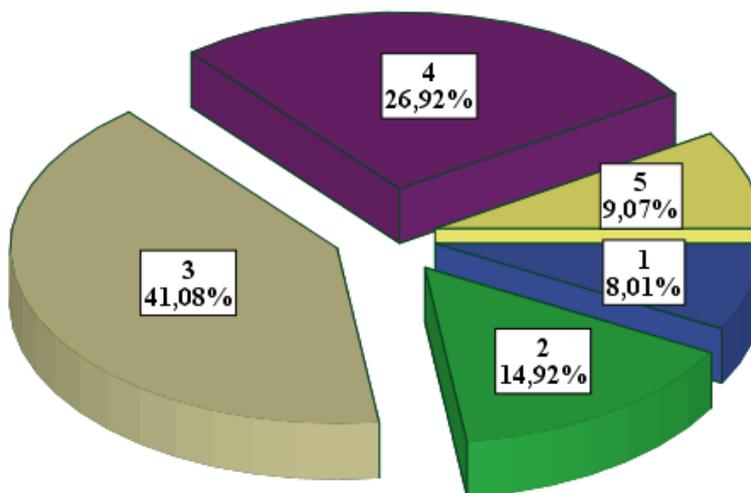


Figura 4-15. Porcentajes de respuestas del ítem 8

No obstante, en este caso, no se puede afirmar que la respuesta a la pregunta es neutra, ya que el test de la mediana de la Tabla 4-14 encuentra diferencias significativas.

Del resultado de la comparación de las respuestas de chicos y chicas, por un lado, y de los estudiantes que suspendieron matemáticas o no, por el otro; se puede afirmar que los chicos y los que no suspendieron la asignatura previamente, muestran un mayor grado de acuerdo con la facilidad de resolución de problemas de estadística.

También es destacable el resultado obtenido de la comparación de estudiantes de escuelas públicas y privadas. Los últimos afirman percibir la resolución de problemas de estadística de menor dificultad que los estudiantes de escuela pública. En relación al entorno y a la región analizada no se observan diferencias significativas.

Tabla 4-14. Resultados ítem 8

Ítem 8	Los problemas de estadística me resultan fáciles			
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,14	1,04	0,000
	Femenino	3,07	1,05	0,001
	Masculino	3,23	1,02	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,95	1,06	0,000
	No	3,33	0,98	
Tipo de entorno	Rural	3,10	0,98	0,194
	Urbano	3,15	1,05	
Titularidad de la institución	Pública	3,12	1,03	0,001
	Privada	3,37	1,11	
Región	Ibague	3,14	1,05	0,873
	Norte	3,13	1,06	
	Sur	3,14	0,97	
	Oriente	3,07	1,07	
	Nevados	3,26	0,96	
	Suroriente	3,03	1,06	

4.2.9. Análisis del ítem 9

El ítem 9: “No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa”, formulado en sentido negativo, también hace referencia al componente pedagógico comportamental, pero en este caso, el componente social es el componente antropológico analizado.

Debido al carácter divulgador de los informes que se ofrecen en prensa, el nivel de dificultad en su comprensión no suele ser elevado, sin embargo, se observa en la Figura 4-16 que más de un 60% de los estudiantes consultados, pertenecientes a la educación media, afirman estar de acuerdo con el enunciado con el que afirma no entender estas informaciones, o tener una posición neutral.

No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa

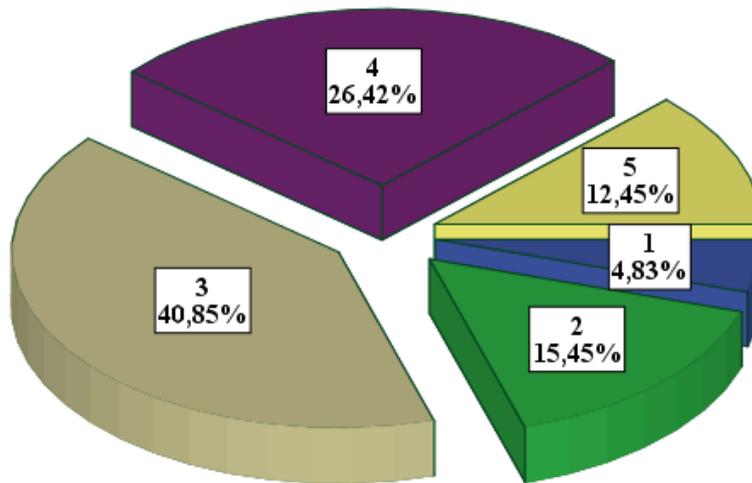


Figura 4-16. Porcentajes de respuestas del ítem 9

La puntuación media es cercana a la posición neutral (3,26) aunque se descarta la neutralidad global de la distribución a través del contraste de la mediana. Por otro lado, de los resultados mostrados en la Tabla 4-15 se deduce que las chicas, los estudiantes que han suspendido previamente matemáticas y aquellos que estudian en escuelas públicas muestran mayor dificultad a la hora de entender las informaciones estadísticas aparecidas en la prensa.

Tabla 4-15. Resultados ítem 9

Ítem 9		No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,26	1,02	0,000
	Femenino	3,21	1,00	0,003
	Masculino	3,32	1,04	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,20	1,02	0,010
	No	3,32	1,01	
Tipo de entorno	Rural	3,20	0,95	0,110
	Urbano	3,27	1,03	
Titularidad de la institución	Pública	3,24	1,01	0,002
	Privada	3,49	1,12	
Región	Ibagué	3,27	1,02	0,890
	Norte	3,31	0,96	
	Sur	3,19	1,09	
	Oriente	3,16	1,12	
	Nevados	3,18	1,02	
	Suroriente	3,30	1,04	

4.2.1. Análisis del ítem 10

Volviendo al componente afectivo, el ítem 10: “Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas” evalúa los sentimientos que despierta la estadística como instrumento para otras áreas del conocimiento (componente afectivo-instrumental).

Menos del 19% de los estudiantes consultados muestran desacuerdo ante la afirmación, aunque cabe destacar que el 36,38% adquieren una posición neutral. Esto puede estar motivado por la parte afectiva de la afirmación, ya que como se ha observado en resultados previos el carácter instrumental de la actitud parece estar afianzado entre los estudiantes de educación media del Tolima.

Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas

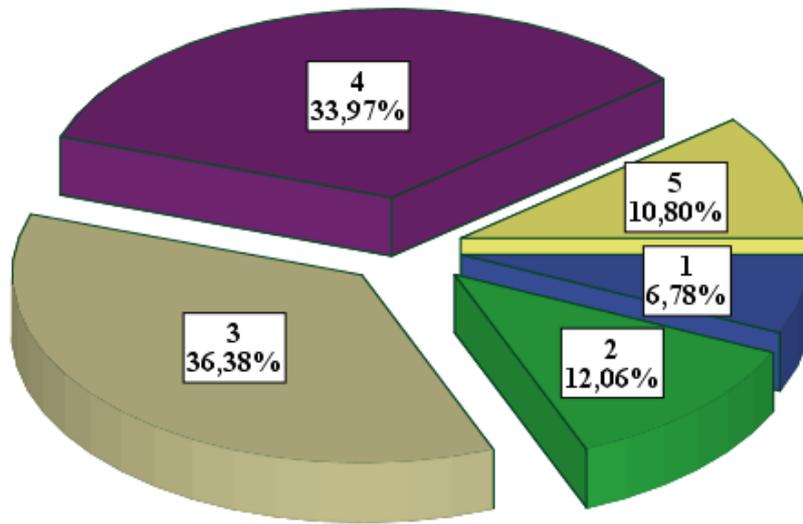


Figura 4-17. Porcentajes de respuestas del ítem 10

Tabla 4-16. Resultados ítem 10

Ítem 10		Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas		
		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor Global	3,30	1,04	0,000
Género	Femenino	3,24	1,04	0,011
	Masculino	3,37	1,03	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,20	1,04	0,000
	No	3,41	1,02	
Tipo de entorno	Rural	3,34	1,00	0,410
	Urbano	3,29	1,04	
Titularidad de la institución	Pública	3,29	1,03	0,411
	Privada	3,35	1,12	
Región	Ibagué	3,25	1,05	0,008
	Norte	3,38	0,99	
	Sur	3,54	0,98	
	Oriente	3,46	1,13	
	Nevados	3,34	0,94	
	Suroriente	3,30	1,09	

Para este ítem, y según lo observado en la Tabla 4-16, existen diferencias significativas entre los chicos y las chicas ($p = 0,011$), entre los que han suspendido previamente matemáticas ($p = 0,000$) y entre los estudiantes de distintas zonas del departamento. De esta forma, los chicos y los que no perdieron previamente matemáticas, muestran un mayor grado de acuerdo, además de los estudiantes de la zona Sur respecto a, por ejemplo, los de Ibagué.

4.2.10. Análisis del ítem 11

Continuando con el componente afectivo de la actitud, el ítem 11: “Me siento intimidado ante datos estadísticos” evalúa, además, el componente antropológico social de esta materia, a través de un enunciado negativo de modo que sus resultados han sido invertidos. Como se puede apreciar en la Figura 4-18, el 15,89 % de los estudiantes están en total desacuerdo con la sentencia, que junto al 31,72% que muestran su desacuerdo, el porcentaje de respuestas contra el enunciado asciende casi a la mitad de la muestra. Debido al carácter peyorativo del sentimiento de intimidación por parte de una materia como es la estadística, debe ser tenido en cuenta el 15,73% de estudiantes que han mostrado su acuerdo a una afirmación tan sesgada respecto al sentimiento acerca de la materia.

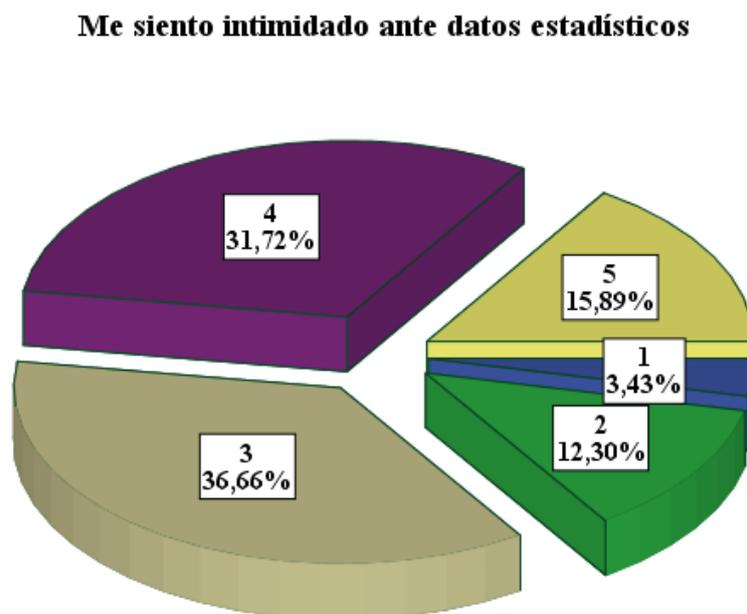


Figura 4-18. Porcentajes de respuestas del ítem 11

La puntuación media es claramente superior a 3, al igual que la mediana ($p = 0,000$) lo que permite afirmar que la distribución de las respuestas se aleja de la posición neutral, y la dispersión es relativamente alta (1,01).

Al hacer las comparaciones con los factores considerados, vuelve a aparecer diferencias en los sentimientos hacia la estadística entre chicos y chicas ($p = 0,005$), y se repite la tendencia a unas peores puntuaciones, de las últimas, que según se observa en la literatura científica, puede estar motivado por una mayor inseguridad de éstas. Este mismo comportamiento, con una posible explicación similar, ocurre cuando se comparan estudiantes que han suspendido matemáticas previamente, con los que no lo han hecho ($p = 0,000$).

Por otro lado, también se observan diferencias significativas entre los estudiantes de escuelas públicas y privadas ($p = 0,026$), de modo que los de las primeras muestran mayor grado de acuerdo con el sentimiento de intimidación (Ver Tabla 4-17).

Tabla 4-17. Resultados ítem 11

Ítem 11		Me siento intimidado ante datos estadísticos		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,44	1,01	0,000
	Femenino	3,38	1,00	0,005
	Masculino	3,50	1,01	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,37	1,03	0,000
	No	3,54	0,97	
Tipo de entorno	Rural	3,39	1,00	0,195
	Urbano	3,45	1,01	
Titularidad de la institución	Pública	3,43	1,01	0,026
	Privada	3,62	1,03	
Región	Ibagué	3,46	1,01	0,567
	Norte	3,47	1,05	
	Sur	3,41	0,94	
	Oriente	3,20	0,96	
	Nevados	3,43	0,92	
	Suroriente	3,38	1,08	

4.2.11. Análisis del ítem 12

Sin salir del componente afectivo, se analiza a continuación el ítem 12: “Encuentro interesante el mundo de la estadística”, en el que se evalúa, además del sentimiento que despierta, el interés hacia esta materia y su aprendizaje. Por tanto, pertenece al componente afectivo-educativo.

Los dos bloques de respuestas predominantes son el neutral, con un 41,4% de estudiantes; seguido de la posición de acuerdo con encontrar interesante el mundo de la estadística. Sólo un 15% de los estudiantes tuvieron una posición contraria a la afirmación (Figura 4-19).

La puntuación media en este ítem es 3,15; muy próximo a la posición neutral; aunque el contraste de la mediana rechaza la neutralidad de la distribución. Hay una gran homogeneidad en las respuestas en función de los valores de los factores analizados. Únicamente, se observan diferencias significativas en cuanto a la pérdida anterior de la asignatura ($p = 0,000$) y en menor medida al género. Los estudiantes que suspendieron en el pasado la asignatura de matemáticas encuentran menos interesante el mundo de la estadística que los que la aprobaron siempre (Tabla 4-18).

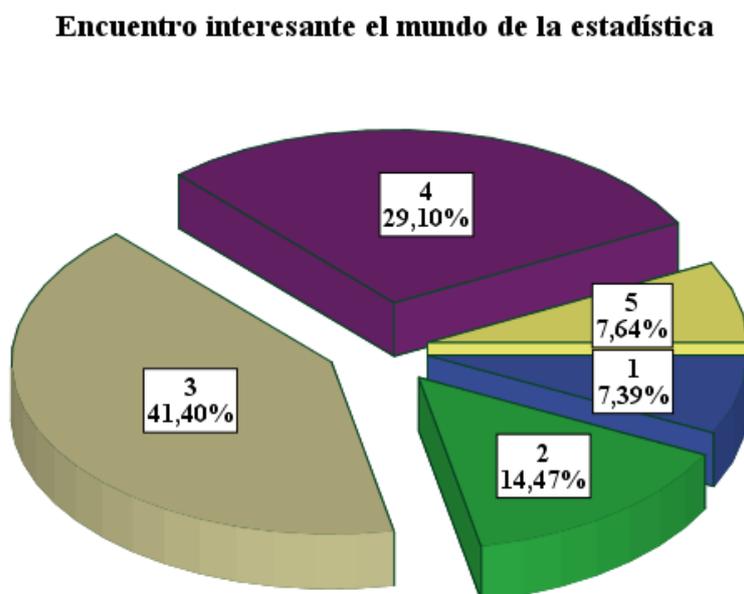


Figura 4-19. Porcentajes de respuestas del ítem 12

Tabla 4-18. Resultados ítem 12

Ítem 12		Encuentro interesante el mundo de la estadística		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,15	1,01	0,000
	Femenino	3,11	1,02	0,090
	Masculino	3,20	0,98	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,04	1,02	0,000
	No	3,26	0,98	
Tipo de entorno	Rural	3,13	0,96	0,640
	Urbano	3,16	1,02	
Titularidad de la institución	Pública	3,15	1,00	0,601
	Privada	3,17	1,07	
Región	Ibagué	3,13	1,02	0,234
	Norte	3,12	1,02	
	Sur	3,28	0,96	
	Oriente	3,25	0,94	
	Nevados	3,20	0,93	
	Suroriente	3,30	1,04	

4.2.12. Análisis del ítem 13

El ítem 13: “Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos” mide el componente afectivo al evaluar el sentimiento que despierta la estadística como instrumento para diferentes áreas de conocimiento, con lo que también evalúa su componente instrumental.

Este ítem se caracteriza, al igual que el 7, el 8 y el 12, por puntuaciones medias cercanas al valor neutral (Tabla 4-19) y por una elevada proporción de encuestados, superior al 40%, que responden la opción neutral (Figura 4-20). No obstante, al igual que en los anteriores, salvo el 7, la distribución de respuestas se diferencia significativamente del valor neutro.

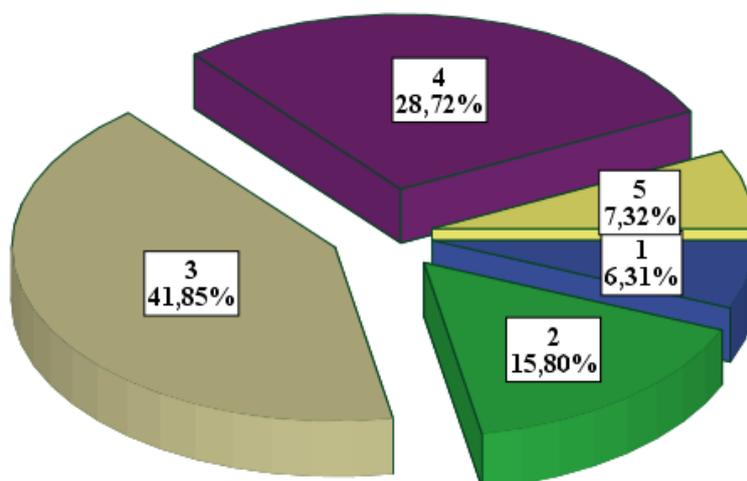
Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos

Figura 4-20. Porcentajes de respuestas del ítem 13

Se observan diferencias en las valoraciones en función del género ($p = 0,000$), de la repetición previa de matemáticas ($p = 0,000$) y de la región de residencia del estudiante ($p = 0,005$). No así, en función del entorno rural o urbano ($p = 0,773$), ni de la titularidad de la institución educativa donde desarrolla sus estudios ($p = 0,133$).

Los chicos muestran mayor propensión al gusto por los trabajos serios con estudios estadísticos que las chicas, y del mismo modo los estudiantes a los que no les ha quedado pendiente las matemáticas en algún curso inferior, que a los que sí les ha quedado esta materia pendiente.

Tabla 4-19. Resultados ítem 13

Ítem 13		Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,15	0,98	0,000
	Femenino	3,07	0,98	0,000
	Masculino	3,24	0,98	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,05	1,02	0,000
	No	3,24	0,94	
Tipo de entorno	Rural	3,16	0,99	0,773
	Urbano	3,15	0,98	
Titularidad de la institución	Pública	3,16	0,98	0,133
	Privada	3,02	1,04	
Región	Ibagué	3,13	0,97	0,005
	Norte	3,06	1,04	
	Sur	3,41	0,94	
	Oriente	3,22	1,07	
	Nevados	3,08	0,98	
	Suroriente	3,21	1,01	

4.2.13. Análisis del ítem 14

El componente comportamental-instrumental mide la parte de la actitud relacionada con el comportamiento del estudiante relacionado con la utilidad de la estadística en otros campos. Para medirlo se utilizan los ítems 5 y 14. Este último: “Utilizo poco la estadística fuera de la escuela” es el que se analizará en este apartado. Tiene sentido negativo hacia la actitud y, por tanto, sus valoraciones se han invertido.

Es uno de los dos ítems, junto con el ítem 22, que se analizará posteriormente, con puntuaciones más bajas de actitud con tan sólo 2,75 de valoración media (Tabla 4-20) aunque con elevada variabilidad (1,08).

En cuanto a los porcentajes de respuesta, en la Figura 4-21 se observa que el 45% de los estudiantes consultados se muestran de acuerdo o totalmente de acuerdo con que utilizan poco la estadística fuera de la escuela, por el 24% que se muestra en contra, y por tanto, afirman utilizarla.

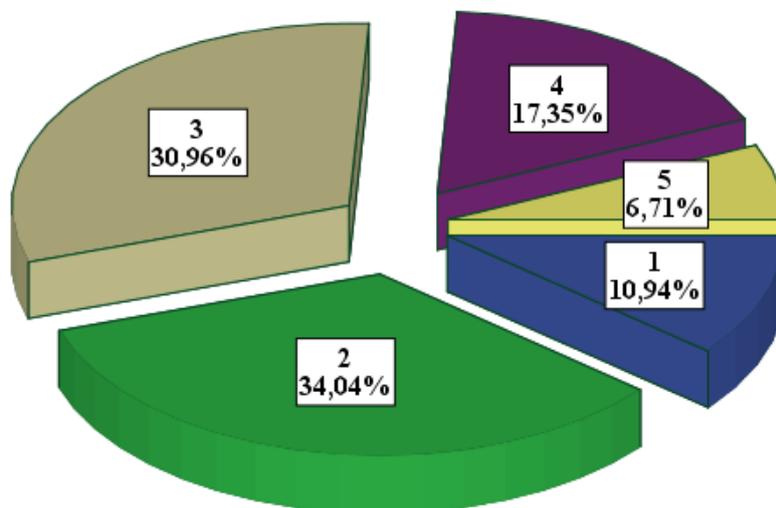
Utilizo poco la estadística fuera de la escuela

Figura 4-21. Porcentajes de respuestas del ítem 14

No se observan diferencias significativas en las respuestas dadas a este ítem salvo en caso en el que se comparan estudiantes de distintas regiones (0,010), destacando especialmente el caso de Oriente, única región que supera, de media, el valor neutral.

Tabla 4-20. Resultados ítem 14

Ítem 14		Utilizo poco la estadística fuera de la escuela		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	2,75	1,08	0,000
	Femenino	2,74	1,12	0,533
	Masculino	2,75	1,03	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,74	1,09	0,806
	No	2,75	1,06	
Tipo de entorno	Rural	2,73	1,06	0,720
	Urbano	2,75	1,08	
Titularidad de la institución	Pública	2,74	1,07	0,319
	Privada	2,81	1,14	
Región	Ibagué	2,71	1,06	0,010
	Norte	2,81	1,14	
	Sur	2,76	1,09	
	Oriente	3,24	1,05	
	Nevados	2,91	1,10	
	Suroriente	2,77	1,13	

4.2.14. Análisis del ítem 15

El ítem 15: “En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando” mide el componente pedagógico comportamental y el antropológico educativo, ya que evalúa el comportamiento del estudiante en el trabajo de clase. Al igual que el ítem anterior, está formulado de manera inversa a la actitud, por lo que también se invirtieron las puntuaciones.

Casi un 55% de los consultados afirman estar en desacuerdo con la afirmación, y por tanto, afirman entender, al menos en algunas ocasiones, de lo que se está hablando en clase de estadística. Esto contrasta con que sólo un 16% afirme estar en desacuerdo (Figura 4-22).

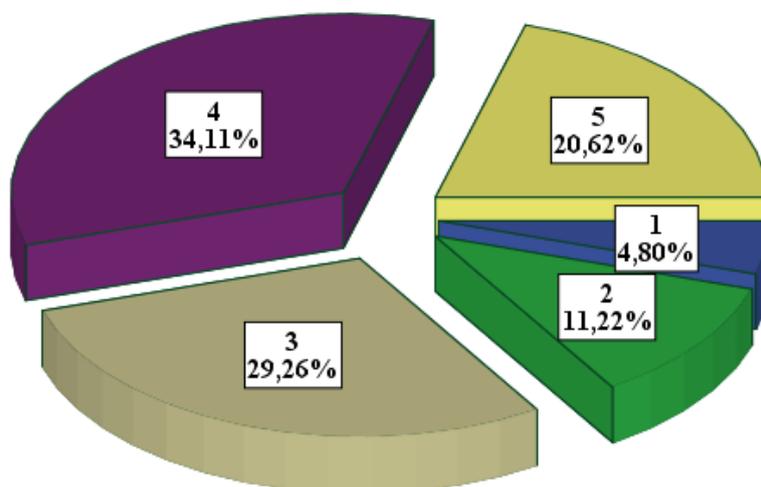
En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando

Figura 4-22. Porcentajes de respuestas del ítem 15

En esta ocasión, no se aprecian diferencias significativas entre chicos y chicas ($p = 0,185$) pero sí en función de haber suspendido previamente matemáticas ($p = 0,000$), de modo que los que han suspendido muestran una mayor inclinación por mostrarse favorable a esta negativa afirmación.

Aunque en menor medida, la titularidad de la institución educativa también influye en la respuesta al ítem ($p = 0,052$), con un mayor entendimiento de la materia por parte de los estudiantes de centros privados. Para el resto de factores analizados tampoco se han hallado diferencias significativas.

Tabla 4-21. Resultados ítem 15

Ítem 15		En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,55	1,08	0,000
	Femenino	3,52	1,08	0,185
	Masculino	3,57	1,09	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,38	1,05	0,000
	No	3,73	1,07	
Tipo de entorno	Rural	3,56	1,00	0,988
	Urbano	3,54	1,10	
Titularidad de la institución	Pública	3,53	1,08	0,052
	Privada	3,69	1,11	
Región	Ibagué	3,54	1,09	0,134
	Norte	3,70	1,03	
	Sur	3,43	1,07	
	Oriente	3,41	1,12	
	Nevados	3,46	1,01	
	Suroriente	3,71	1,03	

4.2.15. Análisis del ítem 16

El componente afectivo es nuevamente evaluado a través del ítem 16: “Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente”. A través de él, se trata de medir el sentimiento respecto a la utilidad de la estadística (componente afectivo-instrumental).

Al igual que se ha obtenido para los otros ítems del componente afectivo evaluados hasta este punto, el porcentaje de estudiantes que responden de manera neutral es muy elevado (42,76%), en comparación con otros componentes pedagógicos. En esta ocasión, probablemente puede influir la asunción que se hace en el enunciado acerca de una existente pasión hacia la materia. El 57% restante se reparte de manera similar entre los que afirman estar de acuerdo (28,22%) y los que no (29,02%). Véase Figura 4-23.

Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente

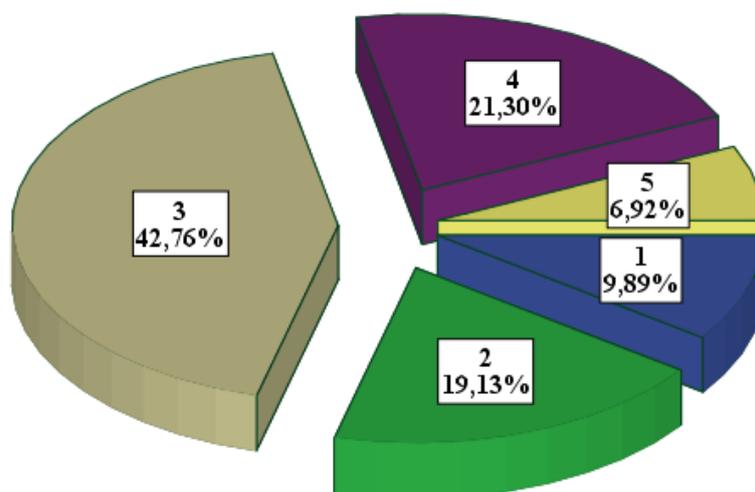


Figura 4-23. Porcentajes de respuestas del ítem 16

La puntuación media de la actitud para este ítem es ligeramente inferior a 3, con un resultado no concluyente para el contraste de la mediana ($p = 0,058$). Ver Tabla 4-22.

Tabla 4-22. Resultados ítem 16

Ítem 16		Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	2,96	1,04	0,058
	Femenino	2,88	1,04	0,000
	Masculino	3,05	1,03	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,84	1,06	0,000
	No	3,07	1,00	
Tipo de entorno	Rural	2,97	1,06	0,971
	Urbano	2,96	1,03	
Titularidad de la institución	Pública	2,95	1,04	0,285
	Privada	3,05	1,06	
Región	Ibague	2,90	1,03	0,000
	Norte	2,99	1,01	
	Sur	3,33	0,98	
	Oriente	3,18	1,24	
	Nevados	2,91	1,02	
	Suroriente	3,14	1,16	

Los chicos muestran, nuevamente, un sentimiento más positivo hacia la estadística que las chicas, y también lo hacen aquellos que no suspendieron previamente las matemáticas frente a los que sí lo hicieron. Por otro lado, se observan diferencias significativas entre los estudiantes de distintas regiones ($p = 0,000$), de modo que la zona Sur (media = 3,33) toma valores más positivos que Ibagué y Nevados, con puntuaciones medias de 2,90 y 2,91 respectivamente.

4.2.16. Análisis del ítem 17

El ítem 17: “La estadística es fácil” es sencillo y claro. Evalúa la creencia del estudiante en el grado de dificultad percibido hacia la asignatura. Por tanto, evalúa el componente cognitivo-educativo. A partir de los resultados mostrados en la Figura 4-24, se puede afirmar que el bloque mayoritario es el neutral, que reúne casi al 40% de los estudiantes. Además, existe un claro desequilibrio entre las respuestas positivas (4 y 5), con un 37,11% y las negativas (1 y 2) con tan sólo un 20,39%.

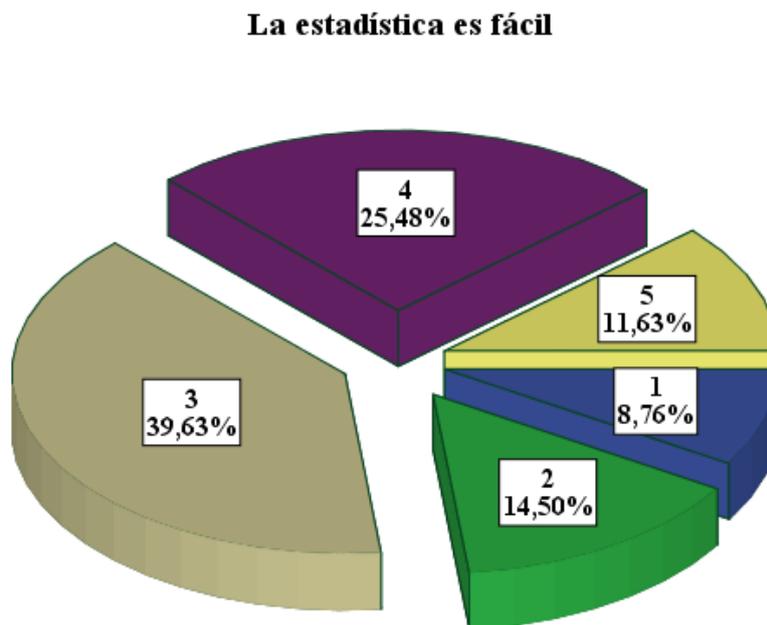


Figura 4-24. Porcentajes de respuestas del ítem 17

Según los resultados de la Tabla 4-23, se rechaza que la distribución de respuestas en este ítem se asemeje a la neutralidad ($p = 0,000$), con un valor medio que es próximo a 3. Por otro lado, y aunque no se encuentran diferencias al comparar chicos y chicas ni entre encuestados de distinta región, sí que se encuentran para el resto de factores analizados.

Tabla 4-23. Resultados ítem 17

Ítem 17	La estadística es fácil			
	Media	Desviación típica	p-valor	
	Valor Global	3,17	1,09	0,000
Género	Femenino	3,14	1,10	0,447
	Masculino	3,19	1,07	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,01	1,11	0,000
	No	3,33	1,04	
Tipo de entorno	Rural	3,06	1,08	0,042
	Urbano	3,19	1,09	
Titularidad de la institución	Pública	3,14	1,08	0,001
	Privada	3,42	1,15	
Región	Ibagué	3,16	1,11	0,578
	Norte	3,20	1,07	
	Sur	3,06	1,03	
	Oriente	3,14	1,05	
	Nevados	3,23	0,96	
	Suroriente	3,39	1,09	

Los estudiantes que no han suspendido anteriormente matemáticas ven en la estadística una materia fácil ($p = 0,000$). Este resultado, aunque de esperar, confirma que a los alumnos que puede resultarles más difícil la estadística, tienen mayor probabilidad de tener resultados negativos en matemáticas.

También son significativas las diferencias encontradas entre los estudiantes de escuelas públicas y privadas ($p = 0,001$), de forma que los pertenecientes a instituciones gubernamentales, parecen encontrar una mayor dificultad en la estadística.

Por último, aunque con menor intensidad, existen diferencias entre los estudiantes procedentes de entornos rurales y urbanos ($p = 0,042$), siendo los primeros los que mayor dificultad encuentran.

4.2.17. Análisis del ítem 18

El ítem 18: “Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas” hace relación al componente pedagógico cognitivo y al antropológico social.

En este caso, los resultados relativos a la actitud a través de este ítem, son positivos. Basta con observar la Figura 4-25, en la que el valor mayoritario es el 4: “De acuerdo”, con algo más de un 35%. Este porcentaje, sumado al de los resultados de los estudiantes que muestran su total acuerdo con la afirmación, hace que entre los dos superen el 50% del total (53,25%).

Por todo ello, se puede afirmar que, en general, los estudiantes valoran el uso de representaciones gráfica durante los informes de las elecciones, como vía de hacer llegar de una manera lo más sencillo posible

Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas

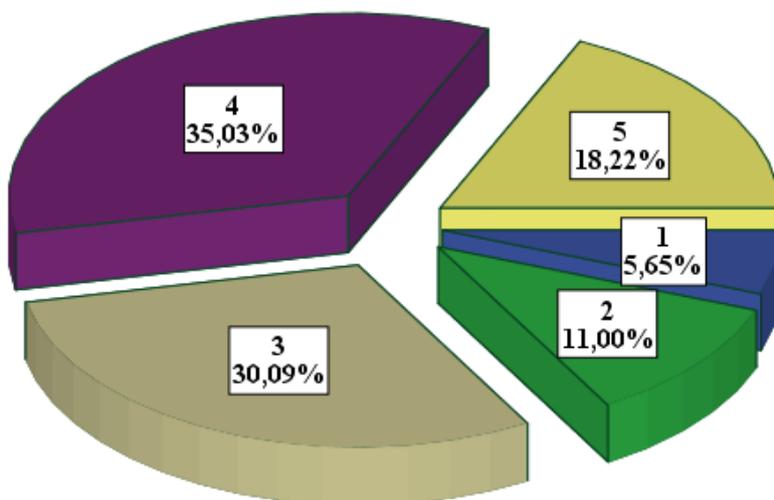


Figura 4-25. Porcentajes de respuestas del ítem 18

Como se puede observar en la Tabla 4-18, la puntuación media es claramente superior a 3, con un valor de 3,49 y una desviación típica de 1,08. El contraste de la mediana confirma que la distribución se aleja de la neutralidad. Por otro lado, las diferencias son significativas cuando se comparan los estudiantes de las distintas regiones ($p = 0,000$) y estudiantes que han repetido matemáticas o no ($p = 0,001$). Respecto a la primera comparación, en el extremo inferior se encuentran en Oriente, que supera ligeramente el valor 3, y en el superior Norte, con una puntuación de 3,70. Por otro lado, los estudiantes que suspendieron matemáticas en el pasado están menos de acuerdo con la afirmación que los que no la suspendieron.

Tabla 4-24. Resultados ítem 18

Ítem 18		Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,49	1,08	0,000
	Femenino	3,45	1,10	0,099
	Masculino	3,54	1,06	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,42	1,10	0,001
	No	3,59	1,05	
Tipo de entorno	Rural	3,55	1,08	0,311
	Urbano	3,48	1,08	
Titularidad de la institución	Pública	3,48	1,08	0,101
	Privada	3,61	1,10	
Región	Ibagué	3,47	1,09	0,000
	Norte	3,70	1,06	
	Sur	3,62	1,06	
	Oriente	3,05	1,06	
	Nevados	3,37	1,03	
	Suroriente	3,66	1,07	

4.2.18. Análisis del ítem 19

Uno de los ítems con resultados más positivos respecto a la actitud es el ítem 19: “La estadística sólo sirve a la gente de ciencias” trata de evaluar las creencias que los estudiantes tienen sobre el papel de la estadística, por lo que pertenece al componente cognitivo-social. Se trata de una afirmación con orientación negativa, por lo que se han invertido las categorías.

Menos del 10% de los encuestados está a favor de la afirmación (puntuaciones 1 y 2). Por el contrario, casi un 70% se posiciona en contra, poniendo de manifiesto la multitud de aplicaciones a diversos campos que tiene la materia, y el conocimiento que tienen los estudiantes sobre su importancia (Figura 4-26).

La estadística sólo sirve a la gente de ciencias

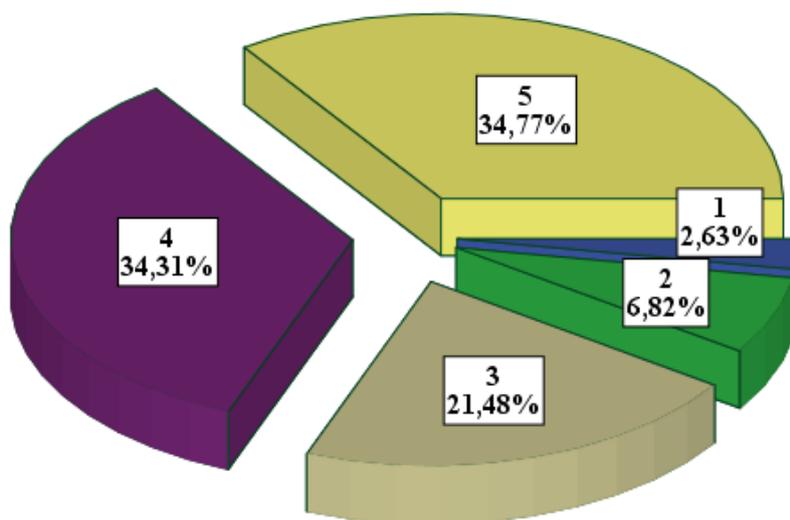


Figura 4-26. Porcentajes de respuestas del ítem 19

Como se indica la Tabla 4-25, la puntuación media de este ítem es de 3,92, con una desviación típica de 1,03; que indica cierta homogeneidad en las respuestas.

Tabla 4-25. Resultados ítem 19

Ítem 19		La estadística sólo sirve a la gente de ciencias		
		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor Global	3,92	1,03	0,000
Género	Femenino	3,93	1,00	0,689
	Masculino	3,90	1,06	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,86	1,02	0,001
	No	4,00	1,03	
Tipo de entorno	Rural	3,96	1,01	0,450
	Urbano	3,91	1,04	
Titularidad de la institución	Pública	3,91	1,03	0,457
	Privada	3,95	1,08	
Región	Ibagué	3,90	1,04	0,001
	Norte	4,17	0,90	
	Sur	3,95	0,99	
	Oriente	3,61	1,17	
	Nevados	3,74	0,97	
	Suroriente	3,98	1,08	

Al realizar la comparación de las puntuaciones en función de los factores, sólo se observan diferencias significativas entre los que perdieron matemáticas algún año y los que no ($p = 0,001$), con puntuación más favorable para los que no la perdieron; y entre las distintas zonas que componen el departamento ($p = 0,001$). En este caso, destaca la zona Norte como la que mayor puntuación obtiene y Oriente la que menos.

4.2.19. Análisis del ítem 20

El ítem 20: “Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística” valora el sentimiento que infunde en los estudiantes la asignatura de estadística en su aplicación, por lo que trata de evaluar el componente afectivo-instrumental de la materia.

Como puede observarse en la Figura 4-27, se repite el patrón observado anteriormente por el que la posición neutra aglutina un gran porcentaje de las personas entrevistadas. En este caso, este porcentaje se acerca al 48%. Pero, al observar el resto de respuestas, las positivas (4 y 5) sólo representan el 22,6% frente al 29,9% de los que afirman estar en desacuerdo con la afirmación (1 y 2). La clásica desafección existente en la realización de problemas por parte del alumnado puede haber motivado tales resultados.

Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística

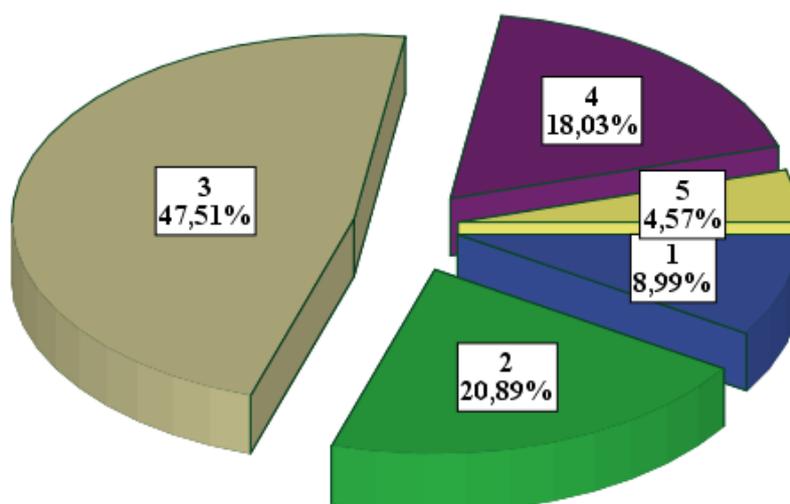


Figura 4-27. Porcentajes de respuestas del ítem 20

En la Tabla 4-26 se observa que esta menor prevalencia del desacuerdo frente al acuerdo con la afirmación se transforma en un valor medio por debajo del valor neutro 3 (2,88) y una elevada dispersión, con una desviación típica de 0,96. Además, el contraste de la mediana descarta la neutralidad de la distribución de respuestas.

Por otro lado, sólo el género y la pérdida previa de matemáticas parecen afectar de manera significativa a las repuestas al cuestionario, mediante la aplicación del test de Mann-Whitney ($p = 0,025$ y $p = 0,000$ respectivamente). De esta forma, los chicos y los que no tienen experiencia previa en suspender matemáticas son los que responden un mayor acuerdo a afirmar que les gusta hacer problemas cuando usan la estadística. El resto de factores considerados no resultaron influir en la respuesta a este ítem.

Tabla 4-26. Resultados ítem 20

Ítem 20		Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	2,88	0,96	0,000
	Femenino	2,84	0,98	0,025
	Masculino	2,93	0,93	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,78	0,98	0,000
	No	2,99	0,92	
Tipo de entorno	Rural	2,83	0,97	0,242
	Urbano	2,89	0,96	
Titularidad de la institución	Pública	2,88	0,95	0,486
	Privada	2,92	1,02	
Región	Ibague	2,87	0,95	0,352
	Norte	2,92	0,99	
	Sur	2,89	0,99	
	Oriente	3,16	1,05	
	Nevados	2,86	0,86	
	Suroriente	2,95	1,05	

4.2.20. Análisis del ítem 21

La afirmación propuesta que ha generado un mayor en el cuestionario es la correspondiente al ítem 21: “La estadística no sirve para nada”, ítem expresado en sentido negativo hacia la actitud, por lo que ha sido invertido, y que mide la concepción del estudiante sobre la utilidad de la estadística (Componente cognitivo-social).

Casi la mitad de los estudiantes, según se puede observar en la Figura 4-28, expresan su total disconformidad con el enunciado, lo que representa la mayor concentración de repuestas en este extremo, del cuestionario. Si a esto se unen los que afirman estar de acuerdo, se obtiene que el 72,65% del total son contrarios a la afirmación. Esto, además, coincide con una reducida proporción de respuestas neutras y porcentaje inferior al 10% que afirma estar de acuerdo con la nula utilidad de la estadística.

La estadística no sirve para nada

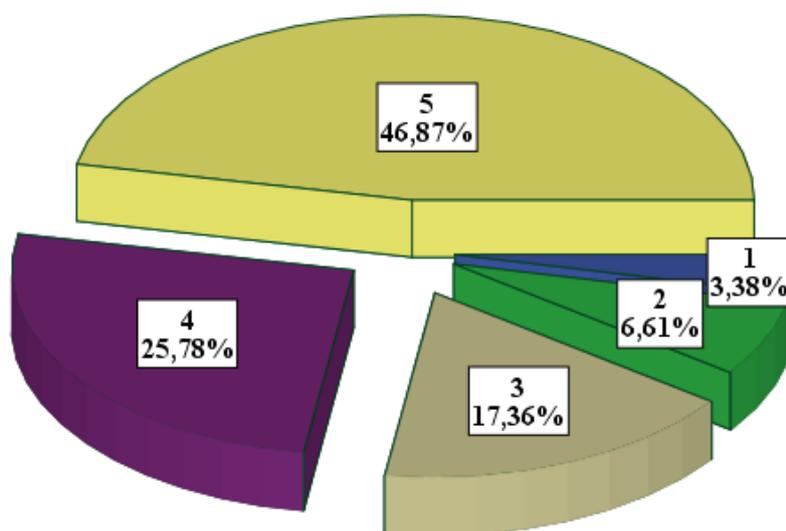


Figura 4-28. Porcentajes de respuestas del ítem 21

Todo ello explica que para este ítem se obtengan las puntuaciones medias más elevadas en la actitud de todo el cuestionario, con valores superiores a 4 en, prácticamente, todas las modalidades de los factores considerados. No es el caso para los estudiantes que han suspendido matemáticas previamente, cuya puntuación media es de 3,99; frente a los 4,16 de los que no la han suspendido. El test de Mann-Whitney de comparación de distribuciones confirma la existencia de diferencias significativas en las distribuciones de ambos grupos.

Por otro lado, se observa gran disparidad en las puntuaciones medias de los estudiantes de las distintas zonas, de modo que los de Oriente y Nevados son los únicos que obtienen valores, claramente, por debajo de 4 y se diferencian de forma significativa de los estudiantes de zonas como Suroriente, cuya puntuación media supera los 4,3. El

contraste de Kruskal-Wallis de comparación de distribuciones confirma la existencia de estas diferencias a nivel poblacional.

Cabe también destacar la existencia de diferencias significativas entre chicos y chicas, aunque al 10% de significación, de forma que las chicas presentan un mayor desacuerdo ante la afirmación de que la estadística no sirve para nada, que los chicos.

Tabla 4-27. Resultados ítem 21

Ítem 21	La estadística no sirve para nada			
	Media	Desviación típica	p-valor	
	Valor Global	4,06	1,10	0,000
Género	Femenino	4,12	1,05	0,071
	Masculino	4,00	1,15	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,99	1,10	0,000
	No	4,16	1,08	
Tipo de entorno	Rural	4,16	1,03	0,136
	Urbano	4,04	1,11	
Titularidad de la institución	Pública	4,06	1,09	0,477
	Privada	4,06	1,21	
Región	Ibagué	4,04	1,11	0,002
	Norte	4,16	1,07	
	Sur	4,24	0,97	
	Oriente	3,86	1,17	
	Nevados	3,81	1,11	
	Suroriente	4,32	1,05	

4.2.21. Análisis del ítem 22

Uno de los ítems relativos al comportamiento de los estudiantes respecto al aprendizaje de la estadística es el ítem 22: “A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido”. A través de esta afirmación se analizan los componentes comportamental y educativo. Implica la adquisición previa de las competencias necesarias para la posterior explicación a los compañeros, y esta exigencia puede hacer que disminuya el grado de acuerdo con la afirmación, cuando, además, en la afirmación se añade el carácter asiduo de esto.

Según puede observarse en la Figura 4-22, la categoría predominante es la neutral, con el 38,94%, y si se comparan las respuestas positivas y las negativas, mientras que el

21,26% de los encuestados afirman estar de acuerdo o totalmente de acuerdo, hasta el 39,79% afirma lo contrario.

A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido

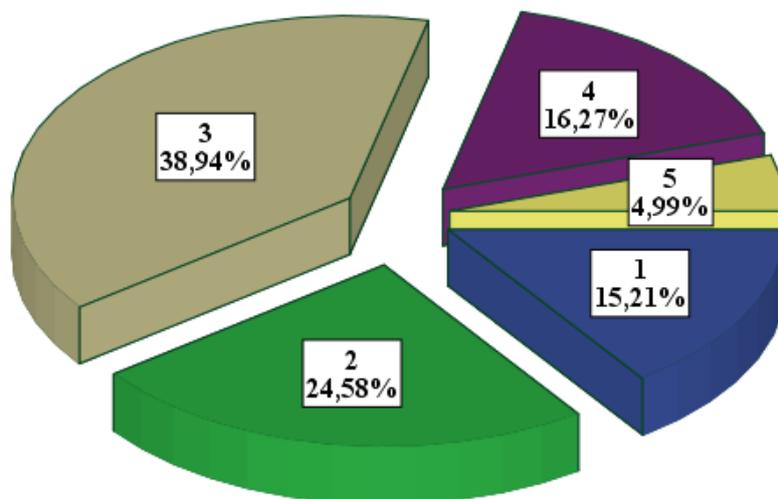


Figura 4-29. Porcentajes de respuestas del ítem 22

La elevada exigencia del enunciado se ve reflejada en la menor puntuación media de todos los ítems del cuestionario, con un valor de 2,71 (Tabla 4-28), dándose, además, la circunstancia de que los valores medios son inferiores a 3 para todas las modalidades de los factores considerados. Este reducido valor es todavía inferior entre las chicas, significativamente inferior al de los chicos, y entre los estudiantes que han suspendido previamente matemáticas, también significativamente inferior a los que no suspendieron con anterioridad matemáticas, y con el valor medio más bajo de todos los observados, con un 2,54. Para el resto de factores no se observan diferencias significativas.

Tabla 4-28. Resultados ítem 22

Ítem 22		A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	2,71	1,07	0,000
	Femenino	2,67	1,08	0,017
	Masculino	2,76	1,05	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	2,54	1,06	0,000
	No	2,88	1,04	
Tipo de entorno	Rural	2,71	1,10	0,953
	Urbano	2,71	1,06	
Titularidad de la institución	Pública	2,70	1,06	0,136
	Privada	2,84	1,16	
Región	Ibagué	2,71	1,06	0,622
	Norte	2,68	1,10	
	Sur	2,70	1,01	
	Oriente	2,91	1,19	
	Nevados	2,63	1,03	
	Suroriente	2,76	1,15	

4.2.22. Análisis del ítem 23

Otro ítem con elevadas puntuaciones hacia la actitud es el ítem 23: “Si pudiera eliminar alguna materia, sería estadística”, enunciado en sentido negativo, con el que se analiza el sentimiento que la materia despierta en el estudiante en el entorno curricular. Luego, este ítem evalúa el componente afectivo-educativo de la actitud hacia la estadística. Contestar afirmativamente a este enunciado implica que el estudiante ignore la utilidad de la estadística o que el sentimiento hacia esta materia sea de rechazo.

Respecto al reparto de las repuestas entre las 5 posibles opciones, destaca la categoría correspondiente al total desacuerdo con la afirmación con un 32,76%, seguida por los que muestran su desacuerdo, que suponen un 28,03%; lo que significa que más del 60% son consideradas positivas. En el otro extremo, sólo un 15% de los encuestados han mostrado estar de acuerdo con eliminar la materia del currículo (Figura 4-30).

La puntuación media hacia la actitud de este ítem es una de las más altas del cuestionario con un valor de 3,73; lo que lo aleja de la distribución neutral, según el resultado del contraste de la mediana (Tabla 4-29).

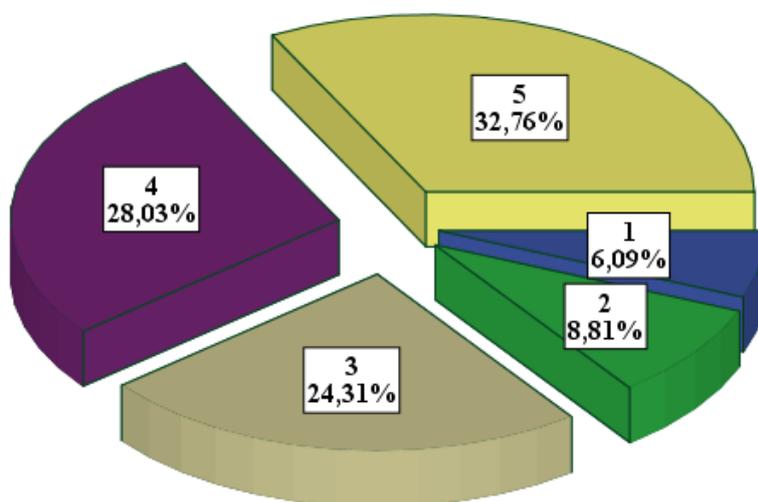
Si pudiera eliminar alguna materia, sería estadística

Figura 4-30. Porcentajes de respuestas del ítem 23

En cuanto a los factores analizados, no se observan grandes diferencias salvo en función de la experiencia previa con matemáticas ($p = 0,000$) y, en menor medida, la titularidad de la institución educativa ($p = 0,067$). En esta ocasión, no se parecían diferencias en cuanto al género, el entorno y la región.

Como puede caber esperar, los estudiantes que previamente han suspendido la asignatura de matemáticas son más propensos a contestar positivamente a la eliminación de uno de los bloques cursados en la clase de matemáticas. No obstante, la puntuación media en este caso es superior a 3. Por otro lado, los estudiantes de la escuela pública son más favorables a su eliminación que los de la escuela privada, aunque en ambos casos de forma minoritaria.

Tabla 4-29. Resultados ítem 23

Ítem 23		Si pudiera eliminar alguna materia, sería estadística		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,73	1,18	0,000
	Femenino	3,73	1,16	0,826
	Masculino	3,72	1,21	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,54	1,22	0,000
	No	3,92	1,11	
Tipo de entorno	Rural	3,70	1,21	0,864
	Urbano	3,73	1,18	
Titularidad de la institución	Pública	3,71	1,17	0,067
	Privada	3,83	1,29	
Región	Ibagué	3,70	1,19	0,192
	Norte	3,80	1,15	
	Sur	3,83	1,14	
	Oriente	3,65	1,28	
	Nevados	3,72	1,03	
	Suroriente	3,98	1,18	

4.2.23. Análisis del ítem 24

Para medir el componente cognitivo-instrumental, además del ítem 3, se utiliza en el cuestionario el ítem 24: “La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas” ya que, a través de él, se evalúa la creencia y la concepción que el estudiante tiene sobre la estadística como herramienta útil en diferentes disciplinas.

Según los resultados obtenidos en el gráfico de sectores de la Figura 4-31, los bloques mayoritarios son, en primer lugar, la respuesta neutral, con un 37,62%; seguida del acuerdo con la afirmación, con un 36,87%. Sólo algo menos del 12% de los estudiantes de educación media de Tolima consultados muestran su disconformidad con que la estadística ayude a tomar decisiones más documentadas.

En esta ocasión, el entorno y la región de residencia del encuestado no parece ser un factor relevante en la respuesta a este ítem. Sólo la pérdida previa de matemáticas ($p = 0,001$), la titularidad de la institución educativa, y en menor medida el género ($p = 0,087$) influyen sobre las respuestas (Tabla 4-30).

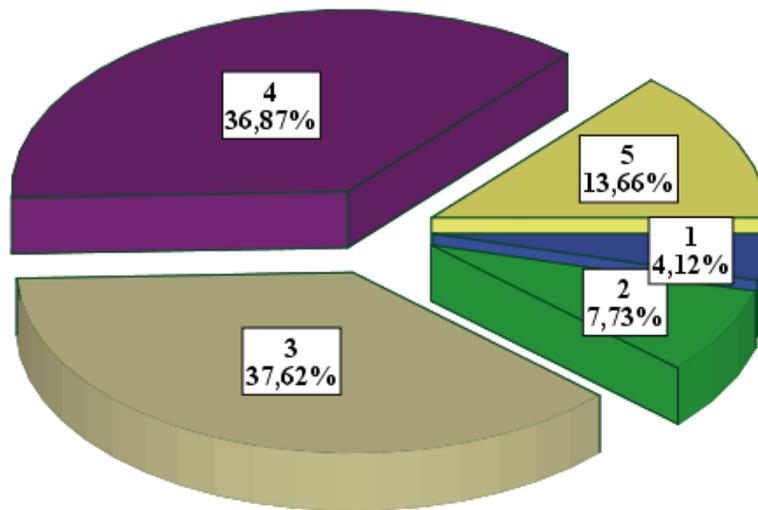
La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas

Figura 4-31. Porcentajes de respuestas del ítem 24

Los estudiantes de escuelas privadas y los que no han perdido matemáticas en el pasado, creen más firmemente en que la estadística es útil en la toma de decisiones que los que han tenido una experiencia negativa con la asignatura o estudian en centros públicos.

Tabla 4-30. Resultados ítem 24

Ítem 24		La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas		
		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor Global	3,48	0,96	0,000
Género	Femenino	3,45	0,95	0,087
	Masculino	3,52	0,97	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,41	0,98	0,001
	No	3,55	0,94	
Tipo de entorno	Rural	3,42	0,98	0,222
	Urbano	3,49	0,96	
Titularidad de la institución	Pública	3,47	0,95	0,021
	Privada	3,64	1,03	
Región	Ibagué	3,48	0,95	0,366
	Norte	3,50	1,05	
	Sur	3,59	0,96	
	Oriente	3,50	1,06	
	Nevados	3,34	0,82	
	Suroriente	3,40	1,14	

4.2.2. Análisis del ítem 25

El último de los ítems del cuestionario tiene, nuevamente, sentido negativo en la medición de la actitud hacia la estadística, por lo que se han invertido sus resultados. Es el ítem 25: “Evito las informaciones estadísticas cuando las leo”. Mide el componente pedagógico afectivo ya que analiza el sentimiento de rechazo que pudiera generar la estadística en el estudiante, y el componente antropológico social, ya que este rechazo implica también la minusvaloración sociocultural de la materia.

El gráfico de sectores mostrado en la Figura 4-32 muestra que, como ha ocurrido en el resto de ítems del componente afectivo, existe una gran preponderancia de la modalidad neutral en las respuestas de los estudiantes. No obstante, en el resto de respuestas, se observa que casi el 15% de los encuestados afirma estar de acuerdo con la afirmación de que evitan las informaciones estadísticas, frente al 44,56% que muestran su desacuerdo.

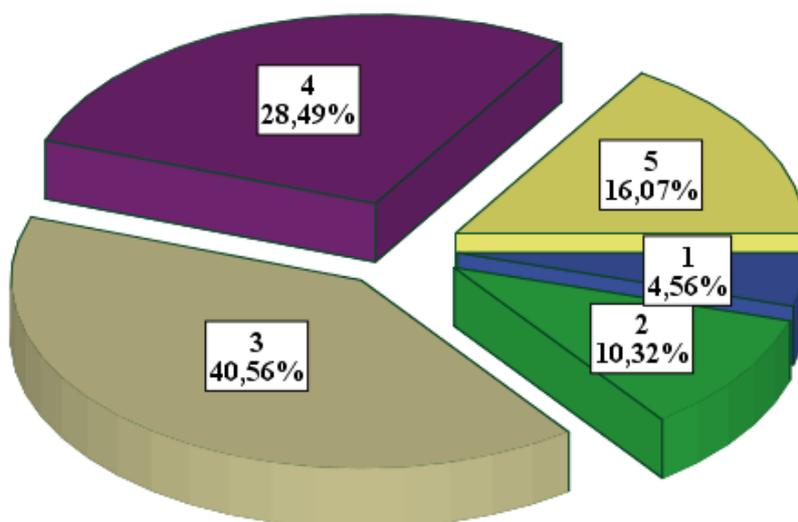
Evito las informaciones estadísticas cuando las leo

Figura 4-32. Porcentajes de respuestas del ítem 25

Según la información disponible en la Tabla 4-31, la actitud hacia la estadística para este ítem toma un valor medio superior a 3 y se aleja significativamente de la distribución de respuesta neutra ($p = 0,000$).

Por otro lado, se observa una gran homogeneidad en las respuestas en función de género, titularidad de la institución educativa, entorno y región, y es sólo cuando se comparan estudiantes que previamente suspendieron matemáticas con los que no, cuando se encuentran diferencias significativas en las respuestas ($0,000$), de forma que los estudiantes que previamente suspendieron esta materia son más propensos a evitar este tipo de información.

Tabla 4-31. Resultados ítem 25

Ítem 25		Evito las informaciones estadísticas cuando las leo		
		Media	Desviación típica	p-valor
Género	Valor Global	3,41	1,02	0,000
	Femenino	3,42	1,03	0,879
	Masculino	3,42	1,01	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	3,30	1,02	0,000
	No	3,53	1,00	
Tipo de entorno	Rural	3,45	1,03	0,299
	Urbano	3,40	1,02	
Titularidad de la institución	Pública	3,41	1,02	0,381
	Privada	3,47	1,08	
Región	Ibagué	3,40	1,02	0,217
	Norte	3,51	0,98	
	Sur	3,41	1,00	
	Oriente	3,30	1,01	
	Nevados	3,30	0,96	
	Suroriente	3,59	1,21	

4.2.24. Resumen de resultados por ítem

A continuación, se muestran las tablas – resumen de la comparación de las respuestas a los ítems en función del género del entrevistado (Tabla 4-32), la pérdida previa de la asignatura de matemáticas (Tabla 4-33), el entorno rural o urbano de la residencia y la institución educativa (Tabla 4-34), la titularidad oficial (pública) o privada de la institución educativa (Tabla 4-35) y la región de residencia del entrevistado (Tabla 4-36).

Los resultados de los contrastes de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis son mostrados junto al enunciado del ítem, que a su vez está englobado en el componente pedagógico y antropológico al que pertenece.

Al comparar las respuestas de los chicos y las chicas, las mayores diferencias se han hallado en los componentes pedagógicos afectivo y comportamental, en los que un total de 4 ítems de cada uno de los componentes han revelado la existencia de diferencias significativas entre ambos sexos. En general, las puntuaciones de las chicas son inferiores a las de los chicos, fundamentalmente en el componente afectivo, por lo que parece observarse la existencia de sentimientos más negativos hacia la materia entre las chicas.

Esto es especialmente claro en el componente afectivo-instrumental, en el que las sentencias empiezan con el verbo “gustar” o “apasionar” asociado a la estadística.

Por otro lado, las diferencias entre los estudiantes que suspendieron previamente la asignatura de matemáticas y los que no, son generalizadas en casi todos los ítems del cuestionario, de modo que puede deducirse la necesidad de trabajar la actitud hacia la estadística de estos estudiantes, con el fin de tratar de mejorar su rendimiento educativo.

El entorno rural o urbano ha revelado ser el factor menos influyente de todos los considerados, ya que no se han observado diferencias significativas en ninguno de los ítems salvo en el 17: “La estadística es fácil”, en el que los estudiantes de entornos rurales han mostrado una mayor disconformidad hacia esta declaración que los estudiantes procedentes de entornos urbanos.

En la comparación entre estudiantes de escuelas públicas y privadas, sólo en seis de los 25 ítems del cuestionario se han hallado diferencias significativas entre los estudiantes de ambas instituciones, y éstas se concentran en el componente antropológico educativo, lo que podría indicar diferencias en el interés por el aprendizaje de la estadística. En todos los casos, estas diferencias han resultado favorables a los estudiantes de instituciones privadas.

Se han hallado diferencias significativas entre los estudiantes de las seis regiones que conforman el departamento del Tolima en 9 de los ítems del cuestionario. Destaca el componente afectivo-instrumental, en el que los estudiantes de la zona Sur han mostrado resultados más positivos que el resto para los ítems de este componente. En la parte negativa, destaca la ausencia de la capital Ibagué en la parte superior de las puntuaciones en los ítems.

Tabla 4-32. Resumen de resultados de los ítems por género (M: masculino, F: femenino)

Componente Antropológico Componente Pedagógico	/Social		Educativo		Instrumental	
	<i>Afectivo o emocional</i>	1: Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión.	M = F	7: Me divierto en las clases en que se explica estadística.	M = F	10: Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.
11: Me siento intimidado ante datos estadísticos.		M > F	12: Encuentro interesante el mundo de la estadística.	M = F	16: Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.	M > F
25: Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.		M = F	23: Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.	M = F	20: Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística.	M = F
<i>Cognitivo</i>	2: La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.	M > F	4: Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano.	M = F	3: A través de la estadística se puede manipular la realidad.	M = F
	19: La estadística solo sirve a la gente de ciencias.	M = F	6: En la escuela no se tendría que enseñar estadística.	M = F	24: La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.	M = F
	21: La estadística no sirve para nada.	M = F	17: La estadística es fácil.	M = F		
<i>Comportamental, conductual o tendencial</i>	9: No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.	M > F	8: Los problemas de estadística me resultan fáciles.	M > F	5: Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.	M > F
	18: Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.	M = F	15: En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando.	M = F		
			22: A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.	M > F	14: Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	M = F

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tabla 4-33. Resumen de resultados de los ítems por pérdida previa de matemáticas (N: no, S: si)

Componente Antropológico Componente Pedagógico	<i>Social</i>		<i>Educativo</i>		<i>Instrumental</i>	
<i>Afectivo o emocional</i>	1: Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión.	N > S	7: Me divierto en las clases en que se explica estadística.	N > S	10: Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.	N > S
					16: Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.	N > S
	11: Me siento intimidado ante datos estadísticos.	N > S	12: Encuentro interesante el mundo de la estadística.	N > S	20: Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística.	N > S
	25: Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.	N > S	23: Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.	N > S	13: Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos.	N > S
<i>Cognitivo</i>	2: La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.	N > S	4: Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano.	N > S	3: A través de la estadística se puede manipular la realidad.	N = S
	19: La estadística solo sirve a la gente de ciencias.	N > S	6: En la escuela no se tendría que enseñar estadística.	N > S	24: La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.	N > S
	21: La estadística no sirve para nada.	N > S	17: La estadística es fácil.	N > S		
<i>Comportamental, conductual o tendencial</i>	9: No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.	N > S	8: Los problemas de estadística me resultan fáciles.	N > S	5: Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.	N > S
	18: Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.	N > S	15: En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando.	N > S		
			22: A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.	N > S	14: Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	N = S

Tabla 4-34. Resumen de resultados de los ítems por entorno (R: rural, U: urbano)

<div style="text-align: right;">Componente Antropológico</div> <div style="text-align: left;">Componente Pedagógico</div>	<i>Social</i>		<i>Educativo</i>		<i>Instrumental</i>	
Afectivo o emocional	1: Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión.	R = U	7: Me divierto en las clases en que se explica estadística.	R = U	10: Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.	R = U
	11: Me siento intimidado ante datos estadísticos.	R = U	12: Encuentro interesante el mundo de la estadística.	R = U	16: Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.	R = U
	25: Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.	R = U	23: Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.	R = U	20: Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística.	R = U
Cognitivo	2: La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.	R = U	4: Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano.	R = U	3: A través de la estadística se puede manipular la realidad.	R = U
	19: La estadística solo sirve a la gente de ciencias.	R = U	6: En la escuela no se tendría que enseñar estadística.	R = U	24: La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.	R = U
	21: La estadística no sirve para nada.	R = U	17: La estadística es fácil.	R < U		
Comportamental, conductual o tendencial	9: No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.	R = U	8: Los problemas de estadística me resultan fáciles.	R = U	5: Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.	R = U
	18: Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.	R = U	15: En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando.	R = U		
			22: A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.	R = U		

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tabla 4-35. Resumen de resultados de los ítems por titularidad de la institución (G: Gubernamental-Oficial vs P: privada-No oficial)

Componente Antropológico Componente Pedagógico	<i>Social</i>		<i>Educativo</i>		<i>Instrumental</i>		
<i>Afectivo o emocional</i>	1: Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión.	G = P	7: Me divierto en las clases en que se explica estadística.	G = P	10: Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.	G = P	
					16: Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.	G = P	
	11: Me siento intimidado ante datos estadísticos.	G < P	12: Encuentro interesante el mundo de la estadística.	G = P	20: Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística.	G = P	
	25: Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.	G = P	23: Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.	G = P	13: Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos.	G = P	
<i>Cognitivo</i>	2: La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.	G = P	4: Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano.	G = P	3: A través de la estadística se puede manipular la realidad.	G = P	
	19: La estadística solo sirve a la gente de ciencias.	G = P	6: En la escuela no se tendría que enseñar estadística.	G < P	24: La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.	G < P	
	21: La estadística no sirve para nada.	G = P	17: La estadística es fácil.	G < P			
<i>Comportamental, conductual o tendencial</i>	9: No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.	G < P	8: Los problemas de estadística me resultan fáciles.	G < P	5: Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.	G = P	
	18: Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.	G = P	15: En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando.	G = P			22: A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.

Tabla 4-36. Resumen de resultados de los ítems por región

Componente Antropológico Componente Pedagógico	<i>Social</i>		<i>Educativo</i>		<i>Instrumental</i>	
<i>Afectivo o emocional</i>	1: Me molesta la información estadística que aparece en algunos programas de televisión.	Suroriente ≠ Nevados	7: Me divierto en las clases en que se explica estadística.	=	10: Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas.	Sur ≠ Ibagué
					16: Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente.	Sur ≠ Ibagué
	11: Me siento intimidado ante datos estadísticos.	=	12: Encuentro interesante el mundo de la estadística.	=	20: Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística.	=
	25: Evito las informaciones estadísticas cuando las leo.	=	23: Si pudiera eliminar alguna materia, sería la estadística.	=	13: Me gustan los trabajos serios en que aparecen estudios estadísticos.	Sur ≠ Norte
<i>Cognitivo</i>	2: La estadística ayuda a entender el mundo de hoy.	=	4: Es fundamental la estadística en la formación básica del futuro ciudadano.	Suroriente ≠ Norte	3: A través de la estadística se puede manipular la realidad.	=
	19: La estadística solo sirve a la gente de ciencias.	Norte ≠ Oriente	6: En la escuela no se tendría que enseñar estadística.	=	24: La estadística ayuda a tomar decisiones más documentadas.	=
	21: La estadística no sirve para nada.	Suroriente ≠ Nevados	17: La estadística es fácil.	=		
<i>Comportamental, conductual o tendencial</i>	9: No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en la prensa.	=	8: Los problemas de estadística me resultan fáciles.	=	5: Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana.	=
	18: Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones gráficas.	Norte ≠ Oriente	15: En clase de estadística nunca entiendo de qué están hablando.	=		
			22: A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido.	=	14: Utilizo poco la estadística fuera de la escuela	Oriente ≠ Ibagué

4.3. Análisis de las componentes de la actitud

Como se ha mencionado en diferentes ocasiones durante este documento y se puede observar en las tablas anteriores, los ítems de la encuesta se pueden agrupar, desde dos puntos de vista en 3 componentes de la actitud hacia la estadística.

Si se analiza desde el componente pedagógico, podemos distinguir el componente afectivo, el cognitivo y el comportamental; y desde el punto de vista antropológico, el componente social, educativo e instrumental.

Para su construcción se calculó la media de los ítems implicados en la construcción de cada uno de los ítems, y posteriormente se escaló para que sus valores estuviesen comprendidos entre 0 y 100, para una mejor interpretación de los resultados. En este apartado vamos a analizarlos, nuevamente, en función del género, de si el alumno perdió matemáticas algún año, del tipo de entorno, de la titularidad de la escuela de la zona.

Antes, se compararán, mediante la construcción de diagramas de caja, las puntuaciones dadas a cada uno de los componentes, empezando, en primer lugar, por los componentes pedagógicos.

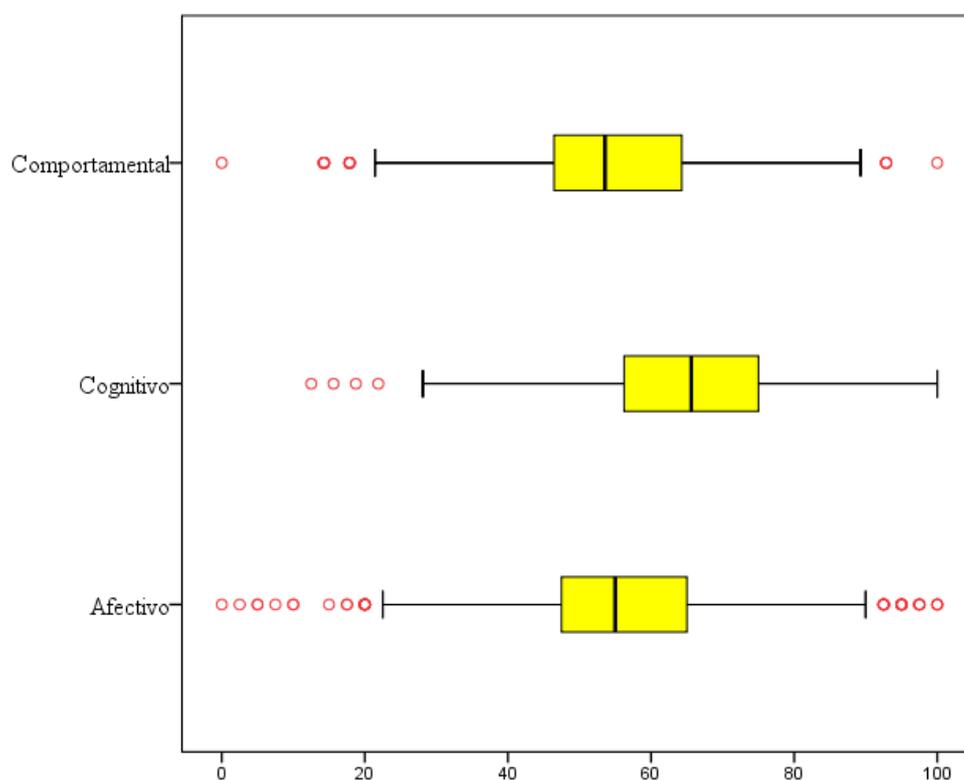


Figura 4-33. Resumen de puntuaciones de los componentes pedagógicos

Como puede observarse en la Figura 4-33, existen numerosos valores atípicos en la componente afectiva, tanto en el rango superior de la distribución, como en el rango inferior, lo que puede interpretarse como sentimientos positivos o negativos extremos hacia la estadística de algunos de los estudiantes. Existe una elevada dispersión en las tres componentes, que se traduce en gran variabilidad en los sentimientos, las creencias y al comportamiento de los estudiantes frente a la estadística. Las puntuaciones del componente cognitivo son ligeramente superiores al observar el valor de la mediana en cada una de las cajas de la figura.

Por otro lado, el análisis de las distribuciones de los componentes antropológicos de la actitud devuelve los resultados mostrados en la Figura 4-34.

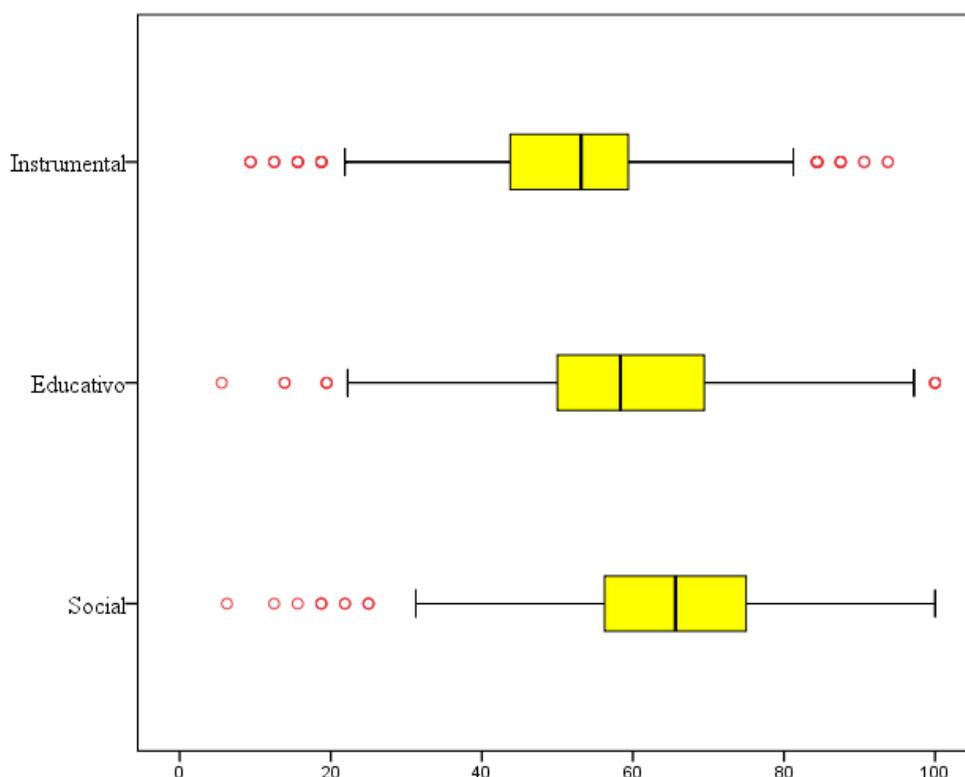


Figura 4-34. Resumen de puntuaciones de los componentes antropológicos

Los resultados obtenidos para los componentes antropológicos son similares a los obtenidos para los componentes pedagógicos, una elevada dispersión en los tres y presencia de numerosos valores atípicos, en este caso, en el componente instrumental de la actitud; que puede interpretarse como una variada consideración de la utilidad de la estadística en otras disciplinas.

Cabe destacar, que al igual que ocurría en el caso anterior con el componente cognitivo, el valor máximo del componente social es muy próximo al máximo posible de la escala, sin que, en ninguno de los casos, este valor sea considerado atípico.

El componente social es el que tiene una puntuación mayor entre los tres componentes antropológicos, seguido del educativo y, por último, el instrumental.

Se analizará en detalle cada uno de los componentes comparados anteriormente.

4.3.1. El componente pedagógico afectivo

En primer lugar, analizaremos los componentes pedagógicos de la actitud. En este caso, el componente afectivo, que trata de recoger información sobre todas aquellas emociones y sentimientos que despierta la estadística. Los resultados globales se muestran en el histograma de la Figura 4-35. Las puntuaciones con mayor frecuencia son las comprendidas entre 50 y 65, donde se encuentran más del 50% de las puntuaciones, y la distribución es de tipo leptocúrtica.

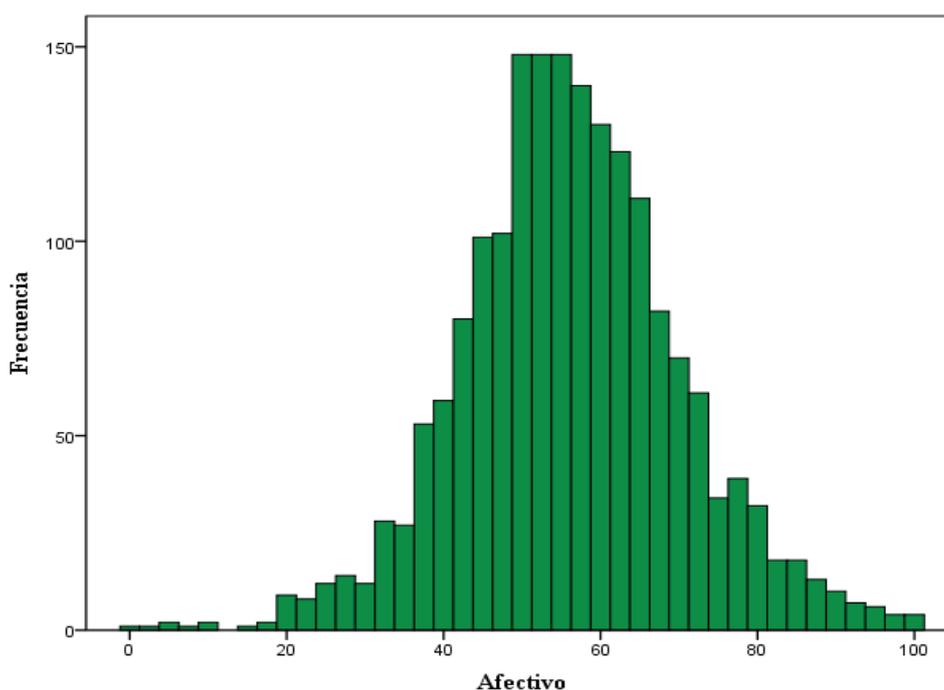


Figura 4-35. Histograma de frecuencias del componente afectivo de la actitud

En la Tabla 4-37 se muestran los resultados de los contrastes de hipótesis en los que se ha estudiado la influencia de los factores considerados para el estudio individualizado de los ítems del apartado anterior: género, pérdida previa de la asignatura de matemáticas,

titularidad de la institución donde realiza sus estudios, entorno sociodemográfico y región del departamento de Tolima donde tiene su residencia.

La puntuación media es de 56,21 sobre 100, ligeramente por encima del valor neutral, que en este caso es 50, con una elevada dispersión (Desviación típica = 14,06). Se descarta la neutralidad de la distribución ($p = 0,000$).

Por otro lado, no se observan diferencias en el componente afectivo en función del entorno ($p = 0,858$), ni de la titularidad de la escuela ($p = 0,520$). No obstante, las diferencias son significativas cuando comparamos chicos y chicas, de forma que, como cabía esperar teniendo en cuenta lo ocurrido a nivel de ítem, los chicos muestran un sentimiento más positivo hacia la materia que las chicas ($p = 0,000$). También son significativa las diferencias entre los estudiantes que suspendieron previamente matemáticas, con menor puntuación, que los que no habían suspendido previamente ($p = 0,000$). El resultado de la comparación de regiones no es concluyente por su p-valor cercano a 0,05.

Tabla 4-37. Resultados del componente afectivo de la actitud

Componente pedagógico afectivo	Media	Desviación típica	p-valor	
Valor Global	56,206	14,064	0,000	
Género	Femenino	55,126	13,952	0,000
	Masculino	57,409	14,148	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	53,525	13,774	0,000
	No	58,934	13,854	
Tipo de entorno	Rural	56,073	14,358	0,858
	Urbano	56,229	14,012	
Titularidad de la institución	Pública	56,137	13,877	0,520
	Privada	56,871	15,896	
Región	Ibagué	55,686	14,258	0,044
	Norte	56,994	14,573	
	Sur	58,963	11,579	
	Oriente	57,404	12,573	
	Nevados	55,238	12,798	
	Suroriente	59,181	15,772	

4.3.2. El componente pedagógico cognitivo

El componente cognitivo mide las creencias y concepciones que los estudiantes tienen sobre la materia estadística. En la Figura 4-36 se observa a simple vista que la función de

densidad de las puntuaciones está desplazada hacia el lado positivo de la distribución, y por tanto los valores obtenidos para esta son superiores a los del componente afectivo. Entre 60 puntos y 75 se encuentran la mayor parte de los valores.

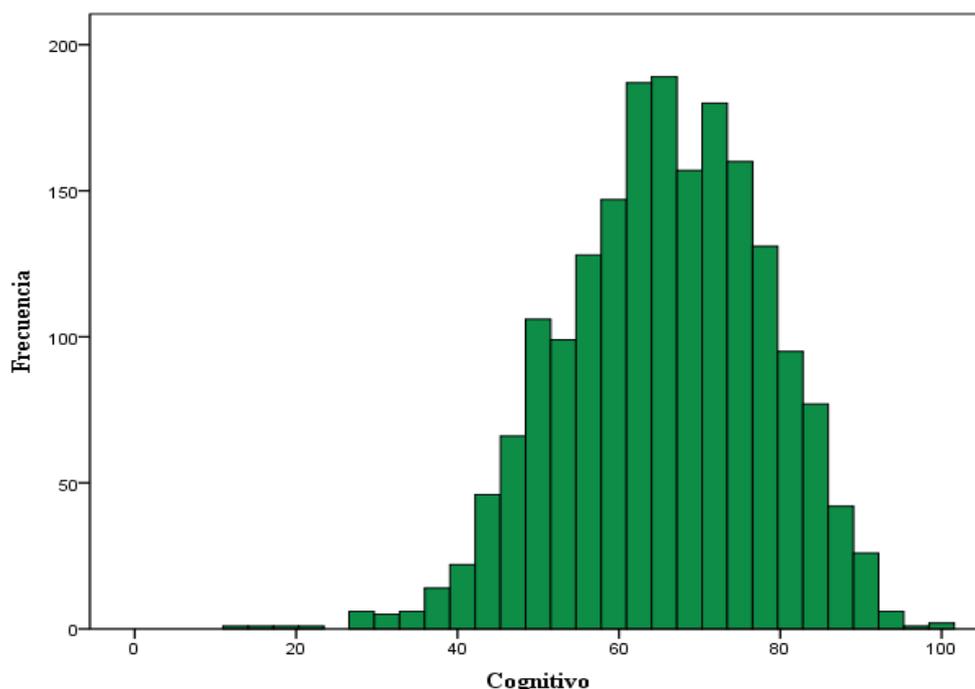


Figura 4-36. Histograma de frecuencias del componente cognitivo de la actitud

El valor medio para el componente cognitivo (65,60) es claramente superior al obtenido para el componente afectivo, lo que puede significar que los estudiantes tienen una positiva percepción de la estadística, aunque en muchos casos ésta pueda generar sentimientos negativos (Tabla 4-38).

Al contrario de lo que ocurría en el componente afectivo, no se observan diferencias significativas en la creencia y la percepción que tienen de la estadística los chicos y las chicas ($p = 0,962$), sin embargo, se siguen apreciando diferencias entre los estudiantes que suspendieron previamente matemáticas y los que no, de forma que los primeros parecen tener una peor percepción que los segundos ($p = 0,000$).

También parecen ser significativas las diferencias entre los estudiantes de centros públicos y privados ($p = 0,032$), con puntuaciones más favorables para los últimos. Además, los estudiantes de Suroriente tienen una mejor percepción de la estadística que los de Nevados u Oriente.

Tabla 4-38. Resultados del componente cognitivo de la actitud

Componente pedagógico cognitivo	Media	Desviación típica	p-valor
Valor Global	65,602	12,513	0,000
Género	Femenino	65,591	11,909
	Masculino	65,618	13,147
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	63,850	12,105
	No	67,574	12,536
Tipo de entorno	Rural	65,625	12,127
	Urbano	65,592	12,590
Titularidad de la institución	Pública	65,388	12,359
	Privada	67,816	13,903
Región	Ibagué	65,317	12,704
	Norte	67,569	11,805
	Sur	66,544	12,187
	Oriente	63,864	13,228
	Nevados	63,685	10,828
	Suroriente	68,359	11,769

4.3.3. El componente pedagógico comportamental

El componente comportamental evalúa las actuaciones de los estudiantes en relación con el objeto de las actitudes. La distribución de frecuencias de este componente es, como se muestra en la Figura 4-37, simétrica respecto a su media, situada cerca de 55, valor próximo al valor neutral, aunque distinto de la distribución neutral ($p = 0,000$). Véase en la Tabla 4-39. También se aprecia una elevada homogeneidad en los datos.

El comportamiento de los estudiantes hacia la estadística, parece diferir en función del género ($p = 0,000$), la pérdida pasada de la asignatura de matemáticas ($p = 0,000$) y la titularidad de la institución ($p = 0,003$). De esta forma, se observa un comportamiento más positivo en la actitud hacia la estadística en los chicos frente a las chicas, en los que no perdieron previamente matemáticas frente a los que sí, y los estudiantes de escuelas privadas frente a los de escuelas públicas. Por el contrario, el entorno rural o urbano y la región de residencia, no parecen influir de manera significativa en este comportamiento.

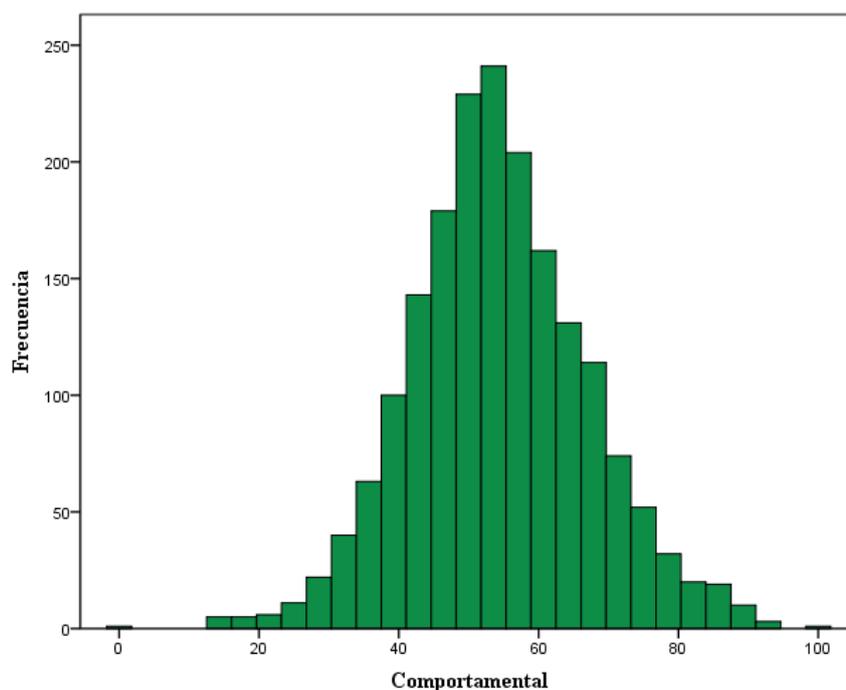


Figura 4-37. Histograma de frecuencias del componente comportamental de la actitud

Tabla 4-39. Resultados del componente comportamental de la actitud

Componente pedagógico comportamental		Media	Desviación típica	p-valor
	Valor Global	54,285	12,773	0,000
Género	Femenino	53,113	12,578	0,000
	Masculino	55,594	12,892	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	51,408	12,176	0,000
	No	57,120	12,782	
Tipo de entorno	Rural	54,175	11,883	0,878
	Urbano	54,298	12,940	
Titularidad de la institución	Pública	53,975	12,584	0,003
	Privada	57,380	14,232	
Región	Ibagué	54,045	13,171	0,483
	Norte	56,089	12,366	
	Sur	54,267	11,443	
	Oriente	54,876	10,225	
	Nevados	53,654	10,970	
	Suroriente	54,610	12,385	

4.3.4. El componente antropológico social

Para medir la valoración que los estudiantes dan al papel que desempeña la estadística en el ámbito sociocultural, se utiliza el componente social de la actitud. Este componente, al igual que el componente cognitivo tiene su distribución en valores, claramente,

superiores al valor neutral, como se observa en el histograma de la Figura 4-38. Presenta una ligera asimetría a la izquierda y un apuntamiento similar al de la campana de Gauss.

El valor medio de la distribución es 65,04; con una desviación típica de 13,46, lo que confirma lo observado a partir del histograma: la existencia de una elevada homogeneidad de la distribución (Tabla 4-40).

Los factores que influyen de forma significativa y que, por tanto, pueden modificar la percepción de los estudiantes en relación al papel que desempeña la estadística en el ámbito sociocultural son: la experiencia previa de suspender la asignatura de matemáticas ($p = 0,000$), y la región del departamento en la que residen ($p = 0,000$).

De esta forma, los estudiantes con mejores resultados en la asignatura de matemáticas perciben una mayor relevancia de la estadística en el ámbito sociocultural. Esto no ocurre para el factor género, para el que las diferencias entre chicos y chicas no son significativas.

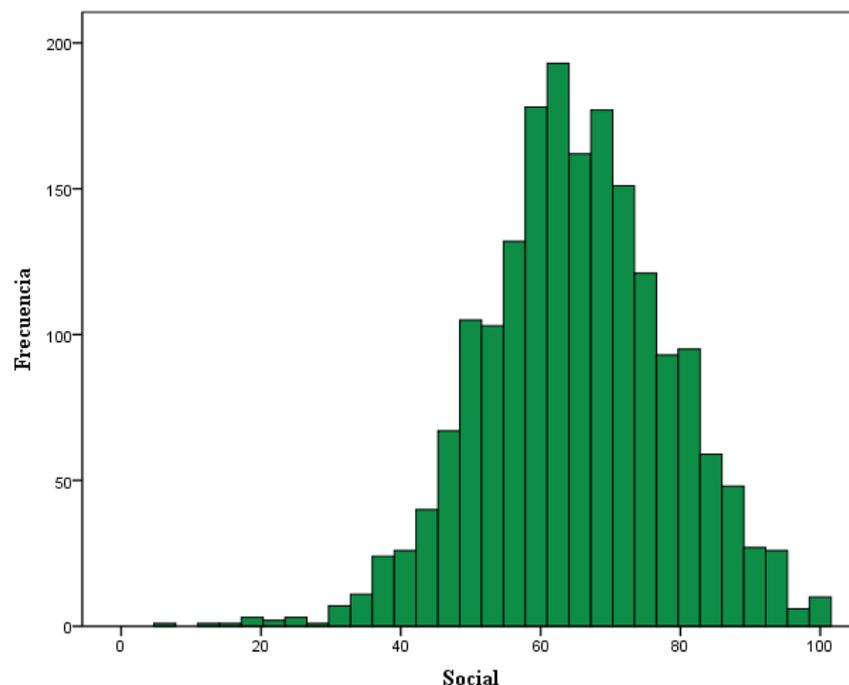


Figura 4-38. Histograma de frecuencias del componente social de la actitud

Por último, cabe destacar las importantes diferencias encontradas entre estudiantes de distintas zonas del departamento. Esta diferencia en la valoración sociocultural de la

estadística se aprecia en principalmente al comparar la zona Suroriente con Oriente y Nevados.

Tabla 4-40. Resultados del componente social de la actitud

Componente antropológico social	Media	Desviación típica	p-valor
Valor Global	65,038	13,455	0,000
Género	Femenino	64,550	12,920
	Masculino	65,544	14,010
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	63,261	13,120
	No	67,101	13,427
Tipo de entorno	Rural	65,779	12,266
	Urbano	64,882	13,668
Titularidad de la institución	Pública	64,848	13,229
	Privada	66,860	15,462
Región	Ibagué	64,854	13,843
	Norte	67,238	13,002
	Sur	66,602	11,406
	Oriente	60,739	11,407
	Nevados	61,243	12,126
	Suroriente	68,461	11,634

4.3.5. El componente antropológico educativo

El componente actitudinal educativo evalúa el interés hacia la estadística y hacia a su aprendizaje por parte de los estudiantes. También su opinión sobre la idoneidad de incluirlo en el currículo, y la dificultad percibida por parte de éste.

En el histograma mostrado en la Figura 4-39 se observa un gráfico simétrico respecto a un valor próximo a 60, con una moderada dispersión, y un apuntamiento mesocúrtico.

La puntuación media es de 59,02; con una desviación típica de 14,70. Aunque el valor medio de este componente puede ser algo más bajo que lo esperado, cabe recordar que este componente evalúa, no sólo la opinión relativa a la idoneidad de la inclusión de la estadística en el currículo, si no también, la dificultad percibida, lo que puede contrarrestar en parte el elevado valor esperado por el primero y observado a través del análisis individual por ítems.

La Tabla 4-41 muestra los resultados de las comparaciones con las variables: género, para la que las diferencias no son concluyentes ($p = 0,057$); la pérdida anterior de la

asignatura de matemáticas ($p = 0,000$), para la que el valor medio del componente es inferior en caso positivo; el entorno rural o urbano ($p = 0,739$), para el que no se han encontrado diferencias al igual que en el resto de componentes; la titularidad de la escuela ($p = 0,017$), de forma que los estudiantes de escuelas privadas muestran un mayor interés y/o una menor dificultad; y la región de residencia, en la que tampoco se han hallado diferencias significativas ($p = 0,627$).

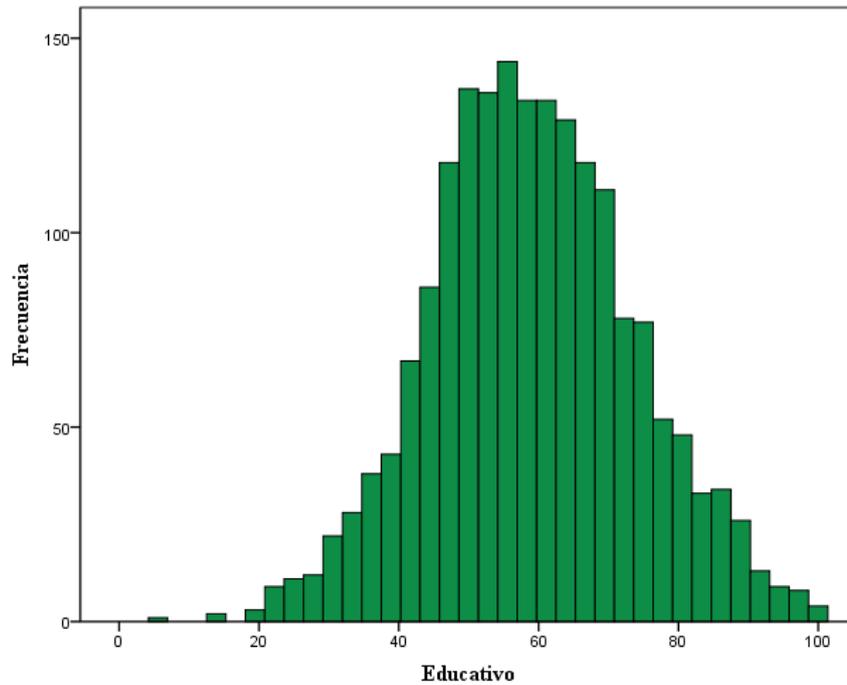


Figura 4-39. Histograma de frecuencias del componente educativo de la actitud

Tabla 4-41. Resultados del componente educativo de la actitud

Componente antropológico educativo	Media	Desviación típica	p-valor	
	Valor Global	59,042	14,698	0,000
Género	Femenino	58,421	14,394	0,057
	Masculino	59,722	14,989	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	55,464	13,947	0,000
	No	62,734	14,563	
Tipo de entorno	Rural	58,783	13,960	0,739
	Urbano	59,090	14,844	
Titularidad de la institución	Pública	58,789	14,595	0,017
	Privada	61,677	15,576	
Región	Ibagué	58,774	15,137	0,627
	Norte	59,892	13,773	
	Sur	59,089	12,917	
	Oriente	59,477	12,174	
	Nevados	59,118	13,490	
	Suroriente	62,021	15,200	

4.3.6. El componente antropológico instrumental

En este apartado se va a analizar el último de los componentes de la actitud hacia la estadística, el componente instrumental. En este se evalúa la utilidad percibida por parte de los estudiantes, de la estadística.

La multidisciplinariedad de esta materia y la infinidad de aplicaciones que ésta tiene en multitud de ámbitos no siempre es percibida por los estudiantes de educación media. Esto, precisamente, es lo que parece ocurrir en este trabajo ya que, según se observa en el histograma de frecuencias de la Figura 4-40, la distribución se concentra alrededor de valores cercanos a 50, lo que indica una actitud neutral en este sentido. Además, no se observa una excesiva dispersión, la variable es simétrica respecto a la media y presenta un apuntamiento excesivo, por lo que la distribución de frecuencias puede denominarse leptocúrtica.

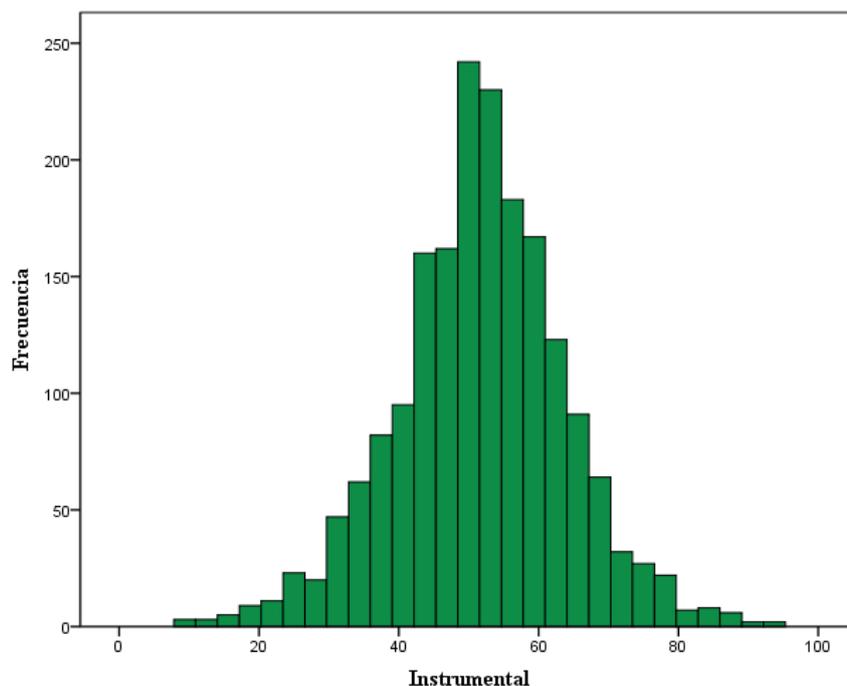


Figura 4-40. Histograma de frecuencias del componente instrumental de la actitud

Como puede apreciarse en la Tabla 4-42, la media es 51,77, lo que significa que es el componente antropológico con valores actitudinales más bajos, incluso por debajo que cualquiera de los componentes pedagógicos.

Tabla 4-42. Resultados del componente instrumental de la actitud

Componente antropológico instrumental	Media	Desviación típica	p-valor
Valor Global	51,769	12,437	0,000
Género			
Femenino	50,633	12,421	0,000
Masculino	53,058	12,383	
¿Perdiste matemáticas de algún año?			
Sí	50,103	12,702	0,000
No	53,404	11,977	
Tipo de entorno			
Rural	51,677	12,809	0,889
Urbano	51,785	12,369	
Titularidad de la institución			
Pública	51,671	12,308	0,282
Privada	52,753	13,717	
Región			
Ibagué	51,175	12,661	0,001
Norte	52,701	12,260	
Sur	55,020	11,281	
Oriente	55,483	10,453	
Nevados	51,324	10,199	
Suroriente	51,430	13,564	

Las diferencias entre chicos y chicas son, en esta ocasión, elevadas ($p = 0,000$) ya que los primeros afirman percibir una mayor utilidad que las segundas en la utilización de la

estadística por parte de otras disciplinas. Más elevadas son, aún, las diferencias entre los estudiantes que afirman haber suspendido matemáticas y los que no ($p = 0,000$), en el sentido esperado, y tal y como ha ocurrido en todos los componentes anteriores.

La región de residencia también se observa relevante en el análisis del componente instrumental, de modo que existen diferencias significativas ($p = 0,001$) entre las zonas Sur y Oriente, con valores medios de 55 puntos, y la región de la capital, Ibagué con un valor medio de 51,17. Son estos estudiantes los que perciben una menor utilidad de la estadística en otras disciplinas.

4.3.7. Asociación y resumen de resultados de los componentes

En este apartado se resumirán los principales resultados obtenidos en el análisis por componentes de la actitud y se analizará la relación existente entre los componentes pedagógicos y antropológicos

Como resumen de los resultados obtenidos en los anteriores apartados, se muestra la Tabla 4-43. El entorno rural o urbano, como se ha comentado anteriormente, no parece influir, en ningún caso, en las componentes de la actitud.

Tabla 4-43. Resumen de resultados de las componentes de la actitud

Componente		Género	¿Perdiste matemáticas...?	Entorno	Titularidad de la escuela
Pedagógico	Afectivo	M > F	Sí < No	R = U	Gob. = Priv.
	Cognitivo	M = F	Sí < No	R = U	Gob. < Priv.
	Comportamental	M > F	Sí < No	R = U	Gob. < Priv.
Antropológico	Social	M > F	Sí < No	R = U	Gob. = Priv.
	Educativo	M = F	Sí < No	R = U	Gob. < Priv.
	Instrumental	M > F	Sí < No	R = U	Gob. = Priv.

Justo lo contrario ocurre cuando se comparan las actitudes hacia la estadística de estudiantes que siempre han aprobado matemáticas y los que no. Las diferencias son significativas en todos los componentes de la actitud, de forma que los estudiantes que han tenido una experiencia negativa con la asignatura tienen una peor actitud hacia la estadística desde todos los componentes de ésta.

El género es relevante en cuatro de los seis componentes de la actitud: afectivo, comportamental, social e instrumental, y en todos los componentes en los que esto ocurre, son las chicas las que peores puntuaciones obtienen.

La titularidad de la escuela influye en la mitad de los componentes de la actitud: cognitivo, comportamental y educativo. Los estudiantes de centros privados parecen estar más concienciados con la necesidad de utilizar la estadística, también en el entorno educativo.

Para terminar el análisis de componentes de la actitud, se han calculado las correlaciones lineales existentes entre los componentes pedagógicos y antropológicos, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 4-44.

Todas las relaciones son significativas según el contraste de nulidad del coeficiente de correlación de Pearson. Todos los contrastes se han resuelto con probabilidades límite inferiores a 0,001.

La relación más intensa se observa entre el componente afectivo y el educativo, ya que un sentimiento positivo hacia la estadística puede influir con gran intensidad en una menor dificultad percibida y por tanto el percibir la utilidad de esta materia en el currículo. De igual forma, cuando el sentimiento es negativo.

Tabla 4-44. Relaciones entre los componentes pedagógico y antropológico

		Social	Educativo	Instrumental
Afectivo	Correlación	0,617	0,807	0,767
	p-valor	0,000	0,000	0,000
Cognitivo	Correlación	0,727	0,682	0,520
	p-valor	0,000	0,000	0,000
Comportamental	Correlación	0,586	0,740	0,591
	p-valor	0,000	0,000	0,000

También es relevante la relación entre el componente afectivo y el instrumental. Aunque el sentimiento hacia la materia no debiera influir en la percepción de la utilidad de la materia en otras disciplinas, un sentimiento negativo puede provocar un mayor desconocimiento de la asignatura.

4.4. Análisis de la actitud

Una vez analizados los resultados de los ítems de forma individualizada y de las componentes de la actitud hacia la estadística, se mostrarán en este apartado los resultados de la estimación de la actitud como media de las respuestas a los 25 ítems del cuestionario transformada a una escala entre 0 y 100, y se compararán con las variables Género, experiencia previa de suspender la asignatura de matemáticas, el entorno, la titularidad de la escuela en la que lleva a cabo los estudios de educación media y la región del departamento del Tolima en el que reside y estudia.

El valor medio de la actitud es 58,887 sobre 100, lo que indica una actitud ligeramente positiva hacia la estadística (Desviación típica = 11,171 en la escala de 0 a 100). La estimación por intervalo, al 95% de confianza, nos permite afirmar con un 95% de probabilidad de acierto, que el valor medio de la actitud de los estudiantes de educación media de Tolima, está comprendida entre 58,355 y 59,419.

La Figura 4-41 muestra el diagrama de cajas de esta variable. En ella se puede observar un gran número de valores atípicos tanto inferiores como superiores, así como la presencia de valores atípicos leves en ambos lados y 1 de carácter grave en la parte inferior de la distribución.

Valores de actitud iguales o inferiores a 33 o iguales o superiores a 69 son considerados atípicos, y si además son inferiores a 13, son considerados gravemente atípicos. Esto ocurre con un estudiante de una escuela pública enclavada en una zona urbana de Espinal, en Ibagué, cuya puntuación media en la escala de actitud hacia la estadística es de tan sólo 8 puntos sobre 100.

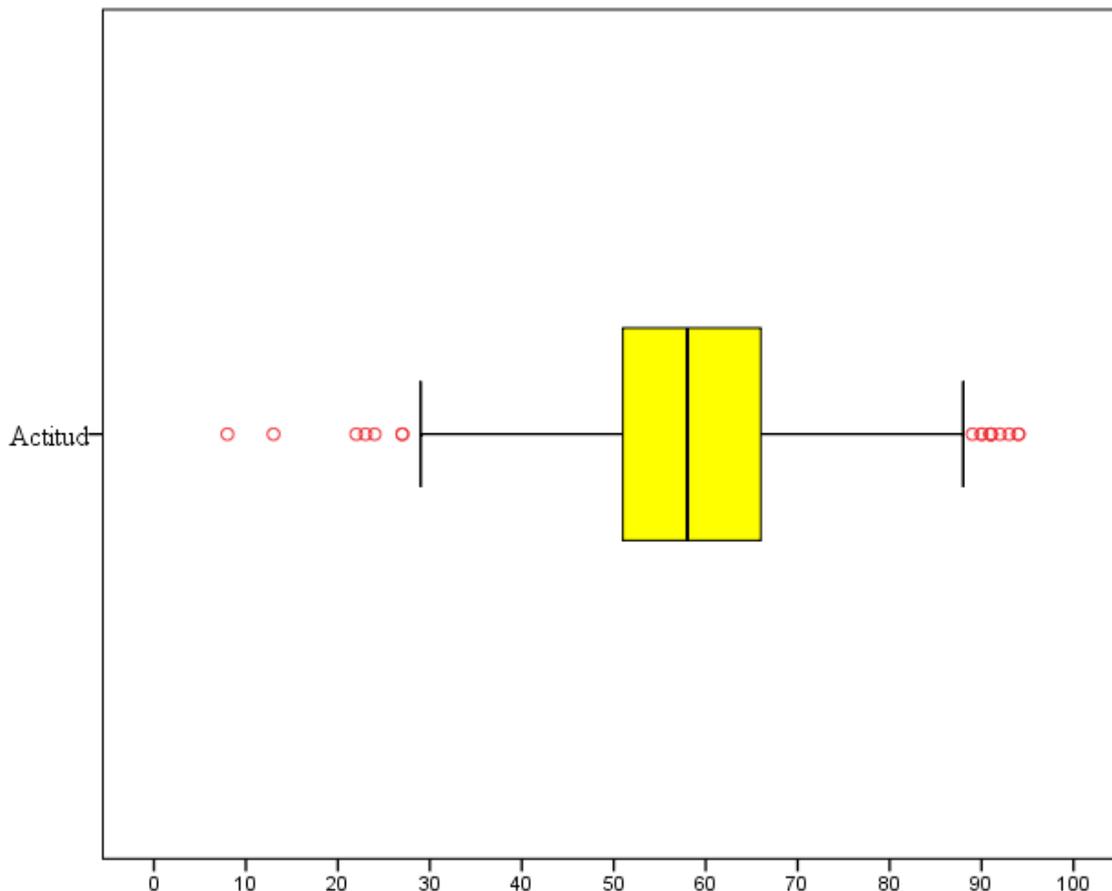


Figura 4-41. Diagrama de caja de la actitud hacia la estadística

Si se observa la cola inferior de la distribución de las actitudes, se puede observar que 1 de cada 5 estudiantes obtienen una puntuación igual o inferior a 49 puntos, por lo que podría afirmarse que el 20 % de los estudiantes de educación media de Tolima toma valores negativos para la actitud hacia la estadística.

En la parte superior se encuentran los estudiantes con mayor puntuación, 1 de cada 4 obtienen una puntuación superior a 66 puntos sobre 100, sólo un 8% supera los 75 puntos y únicamente el 4% del total de estudiantes alcanza una puntuación de 80 o superior.

En la Tabla 4-45 pueden observarse los resultados obtenidos cuando se compara la puntuación en el test de actitud de los estudiantes de educación media de Tolima en función del género, la previa repetición de matemáticas, el entorno rural o urbano, la titularidad de la escuela y la región del encuestado.

Tabla 4-45. Resultados de comparar las actitudes con los factores considerados

Actitud	Media	Desviación típica	p-valor	
Valor Global	58,887	11,171	0,000	
Género	Femenino	58,107	10,788	0,003
	Masculino	59,732	11,538	
¿Perdiste matemáticas de algún año?	Sí	56,457	10,507	0,000
	No	61,321	11,273	
Tipo de entorno	Rural	58,971	10,763	0,884
	Urbano	58,865	11,254	
Titularidad de la institución	Pública	58,738	11,022	0,094
	Privada	60,316	12,511	
Región	Ibagué	58,539	11,538	0,089
	Norte	60,090	10,643	
	Sur	60,358	9,408	
	Oriente	59,020	8,987	
	Nevados	57,500	9,989	
	Suroriente	61,592	11,264	

Como se ha ido analizando a lo largo del análisis previo de los ítems y de los componentes de la actitud, las chicas muestran, en general, una actitud más negativa hacia la estadística, que los chicos en las mismas circunstancias. Esto se ha observado en otros estudios en los que se ha concluido que un motivo que pudiera justificar este resultado es el hecho de que las chicas pueden mostrar una mayor inseguridad que repercute negativamente sobre su actitud final hacia la estadística.

Todavía son más claras las diferencias entre los estudiantes que han suspendido matemáticas en el pasado y los que no la han suspendido. Esta experiencia negativa con la materia troncal a través de la que reciben los contenidos de estadística, parece ser un factor de gran incidencia en la una negativa actitud hacia ésta.

El entorno rural o urbano del estudiante no ha revelado influencia alguna en la actitud hacia la estadística de los estudiantes de Tolima.

La influencia de la titularidad de la escuela ha sido dispar en el estudio de los ítems y de los componentes de la actitud. No obstante, al analizar la actitud de forma global, esta influencia, sólo resulta significativa al 10% de significación, de forma que los estudiantes de escuelas privadas tienen una actitud más positiva hacia la estadística que los de escuelas públicas ($p = 0,094/2 = 0,047$). Esto puede estar motivado de forma indirecta por

el nivel socioeconómico y cultural, ya que la distinción por titularidad del centro siempre lleva aparejado este tipo de sesgo de selección de los individuos.

Por último, la región no tiene una gran relevancia en la actitud hacia la estadística ($p = 0,089$), aunque sí es significativa, nuevamente, con un nivel de significación del 10%. La zona Suroriente destaca como la que obtiene los resultados más positivos y se diferencia en el análisis post hoc de Nevados, que devuelve los resultados más bajos.

5. CONCLUSIONES

El trabajo de investigación realizado se centró en el estudio de las actitudes, como constructo pluridimensional, de los estudiantes de Educación Media del Departamento del Tolima incluida su capital Ibagué, que es el municipio que tiene la mayor población estudiantil en todos los niveles educativos, y el mayor número de instituciones oficiales y privadas del Tolima. Debido a la fiabilidad y validez mostradas en estudios anteriores, y al uso frecuente que en investigaciones previas se ha realizado de éste, se decidió emplear el instrumento denominado Escala de actitudes hacia la estadística [EAEE] de Estrada (2002). Los componentes tanto pedagógicos como antropológicos fueron asumidos desde Estrada et. al. (2004) y los análisis rigurosos han permitido cumplir con los objetivos propuestos y contrastar las hipótesis de estudio.

En este capítulo, organizado en cinco apartados, se analiza la verificación de las hipótesis planteadas en el capítulo 3, se presentan las conclusiones derivadas de los objetivos específicos planteados y, a continuación, se hacen unas reflexiones concluyentes sobre lo metodológico, y algunas reflexiones sobre lo teórico, para finalizar con las limitaciones del estudio y algunas líneas abiertas para futuras investigaciones.

5.1. Análisis del cumplimiento de las hipótesis planteadas

Al inicio de la investigación, una vez definidos el objetivo central y los objetivos particulares, se propusieron las tres siguientes hipótesis:

- H1. Las actitudes hacia la estadística difieren significativamente en estudiantes de distinto género de la educación media, de modo que las chicas tienen una actitud más baja hacia la estadística que los chicos.

Se ha comprobado, tanto a nivel de ítem, como de componente y de actitud, que en general, las chicas tienen puntuaciones inferiores a los chicos en nueve de los 25 ítems del cuestionario, también en los componentes pedagógicos afectivo y comportamental, y en los componentes antropológicos social e instrumental, así como en la actitud hacia la estadística.

Por tanto, podemos afirmar que **se verifica la hipótesis de contraste H1**. Si bien, es verdad, que existen ítems y componentes en los que las diferencias entre chicos y chicas no son significativas.

- H2. La actitud, y sus componentes, de los estudiantes de educación media hacia la estadística está relacionada con diversas variables contextuales como Institución oficial/no oficial, rural/urbana, pérdida (suspenso) o no de la asignatura matemáticas algún año y la región de vivienda del estudiante.

Se ha comprobado la verificación parcial de esta hipótesis que está compuesta a su vez, de cinco hipótesis:

- La titularidad de la escuela influye de manera significativa en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud hacia la estadística de los estudiantes de educación media del departamento de Tolima.

Sólo en seis de los 25 ítems del cuestionario se han hallado diferencias significativas entre los estudiantes de ambas instituciones, y éstas se concentran en el componente antropológico educativo. En todos los casos, estas diferencias han resultado favorables a los estudiantes de instituciones privadas.

En cuanto a los componentes, la titularidad de la escuela influye en la mitad de ellos: cognitivo, comportamental y educativo. Los estudiantes de centros privados parecen estar más concienciados con la necesidad de utilizar la estadística, también en el entorno educativo.

A nivel de actitud, las diferencias sólo resultan significativa al 10% de significación, de forma que los estudiantes de escuelas privadas tienen una actitud más positiva hacia la estadística que los de escuelas públicas

- El entorno rural o urbano en que el estudiante desarrolla su formación influye de manera significativa en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud hacia la estadística de los estudiantes de educación media del departamento de Tolima.

El entorno rural o urbano ha revelado ser el factor menos influyente de todos los considerados a nivel de ítem, ya que no se han observado diferencias significativas en ninguno de los ítems salvo en el 17: “La estadística es fácil”, en el que los estudiantes de entornos rurales han mostrado una mayor disconformidad hacia esta declaración que los estudiantes procedentes de entornos urbanos. En relación a los componentes, no se han observado diferencias significativas, en ninguno de ellos en función de entorno urbano y rural. Tampoco en la actitud.

- La pérdida previa de la asignatura de matemáticas influye significativa y negativamente en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud la actitud hacia la estadística.

La diferencia entre las actitudes de los estudiantes que suspendieron previamente la asignatura de matemáticas y los que no, son generalizadas en casi todos los ítems del cuestionario y para todos los componentes de la actitud en sí misma. Los estudiantes que han suspendido previamente la asignatura de matemáticas tienen valores inferiores en todos los casos.

- La región del departamento en la que reside el estudiante influye de manera significativa en la respuesta a los ítems, en los componentes y en la actitud.

Se han hallado diferencias significativas entre los estudiantes de las seis regiones que conforman el departamento del Tolima en 9 de los ítems del cuestionario. Destaca el componente afectivo-instrumental, en el que los estudiantes de la zona Sur han mostrado resultados más positivos que el resto para los ítems de este componente. En la parte negativa, destaca la ausencia de la capital Ibagué en la parte superior de las puntuaciones en los ítems. Además, la región no tiene una gran relevancia en la actitud hacia la estadística, aunque sí es significativa, nuevamente, con un nivel de significación del 10%. La zona Suroriente destaca como la que obtiene los resultados más positivos y se diferencia en el análisis post hoc de Nevados, que devuelve los resultados más bajos.

Por tanto, **la hipótesis H2 se verifica parcialmente**, ya que de los factores considerados son, principalmente, la repetición previa de matemáticas y, en menor medida, la titularidad de la escuela, los factores que influyen de manera más significativa.

5.2. Conclusiones sobre los objetivos específicos

En este apartado se comparan los resultados obtenidos con los objetivos planteados al comienzo de esta investigación.

El objetivo general consistía en evaluar las actitudes hacia la estadística de los estudiantes de educación media del departamento del Tolima en Colombia. Para ello se plantearon los siguientes objetivos específicos.

5.2.1. Conclusiones sobre el objetivo específico OE1

OE1: Analizar de forma detallada las respuestas a los ítems que permita comprender en profundidad la actitud de los estudiantes de educación media.

Este objetivo ha sido ampliamente desarrollado en el capítulo 4.2, mediante un análisis descriptivo de cada uno de los ítems, completado con un análisis inferencial no paramétrico, que ha permitido determinar qué factores influyen de manera más significativa en las respuestas a cada uno de los ítems.

- Los estudiantes han mostrado conocer la utilidad de la materia, aunque esta pueda generarle cierta animadversión: esto se verifica con el ítem invertido número 21 (“la estadística no sirve para nada”) que es el único que tiene un valor por encima de 4 (4,06) con una desviación típica de 1,099; y esta afirmación es reforzada por los ítems 6 (“en la escuela no se tendría que enseñar estadística”) y 19 (“la estadística sólo sirve a la gente de ciencias”), también invertidos, ampliando la creencia en la utilidad de esta materia a su enseñanza y a cualquier disciplina. Todos estos ítems se incluyen en el factor cognitivo del componente pedagógico.
- Los estudiantes han evidenciado una percepción negativa hacia la estadística por la capacidad que ésta pueda tener en tergiversar los resultados de un estudio (ítem 3: “A través de la estadística se puede manipular la realidad” instrumental-cognitivo; 2,75 con desviación típica 1,056). La utilización de la estadística por parte de los estudiantes de educación media de Tolima es reducida según el ítem 14 (“utilizo la estadística poco fuera de la escuela”, comportamental-instrumental; 2,75 con desviación típica 1,076) y el ítem 22 (“A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido”, comportamental-educativo; 2,71 con desviación típica 1,065).
- De la utilización de los verbos “gustar” y “apasionar”, asociados a la utilización de esta materia, se ha podido concluir que los estudiantes de Educación Media albergan un sentimiento negativo hacia la estadística como forma de razonamiento, según lo evidencian el ítem 16 (“Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente”, 2,96 con desviación típica de 1,037) y el ítem 20 (“Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística”, 2,88 con desviación típica 0.96), ambos pertenecientes al componente afectivo–instrumental.

- De la Figura 4-6 donde se muestran los valores medios de los ítems agrupados por los componentes del factor pedagógico de la actitud (afectivo, cognitivo, comportamental), se ha podido concluir que los estudiantes tienen, entre sus creencias y concepciones, que la estadística ayuda a entender el mundo de hoy como formación del futuro ciudadano, que se debería enseñar en la escuela, que no solo sirve a la gente de ciencias y en general, que es útil en multitud de campos; esto según los ítems 2, 4, 6, 19 y 21 con mayor puntuación media y que pertenecen al componente cognitivo de la actitud. Por otra parte, los estudiantes consideran que se utiliza mucho la estadística fuera de la escuela y afirman explicar, frecuentemente a los compañeros, problemas de estadística que ellos no han entendido, según los ítems 14 y 22, con puntuaciones más bajas y que definen, junto a otros, el componente comportamental de la actitud, relativo al comportamiento del estudiante hacia las tareas de estadística.
- En la Figura 4-7 se muestran los valores medios de los ítems agrupados por los componentes del factor antropológico (Social, Educativo, Instrumental) los ítems con mayor y menor puntuación se encuentran distribuidos entre los tres componentes. A partir de las puntuaciones medias de nivel bajo se ha podido concluir que: los estudiantes, en lo educativo, perciben utilidad y dificultad curricular hacia la estadística, según el ítem 14 y, en lo instrumental, perciben utilidad respecto a otras áreas de conocimiento, según el ítem 22. Según las puntuaciones medias de nivel alto se ha podido concluir que, en lo social, la valoración y la percepción del papel que la estadística desempeña en el ámbito sociocultural del estudiante es alta, según el ítem 21; y que en lo educativo no percibe dificultad en la resolución de problemas, según ítem 8.
- Los ítems que están por encima del valor neutro son: [1], 2, 4, 5, [6], 7, 8, [9], 10, [11], 12, 13, [15], 17, 18, [19], [21], [23], 24, [25]; y los ítems que están por debajo del valor neutro son: [3], [14], 16, 20, 22. Reordenando los ítems inversos poniéndolos en su verdadero lugar se tiene que los ítem favorables a la actitud fueron 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 24, y las actitudes desfavorables a la actitud fueron 1, 6, 9, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 25.
- El género ha demostrado ser un factor con una elevada influencia en la actitud hacia la estadística, fundamentalmente en los componentes pedagógicos afectivo y comportamental, en los que un elevado número de ítems han revelado la

existencia de diferencias significativas. En general, las chicas obtienen puntuaciones inferiores a las de los chicos, fundamentalmente en el componente afectivo, lo que permite deducir la existencia de sentimientos más negativos hacia la materia entre las chicas. Esto es especialmente claro en el componente afectivo-instrumental, en las sentencias que empiezan con el verbo “gustar” o “apasionar” asociado a la estadística.

- Se ha observado la existencia de una brecha, constante en todos los componentes de la actitud entre los estudiantes que suspendieron previamente la asignatura de matemáticas y los que no, obteniendo puntuaciones significativamente inferiores los primeros. De esto se deduce la necesidad de trabajar la actitud hacia la estadística de estos estudiantes, que apoye en la mejora de su rendimiento educativo.
- El entorno rural o urbano en la que residen y llevan a cabo su formación los estudiantes de educación media, es el factor menos influyente en la actitud hacia la estadística. No en vano, sólo se han observado diferencias significativas en el ítem 17: “La estadística es fácil”, en el que los estudiantes de entornos rurales han obtenido una menor puntuación.
- El componente antropológico educativo es en el que ha demostrado una mayor diferencia entre estudiantes de escuelas públicas y privadas, lo que podría indicar diferencias en el interés por el aprendizaje de la estadística. En todos los casos, estas diferencias han resultado favorables a los estudiantes de instituciones privadas. En término generales, sólo en seis de los 25 ítems del cuestionario se han hallado diferencias significativas entre los estudiantes de ambas instituciones.
- En cuanto a la influencia de la región, se han hallado diferencias significativas entre los estudiantes de las seis regiones que conforman el departamento del Tolima en 9 de los ítems del cuestionario. Destaca el componente afectivo-instrumental, en el que los estudiantes de la zona Sur han mostrado resultados más positivos que el resto para los ítems de este componente. En la parte negativa, destaca la ausencia de la capital Ibagué en la parte superior de las puntuaciones en los ítems.

5.2.2. Conclusiones sobre los objetivos específicos OE2 y OE3

OE2 y OE3: Medir los componentes afectivos, cognitivo y comportamental hacia la estadística de los estudiantes de educación media y medir las componentes social, educativa e instrumental hacia la estadística de los estudiantes de educación media.

Ambos objetivos han sido desarrollados en el apartado 4.3 mediante la realización de un completo estudio descriptivo seguido de un conjunto de contrastes de hipótesis paramétricos, que han permitido extrapolar a la población de estudio la influencia de los factores analizados. También se han estudiado la relación existente entre los componentes pedagógicos y antropológicos de la actitud.

- En la Figura 4-33, se ha podido observar que se encontraron sentimientos extremos, positivos y negativos, hacia la estadística de algunos de los estudiantes, pues, existen numerosos valores atípicos en la componente afectiva, tanto en el rango superior de la distribución, como en el rango inferior. Se halló gran variabilidad en los sentimientos, las creencias y el comportamiento de los estudiantes frente a la estadística, pues, existe una elevada dispersión en los tres componentes pedagógicos.
- Las puntuaciones del componente cognitivo son ligeramente superiores al observar el valor de la mediana en cada una de las cajas del diagrama de la figura 4-33.
- Del análisis realizado y de la Figura 4-34 se ha concluido que los resultados obtenidos para los componentes antropológicos son similares a los obtenidos para los componentes pedagógicos, una elevada dispersión en los tres y presencia de numerosos valores atípicos, en este caso, en el componente instrumental de la actitud; que puede interpretarse como una variada consideración de la utilidad de la estadística en otras disciplinas.
- El componente social es el que tiene una puntuación mayor entre los tres componentes antropológicos, seguido del educativo y, por último, el instrumental, a partir de los cálculos realizados y al observar el valor de la mediana en cada una de las cajas de la Figura 4-33.
- De los resultados de la Tabla 4 43 se puede concluir que el entorno rural o urbano, no influye, en ningún caso, en las componentes de la actitud. Además, al comparar

las actitudes hacia la estadística de estudiantes que siempre han aprobado matemáticas y los que no, las diferencias son significativas en todos los componentes de la actitud, de forma tal, que los estudiantes que han tenido una experiencia negativa con la asignatura tienen una actitud más negativa hacia la estadística en todos los componentes de ésta. El género es relevante en cuatro de los seis componentes de la actitud: afectivo, comportamental, social e instrumental, y en todos los componentes en los que esto ocurre, son las chicas las que peores puntuaciones obtienen. La titularidad de la escuela influye en la mitad de los componentes de la actitud: cognitivo, comportamental y educativo. Los estudiantes de centros privados parecen estar más concienciados con la necesidad de utilizar la estadística, también en el entorno educativo.

- De las correlaciones lineales estudiadas entre los componentes pedagógicos y antropológicos de la Tabla 4-44 se puede concluir que todas las relaciones son significativas según el contraste de nulidad del coeficiente de correlación de Pearson. Se ha encontrado que la relación más intensa está entre el componente afectivo y el educativo, lo que parece explicarse debido a que un sentimiento positivo (o negativo) hacia la estadística puede influir con gran intensidad en una menor (o mayor) dificultad percibida y por tanto, una mayor (o menor) percepción de la utilidad de esta materia en el currículo.

5.2.3. Conclusiones sobre el objetivo específico OE4

OE4: Evaluar la relación de las actitudes de los estudiantes de educación media con variables contextuales como género, Institución pública y privada, entorno rural y urbano, pérdida (suspensión) o no de la asignatura matemáticas algún año y provincia.

El desarrollo previsto para el objetivo 4 se ha incluido en el análisis realizado en el apartado 4.4 mediante la estimación de la actitud como media de las respuestas a los 25 ítems del cuestionario transformada a una escala entre 0 y 100, y se compararon con las variables Género, experiencia previa de suspender la asignatura de matemáticas, el entorno, la titularidad de la escuela en la que lleva a cabo los estudios de educación media y la región del departamento del Tolima en el que reside y estudia.

- Se halló que el valor medio de la actitud es 58,887 sobre 100, lo que indica una actitud ligeramente positiva hacia la estadística (Con una desviación típica =

11,171). Puede afirmarse que el valor medio de la actitud de todos los estudiantes de educación media de Tolima está comprendido entre 58,355 y 59,419, con una confianza del 95%.

- La Figura 4-41 muestra el diagrama de cajas de la actitud, y a partir de éste puede concluirse que existe un gran número de valores atípicos tanto inferiores como superiores. Además, existe un valor atípico de carácter grave en la parte inferior de la distribución. Valores de actitud iguales o inferiores a 33 o iguales o superiores a 69 son atípicos, y si además son inferiores a 13, son considerados gravemente atípicos. Esto ocurre con un estudiante de una escuela pública enclavada en una zona urbana de Espinal, en Ibagué, cuya puntuación media en la escala de actitud hacia la estadística es de tan sólo 8 puntos sobre 100.
- De las puntuaciones de la actitud se deduce que el 20 % de los estudiantes de educación media del Tolima toma valores negativos para la actitud hacia la estadística. Además, 1 de cada 4 estudiantes obtienen una puntuación superior a 66 y únicamente el 4% del total de estudiantes alcanza una puntuación de 80 o superior.
- De la Tabla 4-45 se ha concluido que, en las mismas circunstancias, las chicas muestran, en general, una actitud más negativa hacia la estadística, que los chicos. Esto se ha observado en otros estudios en los que se ha concluido que un motivo que pudiera justificar este resultado es el hecho de que las chicas pueden mostrar una mayor inseguridad que repercute negativamente sobre su actitud final hacia la estadística.
- La experiencia negativa de haber suspendido matemáticas en el pasado resultó ser un factor de gran incidencia negativa en la actitud hacia la estadística.
- El entorno rural o urbano del estudiante no ha revelado influencia alguna en la actitud hacia la estadística de los estudiantes del Departamento del Tolima.
- La influencia de la titularidad de la escuela (Oficial/privada) ha sido dispar en el estudio de los ítems y de los componentes de la actitud. Al analizar la actitud de forma global, esta influencia, sólo resulta significativa al 10% de significación, de forma que los estudiantes de escuelas privadas tienen una actitud más positiva hacia la estadística que los de escuelas públicas.
- La región no ha tenido gran relevancia en la actitud hacia la estadística, aunque sí es significativa, nuevamente, con un nivel de significación del 10%. Los

estudiantes de la zona Suroriente destacan como los que obtienen los resultados más positivos y se diferencian significativamente de los de la región de los Nevados, quienes han mostrado los resultados más bajos.

De la consecución de los objetivos secundarios se obtiene la consecución del objetivo principal de la investigación: **evaluar las actitudes hacia la estadística de estudiantes de educación media del Departamento del Tolima en Colombia.**

5.3. Conclusiones en relación con lo metodológico

Se empleó un instrumento de Estrada (2002) con validez probada y tanto la recogida de los datos como sus análisis se realizaron de manera estricta; la fiabilidad produjo altos niveles, por encima de 0,81 tanto en alpha de Cronbach (0.8196) que es la estimación de la consistencia interna e indica la magnitud de covarianza de los ítems y en qué medida está el constructo presente en los ítems, como en el omega o Rho de Jöreskog (0.8232) que trabaja con las cargas factoriales o suma ponderada de las variables estandarizadas dando estabilidad a los cálculos y refleja el verdadero nivel de fiabilidad. El estudio es válido y fiable.

En relación con las características de la muestra del estudio, se ha observado un grupo homogéneo en cuanto a la edad, pues casi el 95% están comprendidas entre los 15 y los 18 años con presencia del género femenino mayoritario, un 53,1%, y de género masculino, un 46,4%. Además del test t de comparación de medias, se obtuvo que la edad media de chicos es significativamente superior al de las chicas (16,77 y 16,58 años respectivamente).

Se encontró que no existen diferencias significativas en las edades medias de los estudiantes de instituciones educativas públicas y privadas (16,68 y 16,51 años), con una probabilidad límite igual a 0,002. Si existen diferencias entre los estudiantes de entornos rurales y urbanos (16,51 y 16,70 años) con una probabilidad límite de 0,028. Predominan los estudiantes de instituciones educativas públicas, un 91,4%, como también predominan los estudiantes pertenecientes a entornos urbanos, un 83,7%.

Analizado el Género, Titularidad de la institución educativa (oficial/privada) y entorno (urbano/rural) por región en el que se encuentra situada, se observó que la proporción de estudiantes de ambos géneros fue equilibrada en todas las zonas, salvo en

Oriente, donde predominaron las chicas con casi un 70% del total de los encuestados. También se observó que el entorno urbano es predominante en todas las zonas, e incluso inexistente el rural, como en Oriente y Nevados; y las instituciones de titularidad pública también son mayoritarias, ya que incluso en las dos zonas anteriores y en Suroriente suman la totalidad de las encuestas realizadas.

La muestra se ha considerado representativa en cuanto a su composición (Estrada et al., 2004, p. 266) porque incluyó 20 de 47 (42,5%) municipios y también Instituciones Educativas pertenecientes a municipios de cada una de las seis regiones o provincias constitutivas del departamento del Tolima, por lo que se abarcó toda su diversidad geográfica. En todos los municipios los sujetos del estudio pertenecen a la educación media, a instituciones educativas de educación formal, tanto privadas como estatales o públicas, y tanto urbanas como rurales, con lo cual se abarcaron los distintos grados de desarrollo regional incluida la población con componente étnico diverso. En definitiva, se garantizó haber tenido en cuenta cada una de las características socioeconómicas y culturales de los estudiantes del departamento del Tolima, de lo cual se puede afirmar que los datos son representativos del Departamento del Tolima en su conjunto.

5.4. Limitaciones del estudio

El estudio presentado en el presente informe fue realizado con rigor y análisis de manera tal que permitiera estructurar la síntesis del constructo objeto de investigación: Las actitudes. Se empleó un instrumento validado por Estrada (2002) y tanto la recogida de los datos como sus análisis se realizaron de manera estricta y cuya fiabilidad produjo altos niveles, por encima de 0,81 tanto en alpha de Cronbach (0.8196) como en omega o Rho de Jöreskog (0.8232).

- La muestra, aunque recorre todas las regiones, no es completa. No fue posible acceder a lugares muy distantes de difícil acceso, causado por la topografía abrupta ni a lugares con problemas de seguridad por los conflictos internos al país en la región del Tolima.
- El hecho de que una de las instituciones de educación media fuera de horario nocturno modificó los valores de las edades creando un extremo que afecta las medias, sin embargo, el porcentaje de estudiantes de esta particularidad fue mínimo, 16 de 2005, un 0,8%. Parece una desventaja por la sensibilidad de la

media, sin embargo, podría asumirse como fortaleza en cuanto se tiene una muestra de ese conglomerado que es pequeño en número en el Departamento del Tolima.

- El elevado tamaño de la muestra impidió la realización de entrevistas posteriores a la recogida de datos mediante la escala, que completara información sobre la relación de los participantes en el estudio y la asignatura objeto de estudio, tal y como recomiendan autores como Hannula (2002) o Di Martino y Zan (2011).

5.5. Líneas abiertas para investigaciones futuras

Una vez realizado el presente estudio con el instrumento empleado, la muestra seleccionada, las condiciones de accesibilidad y topográficas para la recolección de los datos, las variables seleccionadas para los análisis, la delimitación del estudio, y los avances teóricos encontrados hasta la fecha, surgen líneas que son consideradas por el autor como líneas de investigación futuras. Algunas que se sugieren son las siguientes:

- Las matemáticas y la estadística han estado íntimamente relacionadas y en el currículo colombiano de matemáticas, el pensamiento aleatorio y sistemas de datos para el tratamiento de la incertidumbre se encuentra dentro del pensamiento y conocimiento matemáticos como un tipo particular de estos (Ministerio de Educación Nacional, 1998; 2006). En consecuencia, era relevante realizar un estudio de las actitudes hacia las matemáticas, de la misma población del presente estudio, y establecer correlaciones con los hallazgos de la presente investigación. Esto podría realizar un acercamiento a encontrar posibles explicaciones de las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las actitudes hacia la estadística.
- Este estudio se ha realizado con población de estudiantes de Educación Media del Departamento del Tolima, siendo 32 departamentos los que conforman en su totalidad la nación colombiana. Por lo tanto, se sugiere realizar un estudio semejante al realizado aquí, en cada uno de los 32 departamentos y a su vez realizar estudios en cada una de las seis regiones en que se subdividen políticamente los 32 departamentos: Amazonia, Andina, Caribe, Insular, Orinoquía y Pacífico. Las regularidades y diferencias pueden evidenciar conclusiones que permitan reorganizaciones curriculares y el diseño de políticas educativas desde el Ministerio de Educación Nacional.

- Una vez que se tiene diagnosticada la problemática relativa a las actitudes mediante su medición, se puede emprender lo propuesto por Batanero (2000), es decir, realizar proyectos curriculares para la modificación de las actitudes y hacerles seguimiento, lo cual es el problema mayor, reduciendo la proporción de lo que hasta el presente ha sido atendido: el problema de los contenidos.
- Investigar las actitudes con otros colectivos como son los profesores en formación o en ejercicio y los padres de familia y su relación con sus estudiantes por un lado y con sus hijos por la otra. La influencia de los esquemas de los profesores ha sido tema de investigación por Marshall (1995) encontrándose alta correlación entre el profesor y sus estudiantes.
- Los estudiantes de educación media están sometidos, por parte de sus profesores, a una gran influencia que repercute en su actitud hacia la estadística (Estrada et al., 2004) Según la titulación cursada en su formación, la actitud de los profesores puede diferir significativamente en su actitud hacia la estadística (Ruíz de Miguel, 2015). Esta diferencia en la actitud hacia la estadística de los profesores influirá directamente en la actitud de sus estudiantes. Es por ello, que se fija como línea de investigación futura el diseño de una metodología que permita identificar las debilidades en las componentes de la actitud de los futuros profesores en función de su titulación.
- El estado colombiano, desde el Ministerio de Educación, puede incluir en las pruebas internas el estudio de las actitudes de los estudiantes hacia cada una de las asignaturas o materias que vayan a ser evaluadas, para buscar posibles relaciones entre actitudes hacia cada una de las materias en particular y el resultado de la prueba en esa materia.

6. REFERENCIAS

- Aiken, L. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, pp. 67-71.
- Ajzen, I. (1988). *Attitudes, personality and behavior*. Open University Press. Milton Keynes.
- Alcaldía de Ibagué, (2016). Plan de Desarrollo de Ibagué 2016-2019. Recuperado de <http://www.ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2016/14981-PLA-20161104.pdf>
- Alcaldía Municipal de Ibagué (2017). Historia de Ibagué. Recuperado de www.ibague.gov.co
- Anastasiadou, S. D. (2011) Reliability and validity testing of a New scale for measuring attitudes toward learning statistics with technology. *Acta Didactica Napocensia* 4(1).
- Ander, E. E. (2016). Diccionario de psicología (2a. ed.). Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- Aron, A. y Aron, E. (2001). Estadística para psicología. (1ra ed.) Buenos Aires. Pearson Educación S.A.
- Ashaari, N., Judi, H., Mohamed, H. y Wook, M. (2011) Student's attitude towards statistic course. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 18, 287-294.
- Auzmendi, E. (1992). *Las Actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Bansilal, S. (2014) Using apos framework to understand teachers' responses to questions on the normal distribution. *Statistics Education Research Journal*, 13(2), 47-57.
- Barlow, R. J. (1999). *Statistics. A guide to the use of statistical methods in the physical sciences*. NY.; John Wiley y Sons, Inc.
- Baron, R. y Byrne, D. (2006) *Psicología Social. 10a Edición*. México: Pearson-Prentice Hall.
- Bartlett, F. (1995). *Recordando*. Madrid: Alianza Editorial.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix* 15, 2-13.

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C., Burrill, G. y Reading, C. (Eds.) (2011). *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education. A joint ICMI/IASE Study*. Nueva York: Springer.
- Batanero, C., Chernoff, E., Engel, J., Lee, H. y Sánchez, E. (2016). *Research on Teaching and Learning Probability*. Hamburg: Springer Open.
- Batanero, C., Godino, J. y Navarro-Pelayo, V. (1997). Combinatorial reasoning and its assessment. P. 239-252. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.) *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Netherlands: IOS Press Ohmsha.
- Beland, A. y Mislevy, R. J. (1991). *Probability-based inference in a domain of proportional reasoning tasks*. Princeton: Educational Testing Service.
- Best, J. W. (1970). *Research in Education*. New Jersey: Prentice-Hall, Englewoods Clifs.
- Bidgood P., Hunt, N. y Jolliffe F. (Eds.) (2010). *Assessment Methods in Statistical Education. An International Perspective*. UK.: A John Wiley and Sons, Ltd.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de Investigación Educativa*. Barcelona: CEAC S. A.
- Bond, M., Perkins, S. y Ramirez, C. (2012). Students 'perceptions of statistics; an exploration of attitudes, conceptualizations, and content knowledge of statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 6-25.
- Burril, G. y Elliot, P. (Eds.) (2006). *Thinking and Reasoning with Data Change*. Sixty-eighth Yearbook. Reston, VA.: NCTM.
- 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, Recuperado de <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>
- Casas-Rosal, J. C., Villarraga, M, Maz-Machado, A. y León-Mantero, C. (2018). Factores de influencia en las actitudes hacia la estadística de alumnos de educación media. *Espacios* 39(52), 33-45.
- Cazorla, I., Silva, C., Da Vendramini, C. y Brito, M. (1998). Adaptação e validação de uma escala de actitudes em relação à Estatística, en *Actas de la Conferência*

- Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística*, pp. 45-58. Florianópolis: Presta.
- Chinnappan, M. (1998). Schemas and mental models in geometry problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 201–217.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Coladarci, T., Cobb, C. D., Minium E. W., Clarke, R. B. (2011) *Fundamentals of Statistical Reasoning in Education*. Third Edition. Hoboken: John Wiley y Sons, Inc.
- Comas, C., Martins, J. A., Nascimento, M. M., y Estrada, A. (2017). Estudio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de Psicología. *Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 479-496.
- Congreso de la República de Colombia (1994). *Ley General de Educación. Reforma Educativa. Indicadores de Logros Curriculares*. Bogotá: Lito Imperio.
- Consuegra, A. N. (2009). Diccionario de psicología (2a. ed.). Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- Diamond, A. y Stylianides, A. (2017). Personal epistemologies of statisticians in academia: an exploratory study. *Statistics Education Research Journal*, 16(2), 335-361.
- Di Martino, P y Zan, R. (2011). Attitudes towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM*, 43(4), 471-482.
- Doerr, H., Delmas, R. y Makar, K. (2017). A modeling approach to the development of students' informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 16(2), 86-115.
- Eagly, A. H. y Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Florida: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Eccles, P., J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., y Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. En J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation* (pp. 75–146). San Francisco: W. H. Freeman.

- Eiser, J. R. (1986). *Social psychology, Attitudes, cognition and social behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Escalante, C. (1989). *Medición de actitudes. Teoría y técnicas*. Bogotá: Fondo Nacional Universitario.
- Escalante, E., Repetto, A. y Mattinello, G. (2012). Exploración y análisis de la actitud hacia la estadística en alumnos de psicología. *Liberabit*, 18(1), 1-18.
- Estrada, A. (2001). Evaluación de actitudes hacia la estadística. En J. M. Cadeñoso et. al. (Eds.) *Actas de las Jornadas de investigación en el aula de matemáticas. Atención a la diversidad* (pp. 157-162). Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada: Universidad de Granada.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: Un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. En M. Camacho, P. Flores y M. P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 121-140). La Laguna: SEIEM.
- Estrada, A. (2010). Instrumentos de medición de actitudes hacia la estadística: la Escala EAEE para profesores. En M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV*, 271-280. Lleida: SEIEM.
- Estrada, A., Batanero, C. y 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, J. y Aparicio, A. (2010). Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *Unión*, 24, 45-56.
- Evans, B. (2007). Student attitudes, conceptions, and achievement in introductory undergraduate college statistics. *The mathematics educator*, 17(2), 24-30.
- Fedesarrollo (2015) La economía del departamento del Tolima: diagnóstico y perspectivas de mediano plazo. Recuperado de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2739/Repor>

[Agosto 2015 Delgado Ulloa y Ram% C3% ADrez Tolima.pdf?sequence=3&isAllowed=y.](#)

- Ferrater, J. (1988). *Diccionario de Filosofía*. Tomo 1. Barcelona: alianza Editorial
- Fischbein, E. (1999). Intuitions and Schemata in mathematical reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 38, 11-50.
- Flavell, J. H. (1977) *Cognitive development*. Hillsdale, NJ: Prentice-Hall. [Versión en castellano de Pozo, J. I. (1984) *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor]
- Fox, D. (1981). *El proceso de investigación en la educación*. Pamplona: Eunsa.
- Friedrich, D. (1985). *Diccionario de Psicología*. 5ª Edición Castellana. Barcelona: Herder.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), pp. 1-52.
- Gal, I. y Garfield, J. (1997a). Curricular goals and assessment challenges in statistics education. P. 1-13. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.) *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Netherlands: IOS Press Ohmsha.
- Gal, I. y Garfield, J. B. (Eds.) (1997b). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Netherlands: IOS Press.
- Gal, I., Ginsburg, L. y Schau, C. (1997). Monitoring Attitudes and Beliefs in Statistic Education. P. 37-51. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.) *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Netherlands: IOS Press Ohmsha.
- Gaquin, D. A., DeBrandt, K. A. y Ryan, M. M. (Eds.) (2003). *Education Statistics of the United States*. Fourth Edition. Bernan: Lanham MD.
- Garfield, J., Hogg, B., Schau, C., y Whittinghill, D. (2002). First courses in statistical science: The status of educational reform efforts. *Journal of Statistics Education*, 10(2). Recuperado de <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n2/garfield.html>
- Gattuso, L. y Pannone, M. (2002). Teacher's training in a statistic teaching experiment. En B. Phillips (Ed.) *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching of statistics*. Ciudad Del Cabo: IASE.
- George, D. y Mallery, P. (2003). *Spss for Windows step by step: A Simple Guide and Reference*. 11.0 Update (4.ª ed.). Boston: Allyn & Bacon.

- Gil Flores, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 214, 567-590.
- Gobernación del Tolima (2016a) Diagnóstico General del Departamento. Soluciones que transforman. Tomado de <https://www.tolima.gov.co/documentos/692/planes-de-desarrollo/>
- Gobernación del Tolima (2016b) Plan de Desarrollo del Tolima Soluciones que transforman 2016-20. Recuperado de <http://www.ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2016/14981-PLA-20161104.pdf>
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez-Torres, E., Batanero, C., Diaz, C. y Contreras, J. (2016) Developing a questionnaire to assess the probability content knowledge of prospective primary school teachers. *Statistics Education Research Journal*, 15(2), 197-215.
- Gordon, R. (2016). *Regression analysis for the social sciences*. Second Edition, NY.: Routledge.
- Gould, R., Bargagliotti, A. y Jhonson, T. (2017). An analysis of secondary teachers' reasoning with participatory sensing data. *Statistics Education Research Journal*, 16(2), 305-334.
- Griffith, J., Adams, L., Gu, L., Hart, Ch. y Nichols-Whitehead, P. (2012). Students' attitudes toward statistics across the disciplines: a mixed-methods approach. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 45-56.
- Gutiérrez, C. S. (1992). *Filosofía de la Probabilidad*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Gutiérrez, C. S. (1994). *Filosofía de la Estadística*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Hannigan, A., Gill, O. y Leavy, A. (2013). An investigation of prospective secondary mathematics teachers' conceptual knowledge of attitudes towards statistics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(6), 427-449.
- Hanula, M. (2002) Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1). 25-46.

- Hernández, S. R., Fernández C. C. y Baptista, L. P. (2014) *Metodología de la Investigación*. Sexta Edición. México: McGraw-Hill.
- Herrera Torres, L., y Gallardo Vigil, M. (2012). Métodos y técnicas cuantitativas de análisis en la investigación educativa, pp. 72-76.
- Hommik, C. y Luik, P. (2017). Adapting the survey of attitudes towards statistics (Sats-36) for Estonian secondary school students. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 228-239.
- Hood, M., Creed, P. y Neumann, D. (2012). Using the expectancy value model of motivation to understand the relationship between student attitudes and achievement in statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 72-85.
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Ibagué.gov.co (2017) Historia de Ibagué. Recuperado de <http://www.tolima.gov.co/publicaciones/1306/historia>
- Igac (2002), Mapa Digital Integrado del Tolima. Recuperado de: https://sogeocol.edu.co/dptos/tolima_05_division.jpg
- Justice, N., Zieffler, A., y Garfield, J. (2017). Statistics graduate teaching assistants' beliefs, practices and preparation for teaching introductory statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(1), 294-319.
- Judi, M., Noraidah, S., Hazura, M., Tengku, M. y Tengku, W (2011). Students Profile Based on Attitude towards Statistics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 18. 266–272.
- Kant, I. (1781-1787). *Kritik der reinen Vernunft*, Riga. [Traducción al castellano de Manuel García Morente y Manuel Fernández Núñez (1998), *Crítica de la Razón Pura*. México: Porrúa]
- Kerby, A. y Wroughton, J. (2017). When do students' attitudes change? Investigating student attitudes at midterm. *Statistics Education Research Journal*, 16(2), 476-486.
- Lane-Getaz, S. (2013) Development of a reliable measure of students' inferential reasoning ability. *Statistics Education Research Journal*, 12(1), 20-47.

- Lee, S., Silveria, M., Dinis, N., Lowe, L y Anders, K. (2016). *Statistics for International Social Work and other behavioral sciences*. Oxford: Oxford University Press.
- León-Mantero, C., Casas, J. c., Madrid, M. J., Jiménez-Fanjul, N. y Maz-Machado, A. (2017) Actitudes hacia la estadística en futuros maestros en educación infantil. *Yupaná: Revista de Educación Matemática de la Universidad Nacional del Litoral*, 10, 8-15.
- Madrid, M., León-Mantero, C. y Maz-Machado, A. (2015). Assessment of the attitudes towards mathematics of the students for teacher of primary education. *Open Access Library Journal* 2(11), 1.
- Mapas de Ibagué (2017) Mapa de Ibagupe recuperado de <https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjJytyCkpLgAhUJMt8KHViFBSgQjhx6BAgBEAM&url=http%3A%2F%2Fmapasdeibague.blogspot.com%2F2016%2F04%2Fmaxima-hoy.html&psig=AOvVaw1bphDIV7PbEA5nQa97Z3qB&ust=1548821444623933>
- Marshall, S. P. (1993). Assessing Schema Knowledge. En N. Frederiksen, R. Mislevy y I. Bejar (Eds.), *Test Theory for a new generation of tests*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates. (pp. 155-180)
- Marshall, S. P. (1995). *Schemas in problem solving*. New York: Cambridge University Press.
- Martins, J., Nascimento, M., y Estrada, A. (2012) Looking back over their shoulders: a qualitative analysis of Portuguese teachers' attitudes towards statistics. *Statistic Education Research* 11(2), 26-44.
- Mastracci, M. (2000). *Gli aspetti emotive nell'evoluzione dell'apprendimento della statistica e della sua valutazione Un caso di studio sugli studenti di SSA*. Tesis de Laurea. Universidad La Sapienza de Roma.
- Mato, M. D. y de la Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEIEM.

- Mayer, R. (1983). *Thinking, Problem Solving, Cognition*. NY.: Freeman and Company.
[Versión en castellano de Baravalle, Graziella (1986) *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
- Maz-Machado, A., León-Mantero, C., Casas, J. C. y Reanudo, J. A. (2015). Attitudes towards mathematics of computer engineering students. *British Journal of Education, Society y Behavioral Science* 8(2), 127-133.
- Maz-Machado, A., Villarraga, M. y Torralbo, M. (2002). Educación básica secundaria en Colombia: las matemáticas en el currículo, 169-186. En A. Maz-Machado, M. Torralbo y C. Abaira (Eds.) *Currículo y Matemáticas en la enseñanza secundaria en Iberoamérica*.
- McLeod, D. (1989) Affective issues in Mathematical problem solving. Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-140.
- McLeod, (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En: D.A. Grows (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan N.C.T.M.
- McLeod, (1994). Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Meyers, L. S., Gamst, G., y Guarino, A. J. (2013). *Applied multivariate research: Design and interpretation (2nd ed.)*. Thousand Oaks: CA: Sage Publications.
- Mills, J. D. (2004). Student' Attitudes Toward Statistics: Implications for The Future. *College Student Journal*, 38(3), 349-361.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares. Matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional (1999). *Lineamientos Curriculares: Nuevas tecnologías y currículo de matemáticas*. Bogotá: Punto Exe Editores.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Minsky, M. (1975). A framework for representing knowledge. En P. H. Winston (Ed.), *The psychology of computer vision*. New York: McGraw-Hill.

- Mohamad, H. Sahari, S., Mohamed, H y Tengku, M., (2011). Students Profile Based on Attitude towards Statistics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 18, 266-272.
- Moore, D.S. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-165.
- Monumentos de Ibagué (2017). Recuperado de: <https://monumentosdeibague.es.tl/ibague--mapas-de-comunas-htm>
- Morales, P. (1988). *Medición de actitudes en psicología y educación*. San Sebastián: Universidad de Comillas.
- Morris, R. (Ed.) (1990). *Estudios en Educación Matemática. La enseñanza de la Estadística*. Montevideo: UNESCO -Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe.
- Moyra R., Mason, J. y Allen, B. (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 35, 1-18.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics NCTM (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática, THALES.
- Nolan, M., Beran, T. y Hecker K. (2012). Surveys assessing students' attitudes toward statistics: a systematic review of validity and reliability. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 103-123.
- Nortes, A. (1991). *Estadística teórica y aplicada*. TEMA. Madrid.
- OECD (2016a). Educación en Colombia. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. (Traducido de Education in Colombia, 2016, OECD).
- OECD (2016b). PISA 2015 Colombia Country Note. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Colombia.pdf>
- Ontoria, A. (1992). *Mapas conceptuales*. Ed. Narcea. Madrid.

- Padua, J. y Ahman, I. (1979). *Escalas para la medición de actitudes*. En J. Padua (Ed.), *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales* (pp. 154-230). México DF: FCE.
- Paul, W. y Cunnington, R. (2017). An exploration of student attitudes and satisfaction in a gaise-influenced introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, 16(2), 487-510.
- Peers, I. S. (2006). *Statistical Analysis for Education and Psychology Researchers*. London: The Falmer Press.
- Pérez, L., Aparicio, A., Bazán, J. y Abdounur, O. (2015). Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios en Colombia. *Educación Matemática* 27(3).
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35.
- Perney, J. y Ravid, R. (1991). The relationship between attitudes towards statistics, math self –concept, text anxiety and graduate students' achievement in an introductory statistics course. Trabajo presentado en el *American Educational Research Association Annual Meeting*. Boston.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: University Press.
- Piaget, J. (1973). *Epistemología Genética*. Barcelona: Ariel.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pineda, E. B., de Alvarado, E. L., y de Canales, F. H. (1994). *Metodología de la investigación: manual para el desarrollo de personal de salud*. OPS.
- Pituch, K. y Stevens, J. (2016). *Applied Multivariate statistics for the social sciences*. Sixth Edition. NY.: Routledge.
- Posner, M. (2011) The impact of a proficiency-based assessment and reassessment of learning outcomes system on student achievement and attitudes. *Statistics Education Research Journal*, 10(1), 3-14.

- Pretorius, T. B. y Norman, A. M. (1992). Psychometric data on the Statistics Anxiety Scale for a sample of South African students. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 933-937.
- Quader, M. A. (2016). *Applied Statistics for social and management sciences*. Bangkok: Springer.
- RAE (2018) Real Academia Española de la lengua castellana. <https://dle.rae.es/?id=0cWXkpX>.
- Ramirez, C., Schau, C. y Emmioglu, E. (2012). The importance of attitudes in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71.
- Reynaga, O. J. (1992). *El método Estadístico*. Durango: Universidad Autónoma de Durango.
- Ridgway, J., Nicholson, J., y McCusker, S. (2011). Developing statistical literacy in students and teachers. En C. Batanero, G. Burrill, y C. Reading (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education* (pp. 311-322). Dordrecht: Springer.
- Roberts, D. M. y Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 235-238.
- Rokeach, M. (1968) Naturaleza de las actitudes. En D. L. Sills (director) *Enciclopedia Internacional de las ciencias sociales*. Vol. 1.
- Ruíz de Miguel, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los alumnos del grado de pedagogía, educación social y maestro de educación infantil y educación primaria de la UCM. *Revista Educación XXI*, 18(2), 351-374
- Rumelhart, D. E. (1975). Notes on a schema for stories. En D. Bobrow y A. Collins (Eds), *Representation and understanding* (pp. 153-196). New York: Academic Press.
- Rumelhart, D. E. (1980) Schemata: The building blocks of cognition. En R. Spiro, B. Bruce, y W. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum, Associates.
- Salinas, J. y Mayén, S. (2015). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de bachillerato. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 503-509). Alicante: SEIEM.

- Salinas, J. y Mayén, S. (2016) Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 73-90.
- Schau, C. (2003). Students' attitudes: The "other" important outcome in statistics education. Paper presented at the Joint Statistical Meetings, San Francisco, CA. [Online: <http://evaluationandstatistics.com/JSM2003.pdf>]
- Schau, C. y Emmioglu, E. (2012). Do introductory statistics courses in the united states improve students' attitudes? *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 86-94
- Schau, C., Stevens, J., Dauphine, T. y Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), pp. 868-875.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphine, T. y del Veccio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- Schank, R. (1975). The structure of episodes in memory. En D. Bobrow y A. Collins (Eds.), *Representation and understanding* (pp. 237-272). New York: Academic Press.
- Schoenfeld A. H. (1985): *Mathematical Problem Solving*, Academic Press: Orlando, Florida.
- Scriven, M. (1988). Philosophical Inquiry Methods in Education. En M. Jaeger (Ed.), *Complementary Methods for Research in Education*. Washington: Aera.
- Secretaría de Educación del Tolima (2017). Recuperado de : https://www.sedtolina.gov.co/administrador/modulos/noticias/imagenes_noticia/2947/2947_20180125105925.xlsx
- Severy, L. (1974). *Procedures and issues in the measurement and evaluation, educational testing service*. Princeton, NJ: National Institute of Education.
- Steffe, L. (1983). Children's algorithms as schemes. *Educational Studies in Mathematics*, 14, 109-125.
- Tanur, J. M. (1992). *La Estadística una guía de lo desconocido*. Madrid: Alianza Editorial.

- Tarazona, E., Bazán, J. y Aparicio, A. (2013). Actitudes hacia la estadística en universitarios peruanos de mediana edad. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* 7(1). 57-76.
- Tejero-González, C. y Castro-Morer, M. (2011). Validación de la escala de actitudes hacia la estadística en estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Colombiana de Estadística*, 34(1), 1-14.
- Tierra Colombiana (2018) Municipios del Tolima, Recuperado de: <http://tierracolombiana.org/wp-content/uploads/2016/11/tolima-division-politica.jpg>
- Vergnaud, G. (1998). A Comprehensive Theory of representation for mathematics education. *Journal of Mathematical Behavior*, 17 (2), 167-181.
- Vila R. y Rubio M. (2016). Actitudes hacia la Estadística en el alumnado del grado de pedagogía de la Universidad de Barcelona. *Revista de Docencia Universitaria REDU* 14(1), 131-149.
- Villarraga M., y Martínez, E. (2003). Evaluación en clase de matemáticas mediante esquemas en resolución de problemas. En J. Cardeñoso, J. Lupiáñez, A. Moreno y M. Peñas (Eds.) *Investigación en el aula de matemáticas. La evaluación*, 299-306. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática S.A.E.M. “THALES”
- Villarraga, M., Castro, M. y Benavides, M. (2002). Esquemas en resolución de problemas de proporcionalidad simple directa en niños con talento, 253-261. En J. Cardeñoso, E. Castro, A. Moreno y M. Troyano (Eds.) *Investigación en el aula de matemáticas. Resolución de problemas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática S.A.E.M. “THALES”.
- Wilensky, U. (1995). *Learning probability through building computational models*, en Carraher, D. y Meira, L. (eds.). *Proceedings of the 19th PME Conference*, 11, pp. 152-159. Brasil: Recife.
- Wilensky, U. (1997). What is normal anyway? Therapy for epistemological anxiety. *Educational Studies in Mathematics*, 33, pp. 171-202.
- Universidad de Granada (2017) Didáctica de la Estadística. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>

- Vila R. y Rubio M. (2016). Actitudes hacia la Estadística en el alumnado del grado de pedagogía de la Universidad de Barcelona. *Revista de Docencia Universitaria REDU* 14(1), 131-149.
- Wilensky, U. (1995). Learning probability through building computational models. En D. Carraher y L. Meira. (Eds.) *Proceedings of the 19th PME Conference*, 11, pp.152-159. Brasil: Recife.
- Wilensky, U. (1997). What is normal anyway? Therapy for epistemological anxiety. *Educational Studies in Mathematics*, 33, pp. 171-202.
- Zwozdiak-Myers, P. (2012). *The Teacher's reflective Practice Handbook*. Londres: Routledge.

7. ANEXOS

7.1. Anexo: Breve descripción histórica de la ciudad de Ibagué

El Rey había encargado a Andrés López De Galarza, un buen contador y servidor, para abrir nuevos caminos y rutas cortas entre Santa Fe y Popayán. Los indios lo escuchaban con deleite y lo dejaban pasar sin hacerle daño, le servían y le regalaban frutos de sus cosechas, herramientas y armas: “Este capitán trato siempre con humildad y espíritu cristiano a los aborígenes cuyas tierras conquisto, fue responsable del Tesoro Real en el Nuevo Reino de Granada.” (Alcaldía Municipal de Ibagué, 2017).

Ibagué, la capital del Tolima fue creada el 4 de agosto de 1551 con el nombre de Villa de San Bonifacio de Ibagué por el Capitán Español Andrés López de Galarza y tiene una altitud de 1.225 sobre el nivel del mar, ocupa un área 1.439 Kilómetros cuadrados, y su temperatura es de 21°C. La población es de unos 550.785 habitantes y su gentilicio: ibaguereño(a). Los platos típicos son el Tamal, la Lechona, el Sancocho de Gallina y el viudo de Pescado. La distancia a algunas ciudades de Colombia son las siguientes: 213 km a Bogotá D.C., 298 km a Cali, 95 Km a Melgar, 65 Km a Girardot, 103 km a Armenia, 147 Km a Pereira, 369 km a Medellín y 606 Km a Bucaramanga.

Este territorio estuvo habitado muchos años antes del descubrimiento por razas indígenas de origen de los caribes y fueron llamados por los españoles "Los Pijaos". El 14 de octubre de 1550 el Capitán Español Andrés López de Galarza fundó una ciudad con el nombre de Villa de San Bonifacio de Ibagué, en una meseta rodeada por los ríos en la vertiente oriental de la cordillera central, en donde actualmente se encuentra el municipio de Cajamarca; y debido al continuo asedio de la tribu de los Pijaos, se vio obligado a trasladarla al lugar que hoy ocupa. El área municipal se encuentra regada por los ríos Alvarado, Cocora, Coello, Toche, Tohecito, además de otras corrientes menores. La capital del Departamento del Tolima, Ibagué, se extiende desde las cumbres nevadas de la cordillera central hasta el valle del río Magdalena,

Los cargos en el cabildo de Ibagué se dividían en dos categorías: aquellos que eran de libre nominación anual dentro del propio Cabildo y los que podían ser comprados en remate y pagados a la Real Hacienda. Los funcionarios de libremente nombrados durante el siglo XVIII eran: dos alcaldes Ordinarios, dos alcaldes de la Santa Hermandad, los

alcaldes para cada uno de los partidos en que se dividía la jurisdicción, y el procurador general. Los empleos comprados que alguna vez existieron en la ciudad fueron los de Alférez Real, Alguacil Mayor, Alcalde Provincial de la Santa Hermandad, Teniente de Corregidor, Depositario General, Fiel Ejecutor y Escribano.

7.2. Anexo: Breve descripción histórica del Departamento del Tolima

Este Departamento fue creado jurídicamente por medio de la Ley número 01 de 1908 la cual fija sus límites territoriales. El territorio estuvo habitado muchos años, por razas de origen caribe que los españoles llamaron "Los Pijaos", que comprendían las tribus putimaes y yalcones, pantágoras, guarinoes y marquetones, entre las cuales sobresalían los panches. Fue así como:

El autorizado cronista Fray Pedro Simón sostuvo que eran de remota procedencia que llegaron huyendo y derrotados del Sinú. Rebeldes, altivos, indómitos, no aceptaban reyes que los mandasen; no aceptaron la esclavitud y fueron los últimos que pudo reducir a su dominio el Reino Español. Su resistencia fue heroica y solamente la intervención del generalísimo don Juan de Borja, nieto del Duque de Gandía, pudo con su estrategia cercarlos por hambre, destruyéndoles sus cultivos y contagiándolos deliberadamente de la peste negra y la viruela, venciéndolos y siendo exterminados en un 90%, no dejando huellas de su cultura, ni de su existencia. Hubo encuentros bélicos dignos de inmortal memoria y sobresalieron por su valor los caciques Titamo, Balpue, Yuldama y Calarcá, entre otros.

Hay muchas historias que recordar, pero por mencionar una más se presenta la siguiente:

el sacrificio de la sacerdotisa Yulima, que regentaba un santuario religioso en las cercanías del volcán Machín, que fue asaltada y hecha prisionera, siendo conducida encadenada hasta Ibagué, en cuya plaza principal se le incineró viva por los conquistadores y mientras agonizaba recibía bendiciones del Padre Cobos para que su alma volara pronto al cielo. Su nombre legendario ha sido conservado por el Departamento como homenaje perenne a su martirio.

De manera breve la cronología del Departamento del Tolima es la siguiente:

1550. Primera división política de sus territorios, Mariquita fue entonces designada como uno de los dos Corregimientos de Provisión Real. España dividió el territorio del Nuevo Reino de Granada en provincias, como Neiva y Mariquita y que conservan durante la Colonia y buena parte de la República.

1815. La Provincia de Mariquita expidió por parte de José León Armero la Constitución Política el 21 de junio de 1815; Neiva expidió su constitución el 31 de agosto del mismo año. Dichas constituciones fueron reprimidas por “El Pacificador” Pablo Morillo y Morillo, I conde de Cartagena, I marqués de La Puerta.

1819. El 17 de abril la ley Fundamental de Angostura dividió el territorio nacional en tres grandes departamentos: Quito, Venezuela y Cundinamarca, a este último quedaron anexadas las provincias de Neiva y Mariquita; decisión ratificada posteriormente por las constituciones de Colombia 1821 y 1830.

1832. El territorio nacional se dividió en 18 provincias eliminando los viejos departamentos con la Constitución Política de la Nueva Granada; así las provincias de Neiva y Mariquita se liberaron transitoriamente de la paternidad de Cundinamarca, determinación confirmada por las posteriores constituciones de Colombia de 1843 y 1853.

1857. Al no lograr el desarrollo deseado durante 25 años de gobiernos autónomos, las provincias de Neiva y Mariquita fueron nuevamente anexadas al territorio del Estado Cundinamarca, mediante Ley del 15 de Junio de 1857, decisión ratificada por las Constituciones del vecino Estado de 1857 y 1858 en tiempo de la Confederación Granadina.

1861. Durante la existencia legal del Estado se cambió de capital en varias ocasiones: primero fue Purificación (durante 22 meses), luego fue Neiva (en dos ocasiones), más tarde Natagaima, Guamo e Ibagué; hasta que esta última por medio de la Ley 21 de 16 de febrero de 1887 obtuvo el título de capital del Departamento del Tolima.

1886. Luego de varios meses de enfrentamientos armados entre partidarios del liberalismo radical y seguidores de la Regeneración Política encabezada por el Presidente Rafael Núñez, derrotó a sus opositores, convocando a una Asamblea Constituyente la que expidió la Constitución Política de 1886.

1905. Por medio de la ley 46 de 1905 el Presidente de la República Rafael Reyes dividió la unidad territorial del Gran Tolima, para crear con la parte sur de su territorio (antigua provincia de Neiva) el actual Departamento del Huila.