



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE PSICOLOGÍA

INFLUENCIA DE LOS RECURSOS SEMIÓTICOS DEL PROFESOR
EN LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA DE LOS
ALUMNOS DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A :
YAREL GONZÁLEZ ALATORRE

JURADO DE EXÁMEN

DIRECTOR: DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUÍZ

COMITÉ: DR. EDUARDO ALEJANDRO ESCOTTO CÓRDOVA

MTRA. ELDA FRINÉ COSSIO GUTIÉRREZ

DRA. ANA MARÍA BALTAZAR RAMOS

MTRA. LORENA IRAZUMA GARCÍA MIRANDA



PROYECTO PAPIME 302915

CIUDAD DE MÉXICO

DICIEMBRE 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“Para aquellos que no conocen las matemáticas, es difícil sentir la belleza, la profunda belleza de la naturaleza... Si quieres aprender sobre la naturaleza, apreciar la naturaleza, es necesario aprender el lenguaje en el que habla.”

Richard Phillips Feynman

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos por recorrer a mi lado una de las etapas más importantes de mi vida y compartir conmigo momentos inefables.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por abrirme las puertas para descubrir el valioso mundo del conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por ser los pilares más importantes de mi vida, por el apoyo que en todo momento me han brindado, por siempre confiar en mí. Por acompañarme durante todo este trayecto lleno de alegrías y dificultades, pero sobretodo de aprendizajes. ¡Lo logramos!

A mis hermanos, Lizeth, Alexis, Alan y Emmanuel por estar conmigo siempre y ser mi apoyo incondicional. Porque en ustedes encuentro el amor más sincero. ¡Los amo!

A Daniel, por inspirarme a seguir adelante, escucharme y apoyarme cuando más lo necesité. Por ser mi compañero de viajes, aventuras, sueños y veladas eternas. Es un placer coincidir en esta vida.

Al profesor Zaprian Petrov Doychev por desarrollar en mí el amor al deporte, en especial a la lucha olímpica, por impulsarme a fijar objetivos y esforzarme para conseguirlos.

Al Dr. José Gabriel Sánchez Ruíz y al Dr. Eduardo Alejandro Escotto Córdova por inducirme desde los primeros semestres de la carrera de psicología al asombroso mundo de la investigación. Gracias por sus enseñanzas a lo largo de todos estos años, y los comentarios constructivos que me impulsaron a seguir adelante. Por el tiempo que me brindaron para crear nuevos proyectos y darme la oportunidad de viajar e intercambiar conocimiento. Gracias por ayudarme a concluir mi carrera profesional.

A la Dra. Ana María Baltazar Ramos, la Mtra. Elda Friné Cossio Gutiérrez y la Mtra. Lorena Irazuma García Miranda por el tiempo que brindaron en la revisión de este trabajo y por sus valiosas observaciones.

A mis compañeros integrantes del proyecto de investigación que me brindaron su apoyo para que la realización de esta tesis fuera posible.

Al proyecto PAPIME PE302915 por haber financiado la realización de esta tesis y permitirme conocer nuevos países, diversas culturas y personas interesadas en la educación matemática.

YAREL GONZÁLEZ ALATORRE

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1. LA ESTADÍSTICA, SU IMPORTANCIA Y ENSEÑANZA	11
1.1 La estadística en el ámbito de la Matemática Educativa	12
1.2 La estadística en el mundo actual	13
1.3 La enseñanza de la estadística	15
CAPÍTULO 2. LAS ACTITUDES	18
2.1 Antecedentes del concepto de actitud.....	19
2.2 Los modelos sobre la actitud	21
2.2.1 Modelo Tridimensional.....	21
2.2.2 Modelo Bidimensional	23
2.2.3 Modelo Unidimensional	23
2.2.4 Otros modelos	24
2.3 Formación de las actitudes.....	25
2.3.1 Características de las actitudes	26
2.4 Actitudes hacia la estadística.....	27
2.5 Relación entre las actitudes hacia la estadística y el proceso de enseñanza-aprendizaje	29
2.6 Medición de las actitudes hacia las matemáticas y la estadística	32
CAPÍTULO 3. LOS RECURSOS SEMIÓTICOS	35
3.1 Lenguaje y semiótica	36
3.2 Recursos semióticos.....	39
3.2.1 Tipos de recursos semióticos y categorías semióticas	39
3.3 Recursos semióticos en la enseñanza de las matemáticas y la estadística	42

3.4 El docente y los recursos semióticos	43
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA	47
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	59
6.1 Análisis cuantitativo de los datos sobre actitudes	62
6.1.1 Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE).....	62
6.1.1.1 Análisis de los factores actitudinales que evalúa la EAE.....	62
6.1.1.2 Utilidad.....	64
6.1.1.3 Ansiedad.....	65
6.1.1.4 Confianza.....	66
6.1.1.5 Agrado	67
6.1.1.6 Motivación.....	68
6.1.1.7 Puntaje Global de las Actitudes hacia la Estadística en la EAE	69
6.1.1.8 Diferencias entre género en el puntaje global de la EAE.....	70
6.1.2 Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS)	72
6.1.2.1 Análisis de los factores actitudinales que evalúa el SATS	72
6.1.2.2 Afectivo	73
6.1.2.3 Cognitivo	74
6.1.2.4 Valor	75
6.1.2.5 Dificultad.....	75
6.1.2.6 Puntaje Global de las Actitudes hacia la Estadística en el SATS.....	76
6.1.2.7 Diferencias entre género del puntaje global del SATS	78
6.2 Análisis cualitativo de los datos sobre actitudes	82
6.3 Análisis cuantitativo de los Recursos Semióticos	89
6.4 Análisis cualitativo de los Recursos Semióticos	95
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	105

REFERENCIAS	114
APÉNDICES	127
Apéndice A. Consentimiento Informado Profesores	128
Apéndice B. Consentimiento Informado Alumnos	129
Apéndice C. Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)	130
Apéndice D. Hoja de respuestas Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)	132
Apéndice E. Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS).....	133
Apéndice F. Hoja de respuestas Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS).....	135
Apéndice G. Entrevista a Alumnos acerca de las actitudes hacia la Estadística	136

INFLUENCIA DE LOS RECURSOS SEMIÓTICOS DEL PROFESOR EN LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA DE LOS ALUMNOS DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA

Yarel González Alatorre

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar si influyen los recursos semióticos usados por el profesor en la clase de estadística en las actitudes hacia la estadística de los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza, y si dicha influencia es diferente en cada una de las dimensiones actitudinales que evalúan la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) (Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado y Motivación) (Auzmendi, 1992) y la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS) (Afectivo, Cognitivo, Valor y Dificultad) (Schau, Stevens, Dauphine y Del Vecchio, 1995). Se analizó la influencia del discurso del profesor de estadística en su clase, en términos de recursos semióticos formales o no-formales, sobre las actitudes de los estudiantes hacia la estadística. Participaron 34 alumnos de la Carrera de Psicología que cursaban estadística descriptiva y 5 profesores de esos grupos. Se realizó una investigación de tipo mixta. Se aplicó la Escala de Actitudes hacia la Estadística, la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística y la Entrevista a Alumnos cerca de las Actitudes hacia la Estadística. Se videograbaron algunas clases de los profesores participantes y se caracterizó el discurso del profesor con ayuda del programa Atlas.ti. En quienes predominaron los recursos formales no cambiaron las actitudes hacia la estadística de sus alumnos. En contraste, cuando el profesor empleaba alternada y equilibradamente ambos tipos de recursos las actitudes se hicieron más positivas.

Palabras clave: Actitudes, Estadística, Discurso, Docente, Recursos semióticos.

INTRODUCCIÓN

La importancia de las matemáticas radica en su utilidad en todas las áreas del quehacer humano, desde las actividades cotidianas hasta la investigación científica. En consecuencia, el ser humano se encuentra con la necesidad constante de aprender conocimientos relacionados con esta disciplina (Morales, Cardoso y Ceredo, 2014). Sin embargo, tradicionalmente se ha considerado a las matemáticas como una asignatura escolar con un alto nivel de complejidad, por ello muchas personas en su vida escolar generan actitudes negativas hacia este ámbito y ven condicionadas sus elecciones escolares y profesionales por sus dificultades para dominarlas (Delgado, 2015). Es importante recalcar que en el área de las matemáticas, se aglutina un gran número de dificultades y fracasos escolares.

Además, los conflictos y el bajo rendimiento que se presentan en esta asignatura no afectan únicamente a los alumnos menos capacitados, sino a muchos estudiantes que se muestran competentes y con altos rendimientos en otras materias escolares (Núñez, 2005).

Autores como Sánchez y Ursini (2007) mencionan que el rechazo hacia las matemáticas es una situación evidenciada por varios autores, los cuales coinciden en sus investigaciones al expresar que esto se convierte en un problema por el impacto que provoca dentro del ámbito escolar.

Lo anterior se ve reflejado en el alto índice de fracaso escolar en esta asignatura. Diversas evaluaciones realizadas por algunas instituciones como el Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (INECSE, 2001), el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés, 2016) y el Tercer Estudio Regional Comparativo y explicativo (TERCE, 2015), lo demuestran. A nivel internacional se encuentra PISA (2016), aplicada cada tres años a una muestra representativa de alumnos de distintos países cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años. La prueba evalúa tres áreas, incluyendo las matemáticas. En el año 2015 los resultados mostraron que el 57% de los estudiantes de México no alcanzan el nivel básico de competencias, en promedio obtienen 408 puntos en matemáticas, por debajo del promedio de los resultados que expone la Organización

para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016) que es de 490 puntos. Los hombres en promedio superan a las mujeres por 7 puntos; esta diferencia es mayor entre estudiantes de alto desempeño (16 puntos). En ambos niveles, la brecha de género es similar al promedio reportado por la OCDE (2016).

Las estadísticas revelan un fragmento de la problemática actual del proceso de aprendizaje de las matemáticas, debido a que el énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de los procesos matemáticos, el entendimiento de los conceptos y la habilidad de actuar o funcionar en varias situaciones dentro del ámbito matemático.

En el caso de la asignatura de estadística, como una rama de las matemáticas, en el mundo actual, se considera como una herramienta que puede ser utilizada en la búsqueda de resultados y soluciones. La adquisición de ciertas habilidades estadísticas básicas y la comprensión de algunos conceptos son indispensables para un funcionamiento efectivo de la sociedad actual (Bazán y Aparicio, 2006). Por eso, en las últimas décadas, la enseñanza de la estadística se ha ido incorporando gradualmente en el currículo de matemáticas de los niveles escolares, básico y secundario en diversos países (Martins, Estrada, Nascimento y Comas, 2015). En la actualidad, la estadística ya forma parte de los currículos y planes de estudio de numerosas disciplinas y carreras universitarias de los países iberoamericanos, tanto del área de la ciencia como de humanidades, destacando éstas últimas como aquellas áreas en las que el alumnado matriculado carece de un conocimiento previo matemático-estadístico, esto debido a que muchos alumnos tienen una predisposición particular ante los usos y aplicaciones del conocimiento (Auzmendi, 1992; Batanero, 2002; Vila y Rubio, 2016).

Los problemas que se presentan en la enseñanza de la estadística han sido abordados desde diferentes perspectivas, tales como la reformulación del currículo, mayor capacitación de los profesores de matemáticas e investigaciones dirigidas al estudio de factores de tipo exógenos, la carencia económica, la educación de los padres, entre otros, pero las variables internas han sido menos abordadas. Así, las investigaciones sobre aprendizaje de la Matemática-Estadística han estudiado preponderantemente elementos externos, y pocas veces se han enfocado en el estudio de factores de tipo endógeno y afectivo (Bazán y Aparicio, 2006).

Esta idea la retoma Gómez-Chacón (2003), cuando menciona que las investigaciones en educación matemática-estadística se centran principalmente en los aspectos cognitivos, dejando un poco de lado los aspectos afectivos. En diversos estudios se puede apreciar que gran parte de la problemática escolar radica en su actitud hacia la escuela, el profesor y la asignatura (Cárdenas, 2008). Existe evidencia acerca de que el sentido que un maestro da a su práctica en una asignatura, determina la naturaleza del ambiente que se establece dentro del salón de clase y que éste, a su vez, condiciona procesos como las actitudes de los estudiantes hacia aquello que están aprendiendo (Méndez, 2008).

Asimismo, la actitud ha sido considerada un buen predictor de la asimilación de contenidos, del futuro uso de los mismos, de la motivación para el aprendizaje y del rendimiento (Beins, 1985, citado en Vila y Rubio, 2016). La evidencia sugiere que las actitudes influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística, dado que una actitud negativa bloquea el uso de ésta en el futuro profesional del alumno, en cambio unas respuestas emocionales positivas ayudan al alumno a sentirse seguro en su trabajo, a creer y confiar en sus habilidades para poder enfrentarse a situaciones problemáticas y a estar motivados para conseguir determinados objetivos (Estrada, 2002; Auzmendi, 1992).

Palacios, Arias y Arias (2014, p.68) hacen una revisión de varias investigaciones que indican aspectos relevantes de mantener actitudes positivas hacia la estadística:

...Numerosas investigaciones constatan que las buenas actitudes hacia las matemáticas reducen la ansiedad hacia las matemáticas (Akin y Kurbanoglu, 2011). Trabajos al respecto han encontrado que los estudiantes con mejores actitudes hacia las matemáticas tienen más altas percepciones de la utilidad hacia ellas, y muestran motivaciones intrínsecas relacionadas con su estudio (Perry, 2011), poseen mejores autoconceptos matemáticos (Hidalgo, Maroto, y Palacios, 2005), mayor confianza en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1992) y, sobre todo, muestran conductas de acercamiento a esta materia (Fennema y Sherman, 1976)...

En nuestra opinión dichos hallazgos sobre los beneficios de las actitudes positivas hacia

las matemáticas también pueden ser aplicables a las actitudes hacia la estadística.

Por otra parte, llama la atención que en México es mínima la cantidad de estudios sobre las actitudes hacia las matemáticas (Sánchez y Ursini, 2007). Si bien en otros países como en Portugal, autores como Martins, Estrada, Nascimento y Comas (2015) refieren que las investigaciones en educación estadística están aumentando en número y calidad, en el ámbito de las actitudes hacia la estadística no se está siguiendo esta tendencia internacional. Es importante señalar que otros autores mencionan que el tema de las actitudes hacia la estadística, como aspecto básico en el aprendizaje, ha recibido acogida entre los investigadores y los profesionales de la educación como respuesta alternativa a las dificultades reportadas en el aprendizaje de los alumnos y en la enseñanza de los profesores (Bazán y Aparicio, 2006) y por lo tanto se esperaría un crecimiento considerable de esta línea de investigación.

Los alumnos toman actitudes hacia la estadística, realizan una evaluación (positiva o negativa) hacia ella, por lo cual es fundamental que ellos lleguen a comprender y apreciar el papel de la estadística en la sociedad, conociendo sus diferentes campos de aplicación, el modo en que ha contribuido a su desarrollo, además, que logren comprender y valorar el método estadístico, las formas básicas de razonamiento estadístico y su potencia y limitaciones (Batanero, 2002). En particular, teniendo en cuenta que entre las variables que tienden a influir en el fracaso en las matemáticas están las actitudes negativas que los alumnos presentan hacia las mismas y que en el caso de la estadística la situación puede ser igual (Corona, Escotto, Sánchez y Baltazar, 2016).

Gómez-Chacón (2000) en sus investigaciones referentes a las matemáticas, sugiere que las actitudes negativas de los alumnos hacia esta asignatura tienen diversos orígenes, se destacan como de mayor importancia: las percepciones generales y actitudes hacia las matemáticas que se transmiten a los niños; el modo de presentación de esa materia en el aula; las actitudes de los profesores de matemáticas hacia los alumnos; la naturaleza del pensamiento matemático; y el lenguaje de las matemáticas.

Por otro lado, Vila y Rubio (2016, p. 134) refieren que en los estudios realizados sobre la

actitud hacia la Estadística se ha explorado:

la influencia de diversas variables, tales como el género (Gil Flores, 1999), el enfoque de aprendizaje (Mondéjar *et al.*, 2007), el rendimiento académico (Harvey, Plake y Wise, 1988; Wilensky, 1997; Bologna y Vaiman, 2013), la experiencia formativa en Matemáticas y Estadística (Auzmendi, 1992; Mastracci, 2000; Carmona, 2004; Bologna y Vaiman, 2013), y el método docente y los procesos de enseñanza-aprendizaje (Clute, 1984; Tromater, 1985; Gómez Chacón, 2000; Pulido, 2002; Blanco 2004; Bazán y Aparicio 2006; Mondéjar y Vargas 2007; Estrada 2011), principalmente.

Se destaca que se ha observado un cambio de actitudes hacia la estadística por parte de los alumnos en su tránsito por los distintos niveles escolares. Se ha encontrado que a mayor nivel de estudios se observan actitudes más negativas hacia el aprendizaje de los conocimientos matemáticos y una tendencia del dominio masculino (Nuñez, 2005). Blanco (2008), afirma en su revisión de las investigaciones sobre la actitud hacia la Estadística, que no existen estudios concluyentes sobre las relaciones entre las distintas variables, pues la falta de definición teórica afecta no sólo a los elementos que integran al constructo, sino también a las posibles relaciones entre ellos. Por otro lado, Sánchez y Ursini (2007) explican que existen diferencias evidentes en el tipo o dirección (positiva o favorable y negativa o desfavorable) de las actitudes de acuerdo con el procedimiento que se emplee para calificarlas. Por ello, el tipo de evaluación de las actitudes debe obedecer a un modelo normativo, en el sentido de especificar reglas universales entre los investigadores para su calificación.

La forma de organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje, selecciona y refuerza ciertas actitudes en los alumnos, a pesar de que en la mayor parte de los casos no exista un propósito deliberado al respecto (Gómez-Chacón, 2000).

Abordando el tema del método del docente, se plantea que las estrategias didácticas de los docentes, particularmente la proporción de recursos semióticos formales (lenguaje matemático) y no formales (lenguaje cotidiano, lenguaje corporal, metáforas, gráficas, esquemas, dibujos, etc.) que utiliza, permiten una mejor comprensión de los contenidos temáticos e inciden en el proceso

de enseñanza-aprendizaje y en los índices de reprobación (Talavera, Noreña y Plazola, 2006).

Los estudios acerca del discurso del profesor, o sus recursos semióticos, y su papel en la alfabetización escolar, tradicionalmente han asumido dos posturas; la primera es que el lenguaje es el medio principal y único para el proceso enseñanza-aprendizaje en la escuela, mientras que la segunda asume que hay sólo una forma de usar el lenguaje en el aula, y que esa forma sirve para comunicarse y aprender de manera eficiente en todas las asignaturas escolares (Manghi, 2010). El lenguaje hablado es un medio de comunicación pero, para Zapata (2011), en la clase de matemáticas es el principal medio para transmitir ideas estadísticas y por el cual los estudiantes construyen su conocimiento.

La lingüística educacional en los últimos años, ha asumido que existen muchas maneras de crear significado al interior de la escuela. Esto repercute en que no basta que el alumno domine una sola forma de comunicarse para aprender en el contexto escolar, sino que es necesario construir un repertorio amplio de herramientas comunicativas y lingüísticas y, más ampliamente, de herramientas semióticas (Manghi, s.f.).

Actualmente las investigaciones acerca de la enseñanza específica de algunas disciplinas, incluido el aprendizaje en matemáticas, no sólo se concentran en los discursos construidos mediante el lenguaje escrito, sino que consideran importante usar en el salón de clases múltiples recursos semióticos como gráficos, mapas, imágenes, entre otros (Martin, 2009, citado en Manghi, 2010).

Resulta interesante observar que se han realizado estudios acerca del rol del discurso del profesor en la alfabetización escolar (Manghi, 2009), pero no se han localizado trabajos que exploren su efecto en otras esferas como la emocional o la actitudinal, entre otras.

En cuanto al Plan de Estudios de la Carrera de Psicología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, a la cual pertenece la muestra de profesores y estudiantes con la cual se llevó a cabo el estudio que se describe en este trabajo, la asignatura de Estadística Descriptiva es una materia obligatoria de primer semestre en la etapa de formación básica; sin embargo, como reporta Corona (2016) son altos los índices de reprobación en esta asignatura en

comparación con las demás materias.

Por lo tanto, como parte del proyecto PAPIME PE302915, con el nombre *El uso didáctico del lenguaje natural en la enseñanza del lenguaje formal de la estadística en la carrera de Psicología*, coordinado por el Dr. Eduardo Alejandro Escotto Córdova y el Dr. José Gabriel Sánchez Ruíz, proyecto del cual fui becaria, surgió la necesidad de investigar el papel que juegan los recursos semióticos en el cambio de las actitudes hacia la estadística de los estudiantes, evaluando desde esta perspectiva la parte afectiva del aprendizaje de las matemáticas.

Objetivo del estudio

El objetivo de la investigación fue identificar si influyen los recursos semióticos usados por el profesor en la clase de estadística en las actitudes hacia la estadística de los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza, y si dicha influencia es diferente en las dimensiones actitudinales que evalúan los siguientes instrumentos: la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) (Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado y Motivación) y la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS) (Afectivo, Cognitivo, Valor y Dificultad).

Las preguntas planteadas que guiaron la investigación fueron:

- 1) ¿Influyen los recursos semióticos usados por el profesor en la clase de estadística en las actitudes hacia la estadística de los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza? y
- 2) ¿Los recursos semióticos usados por el profesor de estadística repercuten diferencialmente en las actitudes hacia la estadística de los estudiantes, específicamente, en las dimensiones de utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación?

Este trabajo está estructurado en seis capítulos. A continuación se explicará de manera breve de lo que trata cada uno. En el capítulo 1 se presenta una descripción acerca de la definición de la estadística y su importancia en el mundo actual, así como de los beneficios que se obtienen al aprender y entender conceptos básicos. También se habla de las dificultades que se presentan a lo largo de la etapa escolar hacia esta asignatura y las consecuencias que esto

conlleva a nivel superior.

El capítulo 2 aborda conceptos referentes a la semiótica en general, de los recursos utilizados por los docentes al impartir la asignatura de matemáticas y estadística en distintos niveles educativos, así como su importancia e influencia en el aprendizaje.

En el capítulo 3 se define el concepto de actitud visto desde diferentes autores, así como el de actitudes hacia la estadística, se explican los distintos modelos desde el que se ha abordado el concepto (tridimensional, bidimensional y unidimensional). También se incluye la relación que tienen las actitudes en el proceso de enseñanza y se exponen diversas escalas que evalúan las actitudes hacia la estadística.

En el capítulo 4 se describe el método seguido en este estudio, considerando los distintos apartados que lo conforman: las preguntas que guían la investigación, el objetivo del mismo, el escenario, el tipo de investigación, los criterios de inclusión y exclusión, los participantes, materiales e instrumentos utilizados y el procedimiento seguido para la realización de la investigación.

El capítulo 5 detalla los procedimientos estadísticos utilizados para realizar el análisis cuantitativo tanto de las actitudes hacia la estadística como de los recursos semióticos, así como el procedimiento para analizar de manera cuantitativa las mismas variables. Se presentan los resultados obtenidos en la investigación, se abordan los aspectos estadísticos de la EAE y SATS, además se incluyen las diferencias encontradas a nivel global por escala y de los diferentes factores actitudinales que constituyen a cada escala. Se integran los datos cualitativos recabados mediante una entrevista a una muestra de alumnos acerca de las actitudes hacia la estadística, completando con esta información los datos cualitativos. También se presentan los resultados de las frecuencias obtenidas en cada categoría semiótica (gesticulación indicativa, proxemia, kinesis, gesticulación iconográfica, deíctico, recursos semióticos diversos, lenguaje oral y lenguaje escrito) y el total del tipo de recurso semiótico que utiliza cada profesor (formal y no formal). Como parte del análisis cualitativo de los recursos semióticos, se agregan fragmentos del discurso docente que ejemplifican la utilización de los recursos semióticos y la diversidad de recursos que

cada profesor maneja al impartir su clase.

Por último, el capítulo 6 está dedicado a la discusión y las conclusiones del estudio, respectivamente. Se mencionan los alcances y las limitaciones del estudio, así como algunas recomendaciones para futuras investigaciones.

CAPÍTULO 1

ESTADÍSTICA, SU IMPORTANCIA Y ENSEÑANZA

Aunque hace algunos años eran pocos los investigadores que se interesaban por los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la estadística, en la actualidad ha aumentado el número de publicaciones relacionadas con este ámbito (Estrada, 2002). A pesar de esto, no se percibe una correspondencia entre el reconocimiento de la importancia de la estadística, de la necesidad de una educación matemática y de la incorporación de contenidos estadísticos dentro del currículo de matemáticas, tanto en niveles escolares básicos como superiores, con un alto rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de estadística. Como consecuencia resulta de gran importancia indagar en las problemáticas que existen dentro del aprendizaje de esta asignatura.

El presente capítulo aborda el concepto de la estadística desde la perspectiva de la Matemática Educativa. También se da una panorámica de la situación actual de la educación estadística dentro de los currículos escolares, así como de las problemáticas encontradas en el aprendizaje de ésta asignatura escolar. Finalmente se alude a forma de enseñanza de la estadística en México y en otros países.

1.1 La Estadística en el ámbito de la Matemática Educativa

En la literatura, encontramos diversas definiciones para comprender el objeto de estudio de la estadística, un ejemplo de una de éstas conceptualizaciones se encuentra en el libro *Estadística para las ciencias sociales*, (Ritchey, 2013), en el cual se define “el campo de la estadística, como un conjunto de procedimientos para reunir, medir, clasificar, codificar, computar, analizar y resumir información numérica adquirida sistemáticamente” (p. 2).

Sin embargo para los investigadores de la didáctica de la estadística, se conceptualiza de una manera distinta. Una conceptualización es la de Bazán y Aparicio (2006), quienes mencionan que tanto la Matemática como la Estadística, en el mundo de hoy, se pueden considerar como una herramienta que puede ser utilizada en la búsqueda de resultados y soluciones, y como un estilo de pensamiento que guía la actividad en sus diferentes formas. Además de que la adquisición de ciertas habilidades matemáticas y estadísticas básicas y la comprensión de ciertos conceptos son

imprescindibles para un funcionamiento efectivo de la sociedad actual.

En esta misma línea, otros autores como Snee (1993) y Wild y Pfannkuch (1999) (citados en Behar y Grima, 2004), refieren que se ha desarrollado una caracterización de lo que podría llamarse “pensamiento estadístico”. Algunas de las características son:

- *La necesidad de los datos.* Desarrollar la actitud de evitar las especulaciones subjetivas y sentir la necesidad de abordar la solución de problemas con base en datos.
- Desarrollar conciencia de la *importancia del proceso de generación de los datos.* Sensibilizar a los alumnos de lo relevante del proceso de obtención de los datos, saber que la forma de analizarlos está profundamente ligada a la forma como los datos son obtenidos (Muestreo, Diseño de Experimentos, Fuentes secundarias).
- Desarrollar la capacidad de *abordar problemas faltos de estructura*, como lo son la mayoría de las situaciones reales.
- *Valoración de la utilidad de la estadística:* para comparar, para predecir, para estimar, para valorar el impacto de un factor sobre la variabilidad de otros, para construir indicadores, para decidir entre diferentes opciones, sus alcances y limitaciones.
- Desarrollar la habilidad de *comunicar los resultados.*

1.2 La estadística en el mundo actual

En un mundo globalizado la estadística tiene un papel fundamental para la vida diaria de las personas. Actualmente, las matemáticas y la estadística constituyen un saber que deben poseer todos los ciudadanos. El objetivo de la educación estadística en este inicio de siglo es la alfabetización estadística, que también puede verse como una cultura estadística (Eudave, 2007).

Por esta razón, se ha incrementado de forma generalizada en el currículum de las matemáticas la incorporación de la asignatura de estadística en la educación primaria, secundaria y en las distintas especialidades universitarias, como parte de la formación básica de los estudiantes (Pérez, Aparicio, Bazán, y João, 2015; Friz, Sanhueza y Figueroa 2011; Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2010; Zapata, 2001; Batanero, 2000; Auzmendi, 1992). Esto se

debe a la relación de la estadística con la investigación técnica y científica de los futuros profesionales.

Según Bazán y Aparicio (2006) y Rodríguez (1991), es una experiencia casi universal para los profesores de la asignatura de Estadística en las carreras de humanidades, como Psicología, Sociología, Ciencias de la Educación, etc., encontrarse con un número considerable de alumnos que presentan una actitud desfavorable ante el aprendizaje de la materia. Por ello es importante analizar cómo se puede contribuir para transformar en positivas esas actitudes desfavorables, dado que el conocimiento de esta disciplina constituye una herramienta esencial para sistematizar, analizar y poder interpretar los datos de la realidad.

Sin embargo, la falta de un desempeño académico adecuado en esta disciplina es un hecho recurrente, especialmente en las áreas de ciencias humanas. Este hecho genera preocupación desde la perspectiva de la investigación en educación estadística (Pérez, Aparicio, Bazán y Jõao, 2015). Esta problemática es de interés mundial. El sentimiento de fracaso, se experimenta por igual tanto en países desarrollados como en los del tercer mundo (Bejar y Grima).

Autores como Morales, Cardoso y Ceredo (2014), mencionan que existen muchas investigaciones que señalan que los alumnos tienen dificultades en el aprendizaje de la estadística, en las cuales se describen factores asociados a dicha problemática. Uno de los estudios es el realizado por Hidalgo, Maroto y Palacios (2004), su estudio fue dirigido a los alumnos de nivel preparatoria, encontraron que las matemáticas son consideradas por los alumnos como una asignatura difícil, no obstante que resaltan su importancia en términos de su utilidad. Los autores, entre otros puntos, concluyeron que variables como el papel del docente es un catalizador emocional en el proceso de formación de actitudes de rechazo hacia esta materia.

Otro trabajo, cuyas conclusiones fueron en el mismo sentido del trabajo de Hidalgo, Maroto y Palacios, es la de Sánchez, Segovia y Miñán (2011, citado en Fernández, et.al., 2016) donde se destaca que la formación de los docentes, sus expectativas, motivaciones, actitudes y las diferentes visiones de su actual o futura profesión son de gran influencia en su alumnado

No obstante, algunos trabajos como los de Estrada, Batanero y Fortuny (2004) indican que los profesores tienen dificultades para la enseñanza de estos temas e incluso hay evidencias de que no terminan siendo enseñados. Estrada, Bazán y Aparicio (2010) refieren que algunos autores (Heaton, 2002; Gattuso y Pannone, 2002; Mendonça, Coutinho y Almouloud, 2006) mencionan que esto es debido, en parte, a la escasa preparación estadística con la que el profesor termina sus estudios, lo que hace que cuente con pocos recursos a la hora de dar sus clases y tienda a suprimir el tema, acortarlo o a presentarlo con una metodología inadecuada. Asistimos, por tanto, a un círculo vicioso, en el que los profesores, faltos de formación, van generando actitudes negativas hacia la materia, infravalorando su utilidad, percibiéndola como un contenido difícil que no pueden llegar a dominar, incluso comparten concepciones erróneas y dificultades con sus alumnos, dudando de su capacidad para enseñar la materia y asumiendo que este tema no debe incluirse en la formación básica de sus alumnos. Estos sentimientos de rechazo les llevan inconscientemente a posponer su autoformación estadística, a prescindir del uso de un instrumento que podría mejorar muchos aspectos de su actuación profesional y, en lo posible, a omitir su enseñanza.

1.3 La enseñanza de la estadística

Durante muchos años la enseñanza de la estadística se ha centrado en la enseñanza de técnicas y procedimientos, pero ha fallado al promover la comprensión y el razonamiento estadístico (Zapata, 2011). Es por ello, que varios estudiantes indican que la estadística es un curso aburrido que se limita al aprendizaje de procedimientos mecánicos y conceptos estadísticos descontextualizados. En la educación universitaria, los contenidos estadísticos no se enseñan con la profundidad necesaria y, en el mejor de los casos, la enseñanza de la estadística únicamente se encierra a educar la capacidad de cálculo, de conceptos matemáticos o la representación gráfica, pero se abandona el trabajo con datos reales, la capacidad inductiva y el ejercicio del razonamiento lógico (Tovar, Castillo y Marín, 2007).

Si describimos de manera general la estructura tradicional de una clase de estadística, podríamos decir que, el profesor explica un procedimiento, a continuación ilustra con un ejemplo,

y por último el estudiante realiza ejercicios para poner en práctica lo aprendido en clase. Lo anterior puede parecer una sobre simplificación de lo que ocurre en el aula de clase, sin embargo esta descripción podría ajustarse muy bien a la mayoría de las clases de estadística desde nivel primario hasta el nivel universitario en diferentes contextos socioculturales. De este modo, es posible que no haya mucha diferencia si se compara una clase de estadística de un salón de clase de Colombia, de México, de España o incluso de Estados Unidos (Zapata, 2011).

Como se puede observar en la idea anterior, el aprendizaje de la estadística se induce a la sola mecanización de procedimientos, por lo tanto, el alumno podrá resolver un algoritmo de manera mecánica, pero será incapaz de comprender la utilidad de dicho algoritmo, se le dificultará utilizarlo para encontrar la solución a un problema, de la misma manera, le será imposible diseñar planteamientos donde se usen determinadas operaciones (Delgado, 2015).

No obstante, aprender estadística implica el dominio de ciertas habilidades generales para el manejo, la comprensión y comunicación de datos estadísticos, más que el dominio de conceptos y técnicas aisladas. Las asignaturas de carácter integrador son fundamentales para que los alumnos, con el apoyo de sus profesores, puedan recuperar y estructurar muchos de sus aprendizajes aislados (Eudave, 2007); implican comprensiones globales más o menos amplias, aunadas a otro tipo de competencias y a otros saberes que adquieren sentido junto o en interacción con otras áreas del desarrollo profesional, la estadística puede ser fuente de significado para otros factores como las actitudes y creencias (Batanero, 2002; Eudave, 2007). Por lo tanto, existe la necesidad de centrar la enseñanza de la estadística en actividades novedosas que involucren al estudiante en la resolución de problemas reales, proyectos y análisis de datos reales y contextualizados (Zapata, 2011; Pfannkuch y Will, 1998).

El problema de la educación estadística para no estadísticos es complejo, sin embargo, es posible tener una visión distinta sobre ella, si se conceptualiza desde la perspectiva de la dificultad en el aprendizaje de los conceptos, principios y procedimientos de la metodología estadística. Un aspecto fundamental es la falta de una actitud positiva y motivación adecuada para el aprendizaje. Es más importante, desde todos los puntos de vista, contextualizar la metodología estadística en el proceso de investigación, particularizando a la disciplina para la cual se enseña. Además de ello, hablar un lenguaje en términos de los problemas a los que se enfrentará el

estudiante cuando sea un profesional en la disciplina de su interés, permitirá que valore en su justa medida la estadística por su importancia y utilidad como una importante herramienta (Behar y Ojeda, 1997).

La estadística fomenta el desarrollo de valores y actitudes, como el razonamiento crítico y la valoración de evidencia objetiva, que permiten transformar datos para resolver problemas en un problema real (Pfannkuch y Will, 1998; Ottaviani, 1998).

CAPÍTULO 2

LAS ACTITUDES

La problemática del aprendizaje en las asignaturas de matemáticas se puede explicar desde distintas dimensiones. Alsina y Domingo (2007) refieren que son múltiples los factores que influyen en un aprendizaje endeble. Estos pueden clasificarse en factores internos y externos. Dentro de los factores internos, entran las variables de tipo afectivo y actitudinales, las cuales han recibido en años recientes una atención especial. Según Estrada (2015), McLeod, en 1992, contribuyó a reconocer la importancia de las cuestiones afectivas y de los efectos de las predisposiciones actitudinales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y de la estadística.

Este trabajo se enfoca en las actitudes porque hay evidencia de una relación crucial con el aprendizaje en matemáticas, en consecuencia en estadística y porque se han encontrado indicios de que la actitud del alumno hacia la estadística, podría constituirse en un obstáculo o en un elemento facilitador para su aprendizaje. A las actitudes se les atribuye la capacidad de orientar la conducta de las personas. Lo cual hace de las actitudes un constructo con connotaciones de motivación o guía de la conducta de las personas.

Para fundamentar lo anterior, el segundo capítulo está dedicado al tema de las actitudes para familiarizarse con algunos conceptos importantes. Se mencionan algunas definiciones de actitud y como éstas se fueron modificando a lo largo de los años. Posteriormente se señalan algunos modelos que explican los componentes del constructo, así como la formación de las actitudes. Finalmente se trata el tema de las actitudes específicamente en el ámbito de la estadística y la relación que tienen con la enseñanza en el proceso de aprendizaje. Se mencionan algunos instrumentos de medición para las actitudes hacia la estadística.

2.1 Antecedentes del concepto de actitud

Se puede señalar que con respecto al concepto actitud son muchas las definiciones que se conocen (Montero, Astíz y Villanova, 2015). De los primeros teóricos que hacen referencia a este concepto es Allport (1935, citado en Álvarez, 2010) cuando define a la actitud como un juicio evaluativo de un objeto social. De acuerdo con él, los individuos en el mundo social hacen

evaluaciones ante los diferentes fenómenos de la realidad social.

Posteriormente Krech y Crutchfield (1948, citado en González, 1987) plantearon que la actitud es una organización permanente de procesos motivadores, emocionales, perceptivos y cognitivos en relación a algún aspecto del mundo individual. Consecuentemente Thurstone (1955) define a la actitud como la intensidad positiva o negativa de un afecto, a favor o en contra de algún objeto psicológico.

Según Álvarez (1977), Rosenberg y Hovland, en 1960, llegaron a la conclusión de que las actitudes son predisposiciones para responder a cierta clase de estímulos con alguna respuesta cognitiva, afectiva y de comportamiento; asimismo, indica que desde un punto de vista cognitivo, Newcomb, Turner y Converse (1965) sostienen que una actitud constituye una organización de cogniciones valoradas, acompañadas de asociaciones positivas y negativas, y desde el punto de vista motivacional, una actitud representa una disposición para provocar el motivo.

Morales, Cardoso y Ceredo (2014) mencionan que uno de los teóricos tradicionales más reconocido en el área de las actitudes, por su aporte a la medición de las mismas, es Likert (1976), este autor afirmó que las actitudes son disposiciones hacia la acción manifiesta.

Hart (1989) refiere que la actitud es una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que establece las intenciones personales e influye en el comportamiento. En el ámbito psicopedagógico se definen las actitudes en función de tres componentes: el cognitivo, el afectivo y del comportamiento.

Para Auzmendi (1992) las actitudes son aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos por las creencias, los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen. McLeod (1994), define actitud como constructos teóricos que se pueden inferir de acuerdo a ciertos comportamientos externos y a expresiones verbales.

Autores más recientes como Guerrero, Blanco y Vicente (2001), indican que la actitud es una predisposición duradera conformada de acuerdo a una serie de convicciones y sentimientos,

que hacen que el sujeto reaccione conforme a sus creencias y sentimientos.

La actitud puede ser considerada como una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. En este sentido Gil, Blanco y Guerrero (2005) identifican tres componentes básicos de la actitud: uno cognitivo, que se manifiesta en las creencias; uno afectivo, que se manifiesta en los sentimientos, y uno conductual que está asociado a las actuaciones en relación con el objeto.

Después de hacer una revisión histórica del concepto de actitud, en esta investigación se adopta la definición de Auzmendi (1992) por el instrumento que se utiliza en el estudio.

2.2 Los modelos sobre la actitud

En diversas investigaciones que exploran la naturaleza de las actitudes se han encontrado diferentes modelos que explican los componentes de este constructo. Específicamente se habla de tres modelos: tridimensional (o tripartita), bidimensional y unidimensional (Fernández, Ubillos, Zubieta y Páez, 2004). Sin embargo, cuando se trata de actitudes hacia la estadística, numerosas investigaciones (Auzmendi, 1992; Darías, 2000; Gómez, 2000; Morales, 2002; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Gil, Blanco y Guerrero (2005) señalan al modelo tripartito como el eje principal para explicar las actitudes. Por lo tanto, se mencionará brevemente en qué consiste el modelo bidimensional y unidimensional. El modelo que se tomó como base y en el cual se enfoca este estudio es el tridimensional, a continuación se detallará cada uno de los elementos que componen este modelo.

2.2.1 Modelo Tridimensional

Este modelo fue propuesto en 1960 por Rosenberg y Hovland, quienes consideran que las actitudes están formadas por tres elementos, los cuales componen el denominado *modelo tripartita o tridimensional*. Según este modelo, toda actitud se compone del elemento cognitivo, afectivo y conductual (Durán y Lara, 2001; Briñol, Falces y Becerra, 2007).

Autores como Auzmendi (1992), Morales (2002), y Estrada, Batanero y Fortuny (2004), diferencian tres componentes principales para el constructo actitud:

- **Cognitivo:** Se refiere a las ideas, creencias, expresiones de pensamiento, a las concepciones y a la forma como es percibido el objeto, es decir, al conjunto de creencias y opiniones que el sujeto posee sobre el objeto de actitud y a la información que se tiene sobre el mismo.
- **Afectivo:** Se establece de la carga emotiva, así como de los sentimientos de agrado y desagrado hacia el objeto particular (Méndez y Macía, 2007).
- **Conductual:** Son las disposiciones a responder de una forma específica ante un objeto, se entienden como expresiones de tendencias conductuales que pueden o no llegar a la acción (Durán y Lara, 2001). Este componente es de gran importancia en el estudio de constructo de interés e incluye tanto las intenciones de conducta como las conductas propiamente dichas (Morales, Cardoso y Ceredo, 2014).

En la figura 1 se representa el modelo tridimensional de la actitud, representado en un continuo evaluativo que abarca desde el extremo negativo al positivo para cada uno de los componentes.

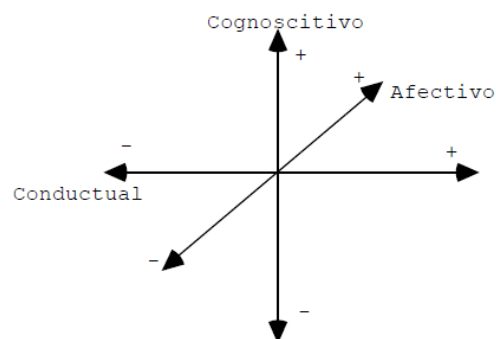


Figura 1. Esquema del Modelo Tridimensional de las actitudes (Fuente: Salinas, M. (2005). *El papel de la complejidad cognoscitiva y características de la personalidad en la formación de actitudes.* (Tesis de Maestría). Universidad Iberoamericana, México, D.F. p. 16).

Durante varias décadas, después de los años setentas del siglo pasado, el modelo tripartito dominó la investigación de las actitudes. En ella se trataba de explorar y encontrar una relación y concordancia entre los tres componentes o dimensiones de las actitudes. Se pretendía evidenciar que un cambio en uno de ellos provocaría un cambio en los demás.

Actualmente, del modelo tridimensional se critica que se presuponga la existencia de una relación entre cognición, afecto y conducta, debido a que eso implica que la definición de actitud al mismo tiempo plantea la explicación del fenómeno. Asimismo, algunos autores critican el hecho de que se integre la conducta como un componente de la actitud ya que, en ocasiones, la conducta puede resultar ser componente de la actitud (Fernández, Ubillos, Zubieta y Páez, 2004), es así como surge el modelo bidimensional.

2.2.2 Modelo Bidimensional

Otra postura insiste en una visión bidimensional de la actitud. El modelo bidimensional, en oposición a la tridimensional, argumenta que en ocasiones la conducta es un objeto actitudinal por lo tanto no puede ser parte de las actitudes.

Según este modelo las actitudes se componen de dos elementos fundamentales: el cognoscitivo y el afectivo. El elemento cognoscitivo lo componen las ideas que la persona tiene acerca de un objeto. El elemento afectivo está formado por los sentimientos que tiene la persona acerca del objeto de la actitud. Estos sentimientos expresan la significación positiva o negativa, el agrado o desagrado que despierta el objeto en el individuo, e impregnan sus creencias dándoles un carácter dinámico (Ubillos, Mayordomo y Páez, 2004).

2.2.3 Modelo Unidimensional

En el modelo unidimensional se destaca el carácter evaluativo de la actitud. En este sentido, la actitud es semejante a los sentimientos de simpatía-antipatía, aproximación-rechazo

hacia el objeto actitudinal (Ubillos, Mayordomo y Páez, 2004) (Figura 2).

La actitud, según este modelo, es una predisposición aprendida que responde de forma consistente de una manera favorable o desfavorable con respecto al objeto determinado. Es por ello, que los defensores del modelo unidimensional distinguen el concepto de actitud del de creencia y del de intención conductual. La creencia se referiría a las opiniones acerca del objeto de actitud. Las actitudes serían las evaluaciones afectivas efectuadas respecto al objeto. Las intenciones conductuales se referirían a la predisposición para realizar una cierta conducta con relación al objeto (Igartua, 1996).

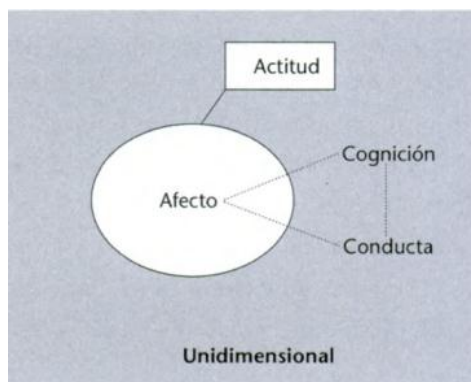


Figura 2. Modelo Unidimensional de las actitudes
(Fuente: Ibáñez, T. (2004). *Introducción a la psicología social*. Barcelona: Editorial UOC)

2.2.4 Otros modelos

Existe otro modelo propuesto por Gallego (2000), el cual sugiere que las actitudes se componen de cuatro elementos: cognitivo, afectivo, conativo o intencional y comportamental.

También, el autor sugiere la existencia de un componente axiológico, que forma parte de lo afectivo, debido a que la aceptación o el rechazo del objeto, pueden estar precedidos de una valoración personal. En este sentido, se implica el análisis de los principios que permiten considerar si algo es o no valioso para el sujeto y el razonar sobre cuáles son los fundamentos que sustentan el juicio de valor realizado por la persona (Martínez, 2008).

La evidencia empírica que apoya a cada uno de los modelos mencionados es algo discordante. Breckler (1984) plantea que, en función del objeto estudiado, la dimensión de la actitud es susceptible de diferenciación. Con relación a lo anterior, se contempla que un objeto actitudinal puede ser evaluado a través de una respuesta afectiva cuando las creencias hacia dicho objeto son simples, de número reducido y no se contradicen entre ellas. Sin embargo, en el caso de que las creencias sean numerosas, complejas y algo contradictorias, una respuesta afectiva no conseguirá representar la estructura completa de la actitud.

Por otro lado, en muchas investigaciones se ha resaltado la importancia de la experiencia directa que el individuo tenga con el objeto de actitud. Se ha observado que inicialmente al formarse una actitud, cuanto mayor sea la experiencia directa que se tenga con el objeto actitudinal, mayor será la relación entre la actitud afectiva y la conducta manifiesta. Sin embargo, después de una experiencia más amplia y cuanto mayor sea la complejidad de la actitud, la relación entre afectividad y conducta desciende y aumenta la relación entre esta última y el nivel de las creencias (Fernández, Ubillos, Zubieta y Páez, 2004).

Sin embargo, los modelos tri y unidimensionales de la actitud son los que más atención han recibido (Stahlberg y Frey, 1990).

2.3 Formación de las actitudes

Las actitudes se van conformando, consolidando o cambiando a lo largo de la vida. Este proceso es más determinante en las primeras etapas educativas, debido a que una buena formación evitará la necesidad posterior de modificación, siempre más problemática, recordando que en el caso de la estadística, la influencia social es más difícil de controlar (Estrada, 2002).

Las personas poseen actitudes hacia la mayoría de estímulos que les rodean. Incluso para aquellos objetos para los cuales podemos no tener ningún conocimiento ni experiencia, podemos evaluarlos en la dimensión bueno/malo, o me gusta/no me gusta. Si bien, la formación de alguna de estas evaluaciones puede estar influida por múltiples factores, la mayoría de las actitudes tiene

sus raíces en el aprendizaje y el desarrollo social (Briñol, Falces y Becerra, 2007).

Estrada (2002) refiere que son muchos los factores a tomar en cuenta cuando se habla de la formación de actitudes:

A nivel general, sabemos que toda actitud, en cualquier sujeto tiene su origen:

- En el enfrentamiento de un individuo con una necesidad.
- En el conocimiento e información completo acerca de un objeto.
- En la integración de un sujeto al grupo es donde resulta más fácil la implantación y consolidación de actitudes: porque los individuos se agrupan según la línea de las semejanzas con sus compañeros y actúan en consecuencia.
- La adquisición de actitudes está marcada por un proceso de aprendizaje que incluye la interacción social (pp. 65-66).

También, es fundamental aludir a los factores básicos de los procesos de formación anteriormente mencionados y del cambio actitudinal. Algunos ejemplos de estos son: el marco sociocultural en el que se desarrolla el sujeto, grupo social de pertenencia, valores y contenidos culturales predominantes, sistemas de enseñanza, experiencia vital acumulada y las características específicas de cada individuo (dimensiones cognitivas, afectivas, rasgos de personalidad, etc.) (Estrada, 2002).

2.3.1 Características de las actitudes

Entre las cualidades que tienen las actitudes, autores como González y Juárez (2011), mencionan las siguientes:

- **Dirección:** Se manifiesta en el hecho de que todas las personas se pronuncian en pro o en contra del objeto-actitud. Ejemplo, me agrada, me desagrada, es bueno, malo.
- **Intensidad:** Supone la fuerza con que sentimos (intensamente, moderadamente, ligeramente) el objeto de actitud. Se puede expresar a través de una escala.
- **Grado:** El grado hasta donde llega nuestro compromiso con el objeto actitud.
- **Consistencia:** Coherencia con que las personas se comportan ante objetos actitudinales similares, según los valores o ideología.

- **Coherencia:** Se manifiesta también según el grado en que varias actitudes o sistemas de actitudes (estilo perceptivo para captar la realidad, para interpretar y evaluar los acontecimientos y ocurren en nuestro alrededor y en nosotros mismos) se compaginan y relacionan.
- **Prominencia:** Grado en que un individuo destaca una actitud determinada.

2.4 Actitudes hacia la estadística

Gal y Garfield (1997 citado en Estrada, Batanero y Fortuny, 2000) consideran la actitud hacia el aprendizaje, en este caso específicamente hacia la estadística, como una suma de emociones y sentimientos que se experimentan en el proceso de enseñanza de la asignatura. Agregan que es bastante estable, de intensidad moderada y puede ser expresada positiva o negativamente (agrado/desagrado, gusto/disgusto), y en algunas ocasiones pueden representar sentimientos vinculados externamente a la materia (profesor, actividad, libro, etc.).

En cambio para Schau, Dauphine y Del Vecchio, (1995) las actitudes hacia la estadística se estructuran en cuatro dimensiones: *Afectiva*, relacionada con los sentimientos positivos o negativos hacia la Estadística; *Competencia Cognitiva* o percepción de la propia capacidad sobre conocimientos y habilidades intelectuales en Estadística; *Valor* como utilidad y relevancia de la Estadística en la vida personal y profesional; y *Dificultad* percibida de la Estadística como asignatura. Se ha reportado que la dimensión *Competencia Cognitiva* es considerada un factor de impacto en el rendimiento académico de los estudiantes universitario, definida como la autoevaluación de la propia capacidad del individuo para cumplir una determinada tarea cognitiva, es decir, su percepción sobre su capacidad y habilidades intelectuales, incide en diversas variables que se asocian con el éxito académico tales como: la persistencia, el deseo de éxito, expectativas académicas del individuo y la motivación (Vázquez, et.al, 2012).

La actitud específica hacia la estadística es una tendencia que se forma a lo largo del tiempo como consecuencia de las emociones y los sentimientos que se experimentan en el contexto del aprendizaje de las matemáticas y la estadística. Según Gal, Ginsburg y Schau (1997,

citado en Escalante, Repetto y Mattinello, 2012) se define como una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el período de aprendizaje de la materia, estos aprendizajes se desarrollan lentamente y los factores culturales juegan un papel fundamental en esta etapa de adquisición de conocimientos sobre la asignatura, además son estables y resistentes al cambio.

Por otra parte Rodríguez (2011), define a las actitudes hacia la estadística como una organización aprendida y duradera de creencias y cogniciones, dotada de una carga afectiva a favor o en contra de esta disciplina y que predispone a una acción coherente con dichas cogniciones y afectos. Esta predisposición responde frente a la Estadística en interacción con otras variables disposicionales y situacionales, y de esta manera guía y dirige el comportamiento. Según su intensidad, pueden ser positivas o negativas (favorables o desfavorables) y, en ocasiones, expresan sentimientos relacionados a elementos que no son propios de la materia (como el profesor o tipo de actividad) (Estrada, Bazán y Aparicio, 2013).

Estrada, Bazán y Aparicio (2013), mencionan que diversas investigaciones indican que el origen de las actitudes hacia la estadística provienen de:

- El conocimiento del tema obtenido a partir de la vida cotidiana fuera del aula; en el caso de la estadística, podría ser a partir de la prensa o en los medios de comunicación (Gal y Ginsburg, 1994).
- Las experiencias anteriores de aprendizaje en contexto escolar (si la enseñanza recibida fue rutinaria, o no se mostraron aplicaciones reales adecuadas).
- Su vinculación con las Matemáticas. Se considerara que la Estadística es parte de las Matemáticas, y los conocimientos se transfieren las actitudes de una materia a otra (Estrada, Bazán y Aparicio, 2013).

Anteriormente se explicó el modelo tripartita de las actitudes, en este sentido Auzmendi (1992), y Gómez (2000), diferencian los tres componentes pedagógicos en las actitudes hacia la estadística: Componente cognitivo: son las concepciones y creencias que el alumno tiene acerca de la estadística; Componente afectivo: emociones y sentimientos que provoca la estadística, y por ello son más subjetivas (sentimientos de rechazo o de interés); y, Componente conductual:

representan la tendencia a la acción o intención de una manera determinada (cómo y cuándo se usaría la estadística).

Según Carmona (2004), la concepción general de cómo se conforman las actitudes hacia la estadística es compartida por la mayoría de los autores, sin embargo, existe controversia respecto de cuáles son las dimensiones que estructuran este constructo psicológico. A pesar de esto, se considera que las actitudes que muestran los alumnos hacia la estadística, pueden estar influenciando la manera en que estos aprenden y se desarrollan en este tipo de conocimiento.

Por otro lado, se han identificado básicamente cuatro fuentes de formación de actitudes: la familia, la escuela, las relaciones sociales y laborales, y algunos mecanismos para su adquisición como: imitación, identificación, instrucción y enseñanza (Casales, 1989; citado en Pelcastre, Gómez y Zavala, 2015). En este sentido, estos aspectos se consideran importantes en la investigación para el desarrollo de actitudes (positivas o negativas) hacia la estadística.

2.5 Relación entre las actitudes hacia la estadística y el proceso de enseñanza-aprendizaje

Estrada (2002) menciona que las actitudes no constituyen una disciplina separada, sino que son parte integrante de todas las materias de aprendizaje. Además ocupan un lugar central en el proceso educativo, ya que guían el proceso perceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de cualquier contenido educativo.

La relación entre actitud y aprendizaje puede determinar, como lo señalan Henríquez, Quiroz y Reumay (1997), la capacidad de razonar, abstraer, analizar e imaginar de los alumnos. Lo anterior, según Aaron y Aaron (2001), en el ámbito de la estadística en psicología permite que los alumnos desarrollen pensamiento analítico y crítico con base en la aplicación del análisis lógico de alto nivel, evaluación de la información y la aplicación del pensamiento en forma precisa.

Auzmendi (1992) afirma que las actitudes influyen en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de la estadística, dado que el estudiante aprende mejor si el objeto de estudio es congruente con sus propias actitudes, de otra manera, si no coincide con éstas, produce un mayor desagrado. Alude que esta influencia es bidireccional, teniendo la forma en que se educa un importante papel en la formación de las actitudes de los alumnos.

Por otra parte, Méndez y Macia (2007) indica que en algunas investigaciones se ha encontrado que las actitudes negativas hacia la estadística están relacionadas con un bajo rendimiento y una pobre integración de los conocimientos y objetivos impuestos por los planes educativos (Bazán, Espinosa y Farro, 2001; Estrada, 2001; Hidalgo et.al, 2005) lo cual, interfiere en la adquisición de las competencias necesarias para desenvolverse a futuro en el mundo profesional (Meller y Rappaport, 2004).

Con relación a lo anterior Gal, Ginsburg y Schau (1997; citado en Carmona, 2004) refieren que los alumnos suelen tener sentimientos fuertes y definidos hacia la materia antes de iniciar su formación, y según sean estos sentimientos, así será el aprendizaje. De hecho, las conclusiones a las que llegan gran parte de los estudios realizados se centran en la constatación de que las actitudes que se tengan hacia la estadística pueden influir negativa o positivamente sobre el desempeño de los estudiantes (Estrada, Batanero y Fortuny, 2004) y, lamentablemente, los estudiantes llegan a las materias de estadística con preconcepciones y actitudes negativas (Aparicio y Bazán, 2005; Carmona, 2004).

Aunque también, de acuerdo con lo referido, una predisposición negativa, además de interferir en los procesos anteriormente señalados, podría afectar no sólo el rendimiento de los alumnos en los cursos relacionados con estas materias, sino además influir en la utilización de la estadística en la vida profesional futura de éstos (Auzmendi, 1992).

Auzmendi (1992) identifica como predictores de la actitud frente a la estadística las expectativas de éxito/fracaso al inicio, la actitud hacia los ordenadores, la formación previa objetiva y subjetivamente considerada, la motivación y la ansiedad. La evaluación de la asignatura y del profesor también resultan ser predictores efectivos. Además, como señala Martínez (2008), el aspecto actitudinal es preponderante en el ámbito escolar, sobre todo cuando se sabe que el aula de matemáticas es considerada como un contexto generador de actitudes que

notoriamente han sido asignadas como desfavorables para el logro del éxito escolar.

En el aula, el primer y más importante agente moldeador de las actitudes de los alumnos, además de los conocimientos y experiencias mencionados en el párrafo anterior, es, sin duda, *la propia actitud del docente*. Su disposición a la escucha y a la observación de los estudiantes, a mejorar la calidad pedagógica de su quehacer, a solucionar dudas a los que necesitan apoyo, y a interesarse por el curso de la evolución que experimenta cada sujeto. Todo un conjunto de comportamientos, en definitiva, que dicen mucho de la forma en que el docente vive y siente su profesión, para comprender y afrontar las dificultades que plantean las relaciones educativas (Asensio, 2002; Vila y Rubio, 2016).

Según Caballero y Blanco (2007) algunas de las actitudes y comportamientos más usuales en el proceso de aprendizaje que manifiestan los alumnos son el rechazo, la negación, la frustración, la evitación, etc. El desarrollo de actitudes positivas a través del fomento de sentimientos y emociones positivas por parte de los profesores facilitará un cambio en las creencias y expectativas hacia la materia, favoreciendo su acercamiento hacia las matemáticas.

Sobre las actitudes hacia las matemáticas se han hecho varios estudios, sin embargo el número de investigaciones que abordan específicamente el tema de las actitudes hacia la estadística es menor. Por ello, es importante no dejar de mencionar los estudios que se han realizado en cuestión de las diferencias de género.

En este sentido, dentro de los estudios que se han realizado sobre las actitudes hacia la estadística, se observan algunas centradas en las diferencias de género, en este sentido, Ruíz de Miguel (2015) realizó una revisión de algunos estudios que muestran estas diferencias:

Algunos trabajos (Ferreira y Organista-Sandoval, 2008) no encuentran relación entre el sexo y el rendimiento en estadística, sin embargo, hay otra línea de investigación que trata de poner de manifiesto mayores niveles de ansiedad y actitudes más negativas hacia las matemáticas en mujeres (Onwuegbuzie, 1995) (Cuesta, Rifá y Herrero, 2001). En otro trabajo, Zeidner (1991) encuentra un patrón más complejo, y es que las mujeres tenían una mayor ansiedad hacia el examen de estadística, pero los hombres las superaban ligeramente en ansiedad hacia el contenido de la materia. Sin embargo, se encuentra un conjunto de trabajos que no encuentran diferencias entre los niveles de ansiedad de hombres y mujeres (Cashin, 2001; Baloglu, 2003, entre otros) (p.356).

No obstante, Molina (2012) encontró datos sobre género que muestran resultados diferentes a otros estudios, pero no convincentes. En su estudio las mujeres tendieron a presentar menor ansiedad y mejor actitud a la matemática. Sin embargo, detrás de esto había un factor emocional lo cual sugiere la necesidad de profundizar al respecto. Molina concluyó que las dificultades en matemáticas se potencian por aspectos emocionales.

2.6 La medición de las actitudes hacia las matemáticas y la estadística

Es claro que las actitudes deben ser inferidas ya que no pueden ser observadas directamente, y para su medición se han manejado básicamente dos tipos de instrumentos: las escalas tipo Likert y el diferencial semántico de Osgood (Casales, 1989, citado en Pelcastre, Gómez y Zavala, 2015).

Uno de los primeros instrumentos de medida de las actitudes fue el de Aiken y Dreger (1961). Consistía en un cuestionario compuesto por 20 ítems con dos subescalas: *Agrado y Miedo a las matemáticas*. Dado que ambas dimensiones podían considerarse como dos polos de un mismo continuo, algunos autores la han considerado como una escala unidimensional (Auzmendi, 1992). Posteriormente, con el afán de perfeccionarlo, el mismo Aiken (1972) introdujo a la primera versión del cuestionario un nuevo factor: *Disfrute de las Matemáticas*. Dos años más tarde Aiken (1974) presentó la que es, sin duda, una de las escalas estándar en la medida de actitudes hacia las matemáticas compuesta de dos subescalas: *Valor de las matemáticas* y *Disfrute de las matemáticas*.

Existen muchos instrumentos elaborados para mediar las actitudes hacia la estadística, sin embargo, de las pocas escalas elaboradas en el contexto español es la Escala de Actitudes hacia la Estadística EAE de Auzmendi (1992). La validación realizada por Darías (2000) identificó cuatro factores (seguridad, importancia, utilidad y deseo de saber), que explican algo más del 50% de la varianza, mientras que el trabajo de Méndez y Macía (2007) encuentra una estructura de cuatro factores que explica el 48,90%.

Por su parte, en un trabajo, el primero realizado sobre medición de actitudes hacia la estadística en estudiantes de Ciencias Físicas y del Deporte (Tejero-González y Castro- Morera, 2011) se identifican tres dimensiones que tienen que ver con la respuesta calma/ansiedad; lo conductual y lo cognitivo, que explican el 68% de la varianza. En esa línea, Estrada (2002) propuso y elaboró una Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAEE), específicamente dirigida para ser aplicada en el contexto de profesores en ejercicio y formación.

En Blanco (2008) puede observarse una recopilación tanto de los contextualizados en el contexto anglosajón como los específicos del contexto universitario español. También Carmona (2004) y Tejero-González y Castro-Morera (2011) presentan una síntesis de instrumentos para medir actitudes hacia la estadística. Ruiz de Miguel (2015) refiere que los instrumentos destacados por ser los más utilizados son la Escala SAS (*Statistics Attitude Survey*) (Roberts y Bilderback, 1980) y la ATS (*Attitudes Toward Statistics*) (Wise, 1985). Sin embargo, Estrada, Bazán y Aparicio (2013) agrega a la lista anterior el SATS (*Survey of Attitudes Toward Statistics*) de Schau, Stevens, Dauphine y Del Vecchio (1995). Asimismo, estos autores mencionan que en algunos trabajos se ha analizado la influencia de diversas variables tales como el género (por ejemplo, Anastasiadou, 2005), el rendimiento académico (por ejemplo, Nasser, 2004), la experiencia formativa en Matemáticas y Estadística (como Auzmendi, 1992; Elmore y Vasu, 1980, 1986), el área de estudios (Gil Flores, 1999).

Como se mencionó existen diversos instrumentos para medir las actitudes hacia la estadística. En la Tabla 1 se presenta, con base en una revisión de Palacios, Arias y Arias (2014), un inventario de algunos instrumentos diseñados por distintos autores para la medición de las actitudes hacia la estadística.

Tabla 1

Instrumentos para la medición de actitudes hacia la estadística

Autor/es	Año	Instrumento
Roberts y Bilderback	1980	<i>Statistics Attitudes Survey-SAS</i>
Wise	1985	<i>Attitudes Toward Statistics-ATS</i>
McCall, Belli y Madjini	1991	<i>Statistics Attitude Scale</i>
Zeidner	1991	<i>Statistics Attitude Inventory</i>
Sutarso	1992	<i>Students Attitudes Toward Statistics</i>
Miller, Behrens, Green y Newman	1993	<i>Attitude Toward Statistics</i>
Schau, Stevens, Duphinee y Del Vecchio	1995	<i>Survey of Attitudes Toward Statistics-SATS</i>
Chang	1996	<i>Quantitative Attitudes Questionnaire</i>

A pesar de la existencia de numerosos instrumentos de medición de las actitudes hacia la estadística, en este trabajo se utilizó la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) de Auzmendi (1992) y la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (*Survey of Attitudes Toward Statistics, SATS* por sus siglas en inglés) de Schau, Stevens, Duphinee y Del Vecchio (1995). Más adelante se profundiza en las características de cada escala.

CAPÍTULO 3
LOS RECURSOS SEMIÓTICOS

En el capítulo anterior se mencionó la existencia de diversos factores que influyen en un óptimo aprendizaje de las matemáticas y la estadística. Una clasificación considera los factores internos y externos. Entre los externos se pueden mencionar variables del contexto socioeconómico del alumno, y aspectos como el currículum, las características del profesor y de los materiales didácticos de matemáticas. Dentro de éste último factor, se centran los trabajos que se refieren a la utilización de diferentes recursos semióticos para un significado completo de las clases de matemáticas (O'Halloran, 2005, Manghi, 2010).

Este capítulo se centra en el papel que tienen los recursos semióticos en la enseñanza de las matemáticas y la estadística. Primeramente se revisa el término de lenguaje y la función que tiene dentro de la vida diaria, para dar sentido al concepto de semiótica. Después se indaga sobre las definiciones que se han encontrado para abordar el tema de recursos semióticos, los tipos y las categorías semióticas. Para finalizar se habla de la importancia que tiene el uso de diversos tipos de recursos para la enseñanza de las matemáticas y la estadística, así como el papel docente en el desarrollo de técnicas para un aprendizaje significativo de la estadística.

3.1 Lenguaje y semiótica

Mediante el uso del lenguaje las personas podemos representar nuestros propios conocimientos y dar sentido a nuestra experiencia, a nuestra vida diaria, y al mismo tiempo compartir experiencias y conocimientos con otros (Coll y Onrubia, 2001).

En este sentido Escotto (2007) menciona que “el lenguaje es la función o capacidad de significar, la función de atribuir significados a signos que, al duplicar al mundo, nos permiten operar con un mundo ausente y regular nuestra actividad mediante él” (p.15).

Según Saussure (1916, citado en Eco, 2000) la lengua es una vida de signos o sistema de signos que expresan ideas. La semiótica es una ciencia que estudia la vida de los signos en el marco de la vida social.

Beuchot (2012) define a la semiótica, que también ha recibido el nombre de semiología, como: “la ciencia que estudia el signo en general; todos los signos que formen lenguajes o sistemas... signo (es) todo aquello que representa a otra cosa. Es decir, lo que está en lugar de otra cosa. La cosa representada es el significado” (p.7, paréntesis de la autora).

A menudo se utiliza la palabra *signo* para designar especialmente la forma de expresión; pero para Godino (2003) parece más adecuado usar dicha palabra para destinar la unidad que constituye la forma de contenido y la forma de expresión, la cual se establece mediante la solidaridad que el mismo autor designa como *función de signo*. En la misma línea Caseti (1980) indica que el signo está compuesto por un significante y un significado. El plano de los significantes constituye el plano de expresión y el de los significados el plano del contenido.

Para la estructura de cualquier lengua la distinción entre expresión y contenido y su interacción en la función de signo es algo básico. Cualquier signo, cualquier sistema de signos, cualquier lengua contiene en sí una forma de la expresión y una forma del contenido (Godino, 2003). Por lo tanto, los signos son utilizados por los que pertenecen a una unidad semiótica (de hablantes o de usuarios de los signos), ya que tienen que compartirlos para saber, primero, que son signos y, después, cuál es su significado (Beuchot, 2012).

Godino (2003), menciona que para entender el lenguaje, que él lo considera como un sistema de signos, se debe conocer el significado de los mismos. En su trabajo *Teoría de las Funciones Semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática* hace referencia a la siguiente definición de significado:

...el postulado Wigensteiniano dice que el "significado de una palabra está en su uso en el lenguaje", pero tiene también la convicción de que desde el punto de vista psicológico, el problema del significado no se puede reducir sólo al análisis lingüístico (p. 48).

El lenguaje, tiene una naturaleza semiótica por su capacidad para comunicar y representar significados de manera intencional. En el contexto escolar, esto le permite a los profesores y alumnos insertarse en la actividad que de manera conjunta despliegan en el aula, para convertirse también en el instrumento por excelencia que unos y otros utilizan para negociar y ponerse de acuerdo sobre la evolución de la actividad conjunta misma y de esta manera poder llevar a cabo

la construcción de significados (Coll y Onrubia, 2001).

Autores como Serrano (2005) y Coll y Onrubia (2001), consideran que el lenguaje es uno de los principales recursos semióticos para la enseñanza en el aula, por lo tanto sirve para comunicar y aprender los contenidos de una clase.

Como hemos visto en los párrafos anteriores, el lenguaje ha sido descrito como una herramienta humana para la clasificación. Esto expresa que el lenguaje se ha desarrollado para cumplir la función de representar y comunicar tipologías o taxonomías y, por lo tanto, pensar y actuar en torno a ellas. La tipologización es algo propio del discurso de la ciencia (Halliday y Martin, 1993, citado en Mangui, 2009), en este caso el discurso matemático.

Godino (2010) considera el lenguaje como un componente esencial de las matemáticas. Si consideramos al lenguaje matemático, su lengua la constituye el sistema de signos (símbolos matemáticos, gráficos, gestos, expresiones corporales, entre otros) compartidos por una comunidad (de matemáticos o una institución, como la escuela, un aula, etc.) y las reglas de uso de ese sistema; el habla matemática reúne los usos de ese sistema por un individuo en un contexto en particular (Serrano, 2005).

Esta asignatura se ha desarrollado en función de un lenguaje simbólico. Así, según la necesidad de poder simplificar los procesos de solución de la problemática existente, se diseñan planteamientos de acuerdo con el lenguaje matemático, el cual es difícil de comprender por un gran porcentaje de estudiantes. Esto se fundamenta en lo que menciona Delgado (2015) cuando refiere que no podrá existir una apropiación del conocimiento matemático si el estudiante no le encuentra un sentido o un significado, si no entiende o comprende lo que el planteamiento matemático establece. Esto se proyecta en los estudiantes como una asignatura difícil de entender y, en consecuencia, un área de conocimiento con resultados deficientes.

3.2 Recursos Semióticos

El término de recurso semiótico tiene varias conceptualizaciones, una de ellas es la propuesta por Coll y Onrubia (2001): se refiere llanamente a formas particulares de uso del lenguaje que permite a los interlocutores crear y transformar su grado de intersubjetividad a propósito de aquello sobre lo que están hablando. Mientras que Arazarello, Paola, Robutti y Sabena (2009) entienden por recurso semiótico cualquier signo que sea identificable como representación de algo en particular y que tenga un significado social. Otra definición es la descrita por Corona, Escotto, Sánchez y Baltazar (2016) en la cual definen a los recursos semióticos como todos los signos y sus significados que se utilizan en un momento dado: palabras orales, gestos, escritura, imágenes, objetos y cualquier propiedad física del mundo que sea, por convención arbitraria, un signo de algo.

3.2.1 Tipos de recursos semióticos y categorías semióticas

El aprendizaje de las matemáticas implica aprender y utilizar el *lenguaje matemático* cuando se resuelven problemas en el aula y fuera del aula. Una descripción del lenguaje en que están escritos los textos matemáticos, nos hace diferenciar dos tipos de signos. Por un lado los formados por signos que se ven como propios de las matemáticas (lenguaje formal) y suelen denominarse artificiales o específicos (o símbolos); y otros formados por los signos de alguna lengua vernácula (lenguaje natural) (Penalva y Torregrosa, 2001).

Para la presente investigación se manejaron las siguientes definiciones para cada tipo de recurso:

- Recursos semióticos formales: se expresan, en forma oral o escrita, fórmulas, números, operaciones, categorías o conceptos estadísticos.
- Recursos semióticos no formales: se expresan sin ecuaciones, números u operaciones, ya sea en forma oral o escrita, las relaciones estadísticas: gráficas, imágenes, esquemas ejemplos cotidianos, metáforas, gesticulaciones, objetos, etc.

Se encuentran diversas categorías semióticas de análisis dentro del lenguaje formal y no formal. Muchas de ellas han sido abordadas por diferentes autores, un ejemplo de estas categorías las refiere Eco (2000) en su libro *Tratado de la semiótica general* en el cual menciona que la kinesis y la proxemia se han afirmado como disciplinas del comportamiento simbólico: los gestos, las posturas del cuerpo, la posición recíproca de los cuerpos en el espacio, son elementos de un sistema de significaciones. Esto lo constata Mangui (2009, 2010) al indicar que el habla y los gestos construyen de manera conjunta o intersemiótica el conocimiento matemático, además de la interacción cara a cara profesor-alumno, el uso del pizarrón, el cuaderno, la guía escrita y la prueba escrita.

Unsworth, 2001; Martin, 2009; O'Halloran (2007, citado en Manghi, 2009) explican que en los últimos años las investigaciones acerca de la alfabetización específica a las disciplinas ya no sólo se concentran en los discursos construidos mediante el lenguaje escrito, sino que consideran que el conocimiento se construye con base en múltiples recursos semióticos como gráficos, mapas, imágenes, entre otros.

Otras categorías consideradas son los significados construidos mediante una combinación de recursos semióticos visuales, no sólo la escritura, es decir, que los estudiantes sean introducidos progresivamente a fotos, dibujos, íconos, mapas, esquemas, etc. (Pereira, 2009). Oviedo, Kanashiro, Bnzaquen y Gorrochategui (2012) indican que en la matemática se encuentran distintos sistemas de escritura para los números, notaciones simbólicas para los objetos, escrituras algebraicas, lógicas, funcionales que se tornan en lenguajes semejantes al lenguaje natural para expresar relaciones y operaciones, figuras geométricas, gráficos cartesianos, redes, diagramas de barra, diagramas de torta, etc. Cada una de las actividades anteriores constituye una categoría semiótica diferente.

En la Tabla 2 se presentan las categorías semióticas que se usaron en este trabajo, así como la conceptualización de las mismas.

Tabla 2

Lista de las categorías semióticas usadas en nuestro estudio, sus definiciones y ejemplos

Categoría semiótica	Definición
Gesticulación Indicativa	Gestos que indican o señalan, algo de lo que se habla, por ejemplo decimos “sumamos las equis” y señalamos con el dedo índice la operación de suma.
Proxemia	El manejo del espacio social y personal durante la comunicación oral: lejanía o cercanía corporal profesor-alumnos en una comunicación.
Kinesis	Gesticulación y postura corporal que acompaña o sustituye al lenguaje oral añadiendo o matizando significando. Se distinguen gestos (generalmente de cara o manos), maneras (movimientos ritualizados de posturas, grupo social) y postura corporal (posiciones y ubicación del cuerpo durante la comunicación).
Gesticulación Iconográfica	Es un tipo de signo gestual que imita o simula aquello a lo que hace referencia y está estrechamente ligado a lo que se dice. Por ejemplo: decir el “marco de discusión” y hacer el movimiento con las manos en el aire formando un marco o cuadrado.
Deíctico	Palabra que hace referencia a un elemento anterior o posterior del discurso; referencia directa a un contexto presente; son indicativas de una situación personal, locativa o temporal (aquí-allí, ahora, entonces, tú-yo, eso-esto).
Recursos Semióticos Diversos	Uso de signos diferentes para acompañar, o en sustitución de los significados del discurso verbal. Ejemplo: gráficas, dibujos, imágenes, objetos, seres vivos como signos (ejemplo señalar a un perro para referirse a los mamíferos), etc.
Lenguaje Oral	Comunicarse verbal y lingüísticamente por medio de la conversación en una situación determinada y respecto a determinado contexto y espacio temporal El medio fundamental de la comunicación humana es el lenguaje oral, la voz y el habla, que le permiten al individuo expresar y comprender ideas, pensamientos, sentimientos, conocimientos y actividades.
Lenguaje escrito	Sistema de notación que describe los fonemas del lenguaje.

Se resalta que las categorías semióticas referidas en tabla anterior son las que se utilizaron en la presente investigación para analizar los recursos semióticos usados por los profesores de estadística participantes.

3.3 Recursos semióticos en la enseñanza de las matemáticas y la estadística

En matemáticas las representaciones semióticas son importantes tanto para los fines de comunicación como para el desarrollo de la actividad matemática. El dominio de los procedimientos necesarios para cambiar la forma mediante la cual se representa un conocimiento es primordial, ya que se constituye en una operación cognitiva básica que está muy relacionada con los procesos de comprensión y con las dificultades del aprendizaje conceptual. Esto puede ser la causa de obstáculos que sólo la coordinación de varios registros semióticos ayuda a remontarlos, y en consecuencia el dominio de la habilidad para cambiar de registro de cualquier representación semiótica en el aprendizaje de la matemática se torna fundamental (Oviedo, Kanashiro, Bnzaquen y Gorrochategui, 2012).

Las representaciones semióticas juegan un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas, ya que son las representaciones las que permiten el acceso a los objetos matemáticos, considerando que las matemáticas, a diferencia de otras ciencias, están contenidas de objetos no tangibles. La actividad matemática se realiza necesariamente en un contexto de representación (Duval, 2006). El progreso de los conocimientos va acompañado por la creación y desarrollo de sistemas semióticos nuevos y específicos que coexisten con el primero de ellos, este es, la lengua natural (Oviedo, et.al. 2012).

El campo del aprendizaje de las matemáticas involucra un análisis de procesos cognitivos como es la conceptualización, estos procesos, por su naturaleza, requieren de la utilización de sistemas de representación diferentes a los del lenguaje natural, ya sea algebraico, geométrico, gráfico, simbólico, tabular, esquemas, imágenes que toman el estatus de lenguajes paralelos al

lenguaje natural para expresar las relaciones y las operaciones (Duval, 1999).

Según Duval (1993, citado en Ospina, 2012) la adquisición conceptual de un objeto matemático se basa sobre dos de sus características fundamentales. Por un lado, el uso de más de un registro de representación semiótica y por otra parte, la creación y el desarrollo de sistemas semióticos nuevos, lo anterior se constituye en símbolo del progreso del conocimiento. Es, decir no habrá aprendizaje sin el uso de varios sistemas semióticos de representación lo que implica la coordinación entre los mismos por parte de los alumnos y el profesor. Lo anterior, es uno de los focos de interés de los investigadores de la didáctica educativa, quienes lo denominan noética. La noética es la adquisición por parte del alumno del concepto matemático. Ahora bien, no hay noética sin semiótica, es la semiótica la que determina las condiciones de posibilidad y de ejercicio de la noética.

3.4 El docente y los recursos semióticos

Durante el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje intervienen distintas variables, que pueden ser componentes determinantes para el logro de aprendizajes con alto nivel de calidad. Algunos de estos factores pueden ser fenómenos de tipo didáctico, la ruptura de procesos de adaptación entre los conocimientos previos que el alumno ya posee y los nuevos que pretende adquirir (Delgado, 2015).

Desde el punto de vista de lo didáctico, la metodología de la enseñanza señala que un elemento que explica el fracaso en el aprendizaje de las matemáticas es la ignorancia de los docentes en relación con los esquemas de conocimiento que necesitan los alumnos para darles significado a los contenidos, así como de los modelos de conocimiento implícito de los niños sobre estos; más aún, los docentes plantean a los niños de manera anticipada el uso del lenguaje convencional y los algoritmos, sin reconocer que se necesitan ciertos esquemas para darles sentido al lenguaje simbólico y a las reglas de cálculo. En consecuencia, los conocimientos así aprendidos solo sirven en el contexto escolar y no funcionan como herramientas para resolver problemas en la vida cotidiana (León y Fuenlabrada, 1996. Por tanto, es necesario promover que

los alumnos construyan nociones y procedimientos matemáticos como recursos propios y no recetas (Silva y Rodríguez, 2010).

Covarrubias y Piña (2004), refieren que los estudios sobre el contexto educativo han apuntado principalmente al análisis del comportamiento del profesor o a su función docente como elemento clave y demostrativo del aprendizaje, o como el principal mediador entre las especificaciones formales de un plan de estudios y lo que ocurre en las aulas, y han prestado menor atención a los estudiantes, quienes también son actores y mediadores en los procesos educativos.

Las representaciones que se dan dentro del acto educativo por parte de profesores y alumnos se formulan y se caracterizan por una lógica y un lenguaje particular (Sánchez y Rosales, 2005). En las matemáticas o cualquier otra asignatura, el proceso educativo se rompe ya que no existe diálogo mientras no exista comprensión ni entendimiento en ese proceso de comunicación (Delgado, 2015). Comprender implica encontrar un significado en el planteamiento analizado, por tanto, corresponde a la labor del docente guiar y ayudar a los estudiantes a encontrar dicho significado (Ruíz y Villuendas, 2007).

Por ello es importante considerar al lenguaje de las matemáticas como material relevante al ser parte de los elementos que conforman esa realidad y por el significado que otorgan a las tareas que realizan; conocerlas nos da la oportunidad de proponer cambios o alternativas en la organización de la enseñanza, y en general sobre la función y actuación de los docentes que faciliten a los estudiantes no sólo la construcción del conocimiento, sino también su desarrollo social y afectivo (Covarrubias y Piña, 2004). Del mismo modo, para su enseñanza es fundamental que el profesor ponga en juego recursos multimodales para crear significado y regular el conocimiento de los aprendices (Hood, 2009, citado en Manghi, 2010).

Manghi (2010) alude en sus investigaciones que a medida que los niños van avanzando en sus años de escolarización, deben involucrarse en formas de significar y tareas de alfabetización matemática más avanzadas, en las cuales, la lengua y los otros recursos para significar se usan de manera cada vez más lejana a la interacción informal cotidiana (Schleppegrell, 2004) o al discurso horizontal (Bernstein, 1990, citado en Manghi, 2010). A partir de esta idea, podemos

identificar ciertas etapas críticas en la vida escolar de un estudiante, desde su recorrido por la educación básica, media, hasta la enseñanza superior. En cada una de ellas el alumno se ve enfrentado a cambios y períodos de transición entre una etapa escolar y la siguiente, cada una con sus objetivos y rutinas de actividades, organización curricular, dinámica y participantes diferentes, así como formas de representar y comunicar (Christie, 2005, citado en Manghi, 2010). Durante el proceso, las matemáticas presentan un nivel de abstracción mayor y una mayor tecnificación, razón por la cual necesitan cada vez más de términos específicos, este es el caso de la inferencia estadística (García y García, 2009).

Hay muchos estudios que abordan el tema del discurso del profesor y su rol para la alfabetización escolar (Coll y Onrubia, 2001; Arizmendi y Santos, 2004; García y García, 2009; Manghi, 2010; Manghi, 2012; Delgado, 2015, entre otros). Tradicionalmente se han asumido dos concepciones en torno a este tema. La primera es que el lenguaje constituye el medio principal y único para enseñar y aprender en la escuela, mientras que la segunda creencia asume que hay sólo una forma de usar el lenguaje en el aula escolar, y que esa forma sirve para comunicarse y aprender de manera eficiente en todas las asignaturas escolares (Manghi, 2010).

El panorama semiótico, al interior de la escuela nos revela diferentes recursos para crear significado que se ponen en juego en la actividad escolar. De acuerdo con Kress, Ogborn, y Martins (1998) la diversidad de medios semióticos va desde la interacción cara a cara y el uso de la pizarra, elementos prototípicos del salón de clase, hasta medios tecnológicos como presentaciones proyectadas desde el computador. La interacción cara a cara junto con el uso del pizarrón beneficia que los docentes aprovechen los potenciales semióticos del habla y los gestos deícticos y, más precisamente, los potenciales semióticos de la combinación de ambos, con fines didácticos.

De esta manera, se ponen en juego de manera integrada mediante el simbolismo matemático, las imágenes (como gráficos y tablas) y la escritura. Estos tres recursos semióticos centrales, autores como O'Halloran (2005) menciona que construyen el conocimiento matemático.

Algunos estudios indican que no sólo el discurso del docente cumple un rol didáctico para

la enseñanza del conocimiento disciplinar, sino que junto con ella aparecen los gestos deícticos que modifican y enriquecen las definiciones y clasificaciones matemáticas. De esta manera, cuando el profesor representa una tipología de conocimiento disciplinar mediante el habla, el gesto deíctico que emplea simultáneamente agrega otro tipo de significado dirigido a sus estudiantes. Manghi (2010), en su trabajo *Recursos Semióticos del Profesor de Matemática: Funciones Complementarias*, concluye que el gesto deíctico resulta fundamental para andamiar la equivalencia en esta traducción desde lenguaje oral al simbolismo matemático, el potencial del canal visual aporta significado topológico y el simbolismo matemático ha evolucionado para aprovechar este potencial para el lenguaje matemático.

La combinación habla-gestos deícticos para la enseñanza de la matemática es un recurso común en docentes universitarios. La utilización de ellos podría ser parte de la tradición de la pedagogía de la matemática, es decir, una combinación de recursos que ha evolucionado para servir a los propósitos comunicativos de la comunidad de profesores de matemática (Manghi, 2010).

La perspectiva multimodal demuestra que el lenguaje no carga con todo el significado, debido a que su potencial semiótico permite ciertas funciones pero otras no. Es decir, el significado creado por los docentes estaría incompleto si es representado utilizando exclusivamente el habla o sólo los gestos. El significado completo se logra por la combinación de recursos, los que cumplen funciones complementarias tanto para la representación de la disposición espacial del simbolismo como para la construcción de las clasificaciones técnicas en diferentes niveles de abstracción. O'Halloran (2005) denomina *intersemiosis* a la construcción del significado entre dos o más recursos semióticos de manera coordinada. El uso de varios recursos semióticos, permite establecer un repertorio de relaciones intersemióticas que funcionan como opciones para significar en las clases de matemática.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

A partir de la revisión de la literatura y las investigaciones realizadas en el ámbito de las matemáticas y específicamente de la estadística, se ha observado que si bien existen algunos estudios centrados en el concepto de actitud hacia la estadística, no se han registrado investigaciones que aborden la temática del discurso pedagógico, particularmente de los recursos semióticos que el profesor utiliza al impartir su clase y su repercusión en las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura de estadística.

Considerando lo anterior, el presente trabajo pretende abordar las siguientes preguntas de investigación: ¿influyen los recursos semióticos usados por el profesor en la clase de estadística en las actitudes hacia la estadística de los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza? y ¿los recursos semióticos usados por el profesor de estadística repercuten diferencialmente en las actitudes hacia la estadística de los estudiantes, específicamente, en las dimensiones de utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación?

El objetivo de esta investigación consistió en identificar si influyen los recursos semióticos usados por el profesor en la clase de estadística en las actitudes hacia la estadística de los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza, y si dicha influencia es diferente en cada una de las dimensiones, o los factores, actitudinales que evalúan los siguientes instrumentos: en la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE), las dimensiones de utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación; y en la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS), los factores de afectividad, cognitivo, valor y dificultad.

Dado el propósito del trabajo, se grabaron las clases de cinco profesores de estadística descriptiva en interacción con su grupo para analizar los discursos y recursos semióticos que ponían en juego al dar su clase, a los alumnos se les aplicaron dos instrumentos para medir las actitudes hacia la estadística en dos momentos de la investigación. En un primer momento se aplicaron los instrumentos al inicio del curso de estadística, un segundo momento fue al finalizar el curso. Además, para ahondar en la información obtenida en los alumnos sobre sus actitudes hacia la estadística, a través de los instrumentos utilizados, se realizó una entrevista semiestructurada la cual fue elaborada por la autora de esta investigación.

La investigación se desarrolló en las diferentes aulas asignadas a cada profesor para

impartir la unidad de aprendizaje “estadística descriptiva” en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza Campus I de la UNAM. La asignatura “estadística descriptiva”, es una de las materias que integra el currículo de la carrera de psicología en la FES Zaragoza. Se imparte en el primer semestre de la carrera y tiene como objetivo general que los alumnos comprendan conceptos básicos de los procedimientos estadísticos como una herramienta conveniente para la prueba de hipótesis, de manera que puedan ser empleados con mayor frecuencia en la planeación de estudios y en el análisis y comunicación de los datos obtenidos a partir de ellos.

Para lograr el objetivo propuesto de este estudio se siguió una metodología de investigación de tipo mixta, que como argumenta Creswell (2008, citado en Pereira, 2011) ésta investigación permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas. La investigación mixta busca obtener un conocimiento más amplio y profundo acerca del objeto de estudio y comprenderlo integralmente, permitiendo la obtención de una mejor evidencia y comprensión de los fenómenos, facilitando el fortalecimiento de los conocimientos teóricos y prácticos (Pereira, 2011).

En esta investigación se utilizó la metodología cualitativa con el fin de profundizar en las respuestas de los participantes. Este tipo de metodología permitió indagar en los recursos semióticos que utiliza el profesor de estadística, así como su discurso pedagógico, a través de las transcripciones de las videograbaciones de las clases y, con base en las respuestas dadas por los alumnos en la entrevista semiestructurada, acerca de las actitudes sobre la estadística (González, 2007).

Con el enfoque cuantitativo en esta investigación, se midieron y analizaron las actitudes de los estudiantes a través de la EAE y SATS. El enfoque cuantitativo involucra la recolección de datos y con base en la medición numérica y el análisis estadístico busca establecer patrones de comportamiento y comprobar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Esta investigación se desarrolló según una estrategia secuencial explicatoria, con una secuencia cuantitativa-cualitativa, con integración de enfoques en la interpretación de datos. En síntesis, esta estrategia propone que los resultados de los datos cualitativos los utiliza para

explicar resultados cuantitativos, el énfasis es explicar e interpretar relaciones que existe entre los dos enfoques (Creswell, 2003).

En este estudio se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión para los alumnos: que en el momento de la investigación estuvieran inscritos en el primer semestre de la Carrera de Psicología en la FES Zaragoza, que estuvieran cursando estadística descriptiva en el semestre 2017-1 y que no fueran recursadores de dicha asignatura escolar; para los profesores el único criterio de inclusión era que fueran profesores de estadística descriptiva en el semestre lectivo 2017-1.

La selección de los participantes se efectuó de manera polietápica. En la primera etapa los alumnos participantes estaban agrupados en estratos, los estratos los conformaron las secciones de cada grupo de acuerdo a la estructura de los horarios de clases de la etapa de formación básica del semestre 2017-1. Cada sección junto con su profesor asignado, constituyó una unidad experimental. En la segunda etapa se realizó un muestreo probabilístico: con ayuda del software SPSS (Ver. 21) se seleccionó aleatoriamente al 70% de los profesores que impartían el curso de estadística descriptiva, de los cuales únicamente el 40% aceptaron participar en la investigación quedando, al final, un total de 5 profesores y 5 grupos participantes. Una vez seleccionados los grupos participantes con el profesor correspondiente, se seleccionaron del grupo, únicamente a los alumnos que cumplían con los criterios de inclusión.

Se seleccionó de la población escolar de la Carrera de Psicología una muestra de 34 alumnos y 5 profesores participantes. De esta manera se escogieron a los alumnos y a los profesores. Sin embargo, se aclara que cuando se seleccionaba a un profesor de la lista de las unidades experimentales y éste se negaba a participar en la investigación, se elegía a la siguiente unidad experimental. En síntesis, los participantes seleccionados fueron alumnos de primer semestre de la Carrera de Psicología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM, de 5 grupos con diferentes profesores, identificados como Profesor A, Profesor B, Profesor C, Profesor D y Profesor E, que imparten la asignatura de estadística descriptiva. En la Tabla 3 se describen algunas características de cada profesor y de los alumnos participantes.

Tabla 3
Características de los profesores y alumnos participantes

Profesor	Descripción	N° de Alumnos	Descripción
A	Sexo: Masculino Edad: 45 años Antigüedad laboral: 22 años Formación académica: Licenciado en biología. Categoría académica: Profesor de Asignatura "A" Definitivo	5	55.5% mujeres 44.4% hombres Edad promedio: 18 años
B	Sexo: Femenino Edad: 45 años Antigüedad laboral: 28 años Formación académica: Licenciada en psicología Categoría académica: Profesor de Asignatura "B" Definitivo	10	55.5% mujeres 44.4% hombres Edad promedio: 18.5 años
C	Sexo: Femenino Edad: 50 años Antigüedad laboral: 20 años Formación académica: Licenciada en biología Categoría académica: Profesor de Asignatura "A" Definitivo	8	66.6% mujeres 33.33% hombres Edad promedio: 18.4 años
D	Sexo: Masculino Edad: 30 años Antigüedad laboral: 3 años Formación académica: Doctorado en psicología Categoría académica: Profesor de Asignatura "A" Interino	3	100% mujeres Edad promedio: 18.4 años
E	Sexo: Masculino Edad: No proporcionó su edad Antigüedad laboral: 22 años Formación académica: Maestro en ciencias biológicas Categoría académica: Profesor de Asignatura "A" Definitivo	8	57.14% mujeres 42.85% hombres Edad promedio: 21.35 años
TOTAL	5 profesores participantes 60% hombres 40% mujeres	34	62.3% mujeres 37.70% hombres Edad promedio: 18.63 años

Para el estudio se utilizaron los siguientes materiales e instrumentos: una cámara de video Marca Sony Handycam Modelo CX405, para videgrabar las clases de los profesores de estadística. Los programas computacionales ATLAS.ti (Ver. 6.0), de análisis cualitativo, para el análisis de las transcripciones de las videgrabaciones de las clases de estadística, y el programa de análisis estadístico SPSS (Ver.21). Una Laptop marca Sony VAIO. Un formato de consentimiento informado para profesores (Ver Apéndice A). Formato de consentimiento informado para alumnos (Ver Apéndice B). La Escala de Actitudes hacia la estadística de Auzmendi (1992)

(Ver Apéndice C). Hoja de respuestas para la EAE (Ver Apéndice D). La Encuesta de actitudes hacia la estadística SATS (Survey of Attitudes Toward Statistics) de Schau, Stevens, Dauphine y Del Vecchio (1995) (Ver Apéndice E). Hoja de respuestas para SATS (Ver Apéndice F), en este estudio por razones prácticas se decidió poner en un mismo cuadernillo ambos instrumentos y finalmente un formato de Entrevista semiestructurada diseñada por la autora de este trabajo para profundizar en las respuestas de los alumnos acerca de las actitudes hacia la estadística (Ver Apéndice G).

La Escala de Actitudes hacia la estadística de Auzmendi (1992) contiene 25 ítems que están en un formato de respuesta tipo Likert de 5 opciones. Éstas opciones van desde “Totalmente en Desacuerdo (1)” hasta “Totalmente de Acuerdo (5)”, considerando un valor central neutral o “ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)”. Mondejar, Vargas y Bayot (2008), mencionan que la estructura factorial de esta escala consta de 5 factores que pertenecen a dos componentes. Una para el componente cognitivo (relacionado con la utilidad percibida de la estadística) y cuatro para el componente afectivo (ansiedad: temor hacia la disciplina, confianza en sí mismo, agrado con el trabajo estadístico y motivación hacia su estudio y uso), es decir, mide los factores utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación (Escalante, Repetto y Mattinello, 2012).

De los 25 ítems que componen la escala, 15 pertenecen a actitudes positivas (1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 21, 23, 25) y 10 a actitudes negativas (2, 5, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 22, 24). Para el análisis de la actitud total de la escala, las preguntas negativas reciben una calificación inversa desde “totalmente en desacuerdo” (5 puntos) hasta “totalmente de acuerdo” (1 punto) para que puntajes altos en la escala reflejen actitudes positivas hacia la estadística. De esta manera, la puntuación total en actitudes es la suma de las respuestas de todos los ítems, y representan la actitud de cada alumno respecto a la estadística (Tejero-González y Castro-Morera, 2011).

La escala evalúa 5 factores compuestos por 5 ítems cada uno (Auzmendi, 1992 citado en Méndez y Macía, 2007). En la Tabla 3 se presentan las definiciones de cada dimensión actitudinal, así como los ítems que lo componen y un par de ejemplos de cada uno de ellos.

Tabla 4

Dimensiones, su definición y ejemplos de ítems, que componen la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE).

Dimensión	Definición	Ítems	Ejemplos
Utilidad	Es la relación con el valor que la persona asigna a la estadística, a la utilidad subjetiva de la misma.	1, 6, 11, 16 y 21	Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la estadística. Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la estadística.
Ansiedad	Se refiere al sentimiento de ansiedad o temor ante la estadística.	2, 7, 12, 17 y 22	Cuando me enfrento a un problema de estadística me siento incapaz de pensar con claridad. Trabajar con la estadística hace que me sienta muy nervioso/a.
Confianza	Se relaciona con la confianza y seguridad que tiene la persona al enfrentarse a la estadística.	3, 8, 13, 18 y 23.	El estudiar o trabajar con la estadística no me asusta en absoluto. Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.
Agrado	Evalúa el agrado o disfrute que provoca el trabajo con la estadística.	4, 9, 14, 19 y 24.	La estadística es agradable y estimulante para mí. Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de estadística de los que son necesarios.
Motivación	Este factor alude a la motivación que siente el estudiante hacia el uso y estudio de la estadística.	5, 10, 15, 20 y 25.	La estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional medio. Los temas que se imparten en las clases de estadística son muy poco interesantes.

Ésta escala fue creada, debido a la carencia de este tipo de instrumentos en el idioma español. Las evaluaciones de la fiabilidad en las respuestas de la escala reportan índices de consistencia interna bastante altos (Auzmendi, 1992; Darías, 2000; Macía y Méndez, 2007) (α de Cronbach entre: 0.85 y 0.90). En cuanto a la validez, Auzmendi (1992) correlaciona la prueba con el SAS (Statistics Attitudes Survey) de Roberts y obtiene un valor de 0.86 ($p < 0.01$).

La Encuesta de Actitudes hacia la Estadística SATS (Survey of Attitudes Toward Statistics) de Schau, Stevens, Dauphine y Del Vecchio (1995) es una Escala tipo likert compuesta por 28 ítems, 9 positivos (ítems 1, 4, 7, 8, 13, 15, 17, 23, 24) y 19 negativos (ítems 2,

3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28) los cuales se agrupan en torno a cuatro componentes (afectivo, cognitivo, valor y dificultad) (Peña, Suárez, Sanjuán, Rabell, Gómez, Morales y Velázquez, 2015). En la Tabla 4 se muestran las definiciones de los cuatro componentes según Blanco (2008).

Tabla 5

Dimensiones, su definición y ejemplos de ítems, que componen la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS).

Dimensión	Definición	Ítems	Ejemplos
Afectivo	Sentimientos positivos y negativos hacia la Estadística.	1, 2, 11, 14, 15 y 21	Me gusta la estadística. Me siento inseguro cuando hago problemas de estadística.
Cognitivo	Actitudes hacia los componentes intelectuales asociados a la Estadística.	3, 9, 20, 23, 24 y 27	No entiendo mucho la estadística debido a mi modo de pensar. No tengo ni idea de qué va la estadística.
Valor	Actitudes hacia la utilidad y relevancia de la Estadística.	5, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 19, 25	La estadística no sirve para nada. La estadística es un requisito en mi formación como profesional.
Dificultad	Actitudes sobre la dificultad de la Estadística como materia o disciplina.	4, 6, 17, 18, 22, 26 y 28	Las fórmulas estadísticas son fáciles de aprender. La estadística es una asignatura complicada.

Los ítems se presentan en forma de afirmaciones ante los cuales se pide la reacción de los alumnos; se presenta cada afirmación y se pide al estudiante que elija uno de los 5 puntos de la escala (Totalmente en Desacuerdo, En Desacuerdo, Neutral, ni en acuerdo ni en desacuerdo, De Acuerdo y Totalmente de Acuerdo). A cada punto de la escala se le asigna un valor numérico del 1 al 5 en ese orden. De esta forma, se obtiene su puntuación respecto a cada afirmación y al sumar todas las puntuaciones se obtiene la puntuación total de los respondientes en la variable actitud hacia la estadística. Para la calificación global, en los ítems negativos se invierten los puntajes. De esta forma, la puntuación total en actitudes, es la suma de las puntuaciones de los 28 ítems. Y es la puntuación que se toma como indicador global de la actitud de cada estudiante encuestado respecto a la estadística (Peña, Suárez, Sanjuán, Rabell, Gómez, Morales y Velázquez, 2015). Según Cashin y Elmore (2005, citado en Blanco, 2008) el SATS tiene una

consistencia interna alta (α de Cronbach 0.90).

La Entrevista a Alumnos cerca de las Actitudes hacia la Estadística, consta de 5 preguntas abiertas las cuales se dirigen a obtener información complementaria a la conseguida mediante las escalas EAE y SATS acerca de las actitudes que mostraban los alumnos hacia la estadística, abarcando información sobre las diferentes dimensiones actitudinales.

Se utilizó este tipo de entrevista debido a que se adecuaba a las necesidades de la investigación. La entrevista semiestructurada contiene preguntas abiertas de un guión previamente preparado, el cual nos ayudó a conocer algunos detalles, en general, de las creencias de los profesores sobre la estadística, aspecto fundamental de nuestro tema de interés, dado que su objetivo, según March, Prieto, Henán y Solas (1999) consiste en profundizar en el esquema de significados del entrevistado, llegando más allá de la superficie del tema de investigación.

La investigación se realizó siguiendo las siguientes fases:

- *Fase I. Selección de los participantes y entrega del consentimiento informado a profesores.*

Se realizó una base de datos en el software SPSS (Ver.21) la cual contenía a todos los grupos de primer semestre (2017-1) de la Carrera de Psicología así como las secciones académicas (A, B, C y D) correspondientes a cada grupo y el profesor asignado para cada uno. Posteriormente se ejecutó la selección de una muestra aleatoria del 70% de todos los profesores que impartían estadística descriptiva, el resultado de este procedimientos fueron las unidades experimentales seleccionadas para participar en la investigación.

Una vez seleccionadas las unidades experimentales participantes, se entregó el consentimiento informado a los profesores, el cual indicaba el tiempo contemplado para llevar a cabo la investigación, el número de sesiones que se utilizarían para la aplicación de escalas y cuestionarios a los alumnos, así como el permiso de ellos para realizar las grabaciones sus clases.

- *Fase II. Consentimiento informado para alumnos y Pre test Aplicación de la Escala de Actitudes hacia la estadística (Auzmendi, 1999) y la Encuesta de Actitudes hacia la estadística (SATS) (Schau, Stevens, Dauphine, y Del Vecchio, 1995).*

Durante las sesiones programadas para el trabajo con los alumnos se entregó el consentimiento informado a cada uno de ellos para dar información acerca de lo que representaba participar en la investigación (la realización de grabaciones, contestar las escalas y, si fueran seleccionados, asistir a una entrevista).

Al inicio de la clase a los alumnos se les proporcionaron las instrucciones verbalmente, posteriormente se entregó un paquete de materiales que contenía el consentimiento informado para alumnos, la hoja de datos generales, el cuadernillo con las escalas EAE y SATS y las hojas de respuestas de cada escala.

- *Fase III. Creación de la base de datos en el programa SPSS versión 21 y análisis estadístico parcial.*

En el software SPSS se creó una base de datos, la cual contenía variables de tiempo (fecha), variables sociodemográficas (edad, sexo), variables escolares (grupo, sección), variables referentes al acercamiento escolar con la materia de estadística, por ejemplo: ¿Cursaste estadística en el bachillerato? ¿Obtuviste una calificación igual o mayor a 8? ¿Has tomado algún curso de estadística por interés propio? ¿Es la primera vez que cursas estadística descriptiva en la FES Zaragoza? así como variables constituidas por los ítems de las dos escalas administradas: EAE y SATS.

- *Fase IV. Grabación de las clases de estadística descriptiva*

Se asistió a dos clases de cada uno de los profesores seleccionados, se colocó una cámara de video y se grabó al profesor enfocando los recursos que utilizó al exponer su clase. Cada sesión tuvo una duración de aproximadamente una hora, teniendo un total de dos

horas de grabación en donde se podría apreciar el lenguaje formal y no formal, el lenguaje corporal y los recursos que utilizaban los profesores en cada sesión para explicar los temas de clase.

- *Fase V Transcripción de las clases de estadística*

Las grabaciones de las clases de cada unidad experimental se transcribieron en su totalidad. Los documentos contenían la duración de las sesiones, fecha de grabación y nombre del profesor. En las transcripciones se incluyó el lenguaje formal y el lenguaje no formal en las distintas dimensiones de estudio (Gesticulación Indicativa, Proxemia, Kinesis, Gesticulación Iconográfica, Deíctico, Recursos Semióticos Diversos, Lenguaje Oral y Lenguaje Escrito) y se transcribió cada detalle que se consideró importante para la investigación.

- *Fase VI Análisis cualitativo a través del uso del software ATLAS.ti*

Los documentos en el programa Word que contenían las transcripciones de las videograbaciones fueron transformados a texto sin formato para poder trabajar la información recopilada con el programa de análisis cualitativo ATLAS.ti. Se leyó cada transcripción correspondiente a cada una de las clases de cada unidad experimental, se realizaron códigos para cada categoría de análisis de los recursos semióticos (lenguaje formal y lenguaje no formal). Se seleccionaron párrafos que ejemplificaban cada uno de los códigos para citar y resaltar expresiones significativas dentro del diálogo.

- *Fase VII Post test Aplicación de la Escala de Actitudes hacia la estadística (Auzmendi, 1999) y la Encuesta de Actitudes hacia la estadística (SATS) (Schau, Stevens, Dauphine y Del Vecchio, 1995).*

El post test se realizó tres meses después de la primera aplicación, la duración fue aproximadamente de 20 minutos para cada profesor. En esta fase se proporcionó a los

alumnos las instrucciones a seguir para responder la escala, posteriormente los alumnos contestaron las escalas en función de su experiencia con la estadística descriptiva a lo largo del periodo del curso. Con esta fase finalizó la recolección de datos.

- *Fase VIII Aplicación de la Entrevista a Alumnos acerca de las actitudes hacia la estadística.*

Al finalizar el curso se entrevistó a dos alumnos de cada grupo que participaron en la investigación y cumplían con los criterios de inclusión del estudio.

- *Fase IX Creación de la base de datos en el programa SPSS (Ver. 21) y análisis estadístico total.*

Se concluyó la base de datos con los datos del pre-test y post-test de la EAE y SATS. Esto constituyó una base de datos total.

- *Fase X Integración de los análisis de datos.*

Los datos obtenidos fueron analizados desde dos focos. Primero, a la información que se obtuvo de los alumnos tanto en el pre-test como en el post-test en el EAE y SATS, se le calculó la media, mediana, desviación típica. Posteriormente se utilizó la prueba estadística no paramétrica Kruskal Wallis para realizar un contraste estadístico entre los datos obtenidos en cada dimensión de las escalas aplicadas a los alumnos por cada profesor participante. Luego se analizaron las entrevistas semiestructuradas realizadas con los alumnos. Por último, se estudiaron los recursos semióticos que utiliza cada profesor al impartir la clase de estadística, así como su discurso pedagógico con ayuda del programa ATLAS.ti (ver.6).

CAPÍTULO 5
RESULTADOS

Después de la recolección de los datos se procedió con el análisis de los datos de la siguiente manera: en primer lugar se analizaron los datos de las actitudes hacia la estadística que se obtuvieron mediante la aplicación de las dos escalas (EAE y SATS). Los datos se analizaron cuanti y cualitativamente. Se inició con un análisis cuantitativo de las puntuaciones obtenidas. Específicamente, se calcularon los puntajes de cada una de las dimensiones de las actitudes evaluadas con ambos instrumentos. Para ello se promediaban los puntos correspondientes a cada respuesta de los participantes en los ítems de cada dimensión actitudinal.

Seguidamente se aplicó la prueba T de Wilcoxon, que es un procedimiento estadístico de significancia no paramétrico. Se utilizó para determinar la existencia de diferencias significativas entre cada factor actitudinal, así como del puntaje total obtenido en cada escala (EAE y SATS) por cada profesor en el pre-test y post-test.

Después, para evaluar la significatividad de las diferencias observadas entre las puntuaciones de las distintas dimensiones actitudinales se aplicó la prueba estadística de Kruskal-Wallis.

Posteriormente, se ejecutó un análisis de contenido de las respuestas obtenidas en las entrevistas realizadas con los participantes donde se buscó información adicional acerca de sus actitudes hacia la estadística. El análisis de contenido según Krippendorff (1980 citado en Piñuel, 2002) es una técnica destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto. En el análisis de la información cualitativa se procede siguiendo los pasos: obtener la información, capturar, transcribir y ordenar la información, codificar la información e integrar la información (Álvarez-Gayou, 2005). En esta fase de la investigación se transcribieron las entrevistas realizadas a los alumnos acerca de las actitudes hacia la estadística y posteriormente la información se codificó de acuerdo a las dimensiones actitudinales que contemplan las escalas EAE y SATS (Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado, Motivación, Afectivo, Cognitivo, Valor y Dificultad).

Otro grupo de análisis se realizó con los datos obtenidos sobre los recursos semióticos. En este primero, bajo un enfoque cuantitativo, se hizo un análisis de frecuencias, en el cual se categorizaron los recursos semióticos (formales y no formales) que utilizó cada profesor en la

clase de estadística descriptiva. Este análisis se realizó para identificar la distribución del uso de los recursos semióticos utilizados por cada profesor. Luego se realizó un análisis de contenido de los recursos semióticos. En esta etapa, la información se obtuvo de cada una de las videograbaciones de las clases de estadística descriptiva, después se transcribieron las grabaciones de cada clase incluyendo el lenguaje verbal y no verbal que los profesores incluían en su discurso, con ayuda del software Atlas.ti se codificaron los recursos semióticos que utilizó cada profesor en los tipos de Lenguaje Formal y No formal en los cuales se incluyen las categorías semióticas: Deíctico, Gesticulación Iconográfica, Gesticulación Indicativa, Kinesis, Lenguaje Escrito, Lenguaje Oral, Proxemia, Recursos Semióticos Diversos. Finalmente se seleccionaron fragmentos del discurso pedagógico del profesor para ejemplificar los recursos que utiliza el profesor al impartir su clase.

Por último, se integraron los datos obtenidos en el análisis cuanti y cualitativo tanto de las actitudes hacia la estadística como de los recursos semióticos utilizados por el profesor. En ambas variables de estudio la integración de enfoques se realizó en la interpretación final de los datos. Los datos cualitativos fueron utilizados para complementar los datos cuantitativos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los distintos análisis realizados.

6.1 Análisis cuantitativo de los datos sobre actitudes

Con la finalidad de comprender mejor el análisis de los resultados, se distribuyó de la siguiente manera: en primer lugar se presentan los resultados obtenidos de la escala de la EAE, se comienza analizando los factores actitudinales hasta llegar a los resultados globales de la escala. Posteriormente se analizan los resultados obtenidos mediante el SATS, iniciando por los factores actitudinales que integran al instrumento, después se exploran los resultados a nivel global. Finalmente se presentan datos sobre la significancia a nivel global de cada escala como por factor actitudinal.

6.1.1 Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)

6.1.1.1 Análisis de los factores actitudinales que evalúa la EAE

Para los datos tomados en el pre-test y post-test de la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE) se analizaron los puntajes obtenidos en los factores o dimensiones actitudinales de utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación para los alumnos de los profesores participantes (A, B, C, D y E).

En la Tabla 6 se presentan los resultados obtenidos en el pre-test y pos-test del grupo de alumnos de los profesores participantes de los factores actitudinales de la escala. Se observa que los puntajes más bajos en todos los profesores en el caso del pre-test se concentran en el factor Utilidad, seguido por el factor Ansiedad. En contraste, los puntajes más altos, es decir donde se encontraron las actitudes más positivas hacia la estadística, están en los factores Confianza, Motivación y Agrado. También se encontró que en el post-test los puntajes más bajos se aglutinan en la dimensión Utilidad, aunque se destaca que en el post-test se observaron puntajes más bajos que en el pre-test en el caso del grupo de los profesores A, B, D, y E.

El factor Ansiedad es el siguiente con puntajes bajos, seguido de la dimensión Confianza. En tanto los puntajes más altos, igual que en el pre-test, se localizaron en los factores Motivación y Agrado. La dimensión Motivación, para la mayoría de los grupos (de los profesores A, B y C) tiene una puntuación más baja en el post-test que en el pre-test, sin embargo, en la dimensión

Agrado se observan puntajes más altos en el post-test que en el pre-test en el caso de los grupos A, B, C y D (Tabla 6).

Tabla 6

Análisis de los puntajes agrupados por factor de la Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)

Profesor		Utilidad		Ansiedad		Confianza		Agrado		Motivación	
		PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
A	Media	2.30	2.24	2.00	1.80	3.05	2.84	2.95	3.08	3.00	2.84
	Mínimo	1.40	1.60	1.40	1.00	2.80	2.20	2.60	2.80	2.80	2.40
	Máximo	3.20	3.00	2.40	2.40	3.20	3.20	3.20	3.80	3.20	3.20
	Desv. típ.	.73	.69	.43	.52	.19	.43	.25	.41	.16	.40
B	Media	2.52	2.28	2.67	2.68	2.82	2.46	3.02	3.30	2.95	2.94
	Mínimo	2.00	1.20	1.00	1.80	2.40	1.40	2.20	2.60	2.60	2.40
	Máximo	3.20	3.00	3.60	3.80	3.40	3.00	3.60	4.20	3.40	4.00
	Desv. típ.	.43	.55	.82	.69	.39	.50	.42	.47	.23	.47
C	Media	2.05	2.55	2.68	2.90	2.71	2.87	3.05	3.35	2.54	2.65
	Mínimo	1.20	1.40	2.20	2.00	2.20	1.80	2.60	2.80	1.40	2.20
	Máximo	3.00	3.80	4.40	4.20	3.20	3.80	3.40	4.20	3.20	3.00
	Desv. típ.	.77	.69	.77	.75	.34	.64	.29	.46	.57	.27
D	Media	2.53	1.80	2.00	1.90	3.40	3.10	2.86	3.00	2.86	2.90
	Mínimo	1.60	1.40	1.40	1.60	3.00	3.00	2.20	2.60	2.60	2.00
	Máximo	3.80	2.20	2.40	2.20	4.00	3.20	3.40	3.40	3.00	3.80
	Desv. típ.	1.13	.56	.52	.42	.52	.14	.61	.56	.23	1.27
E	Media	3.07	2.80	3.10	3.06	2.65	2.60	3.27	3.16	3.02	2.93
	Mínimo	2.00	2.40	1.00	1.60	1.80	2.00	2.60	2.80	2.60	2.40
	Máximo	5.00	3.40	5.00	5.00	3.40	3.40	4.20	3.40	4.00	3.20
	Desv. típ.	.93	.48	1.17	1.10	.43	.45	.50	.23	.42	.27

6.1.1.2 Utilidad

Se encontró que en el factor o dimensión Utilidad los alumnos del grupo del profesor C adquirieron una actitud más positiva o alta hacia la estadística al final del curso ($\bar{x}=2.55$). De manera contraria en los profesores A, B, D y E, el cambio fue en dirección negativa. Sin embargo los puntajes observados en este factor muestran que la mayoría de los alumnos indicaron que su respuesta fue “En Desacuerdo”. Los puntajes más bajos de la escala se presentan en este factor (Figura 3).

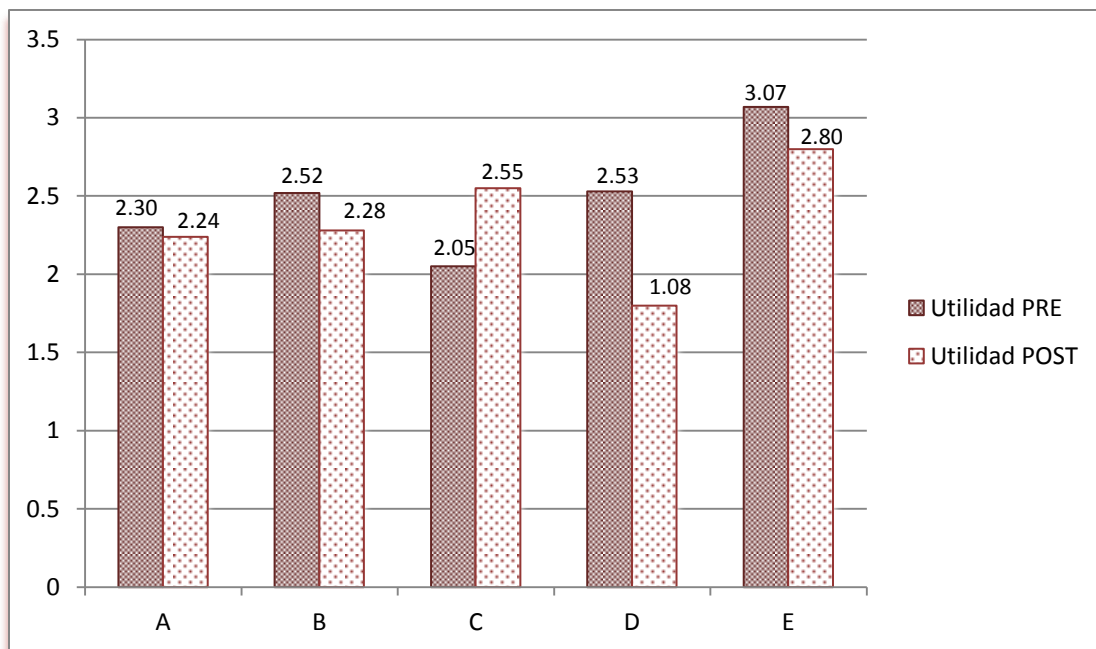


Figura 3. Puntuaciones medias en el factor de Utilidad de la EAE que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.1.3 Ansiedad

En la dimensión ansiedad únicamente el profesor C, tiene un incremento en las puntuaciones. Esta valoración tiende hacia una respuesta “Neutral, ni en acuerdo ni en desacuerdo” por parte de los alumnos, lo cual sugiere que al terminar el curso los alumnos de este profesor presentaron menos temor hacia la estadística. En el caso del profesor B se mantiene estable entre el pre ($\bar{X}=2.67$) y post-test ($\bar{X}=2.68$). Los profesores A, D y E obtuvieron una puntuación con tendencia hacia la baja (Figura 4).

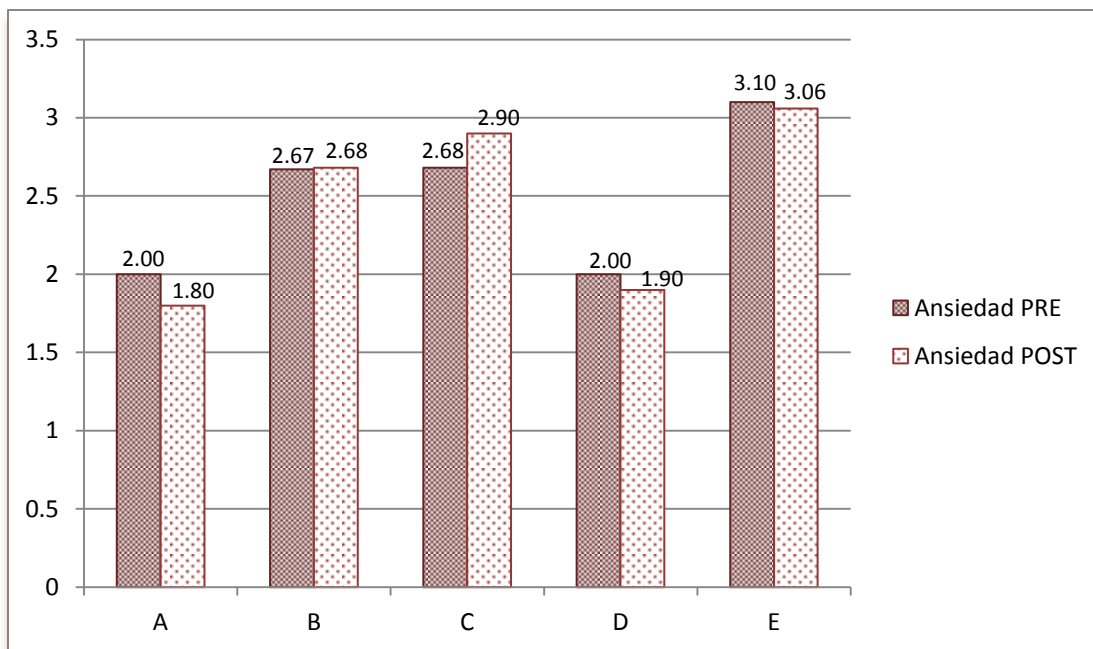


Figura 4. Puntuaciones medias en el factor Ansiedad de la EAE que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

Nota: Hay que recordar que en la calificación de la EAE los ítems redactados en forma negativa se invierten en la puntuación, es decir que los resultados reflejan a mayor puntuación, actitud más positiva hacia el factor analizado.

6.1.1.4 Confianza

En cuanto a los datos obtenidos en el pre-test, en el factor Confianza se encontró que los alumnos de los grupos de los profesores D ($\bar{x}=3.40$) y A ($\bar{x}=3.05$) tienen una mayor confianza al resolver situaciones propias de la estadística. Las puntuaciones más bajas se localizan en los profesores profesor B, C y E (Figura 5). Sin embargo, los datos del post-test muestran que únicamente el grupo del profesor C obtuvo una media más elevada ($\bar{x}=2.87$) en comparación con el pre-test. Los alumnos de los grupos de los profesores A, B, D y E tuvieron puntuaciones más bajas a diferencia del pre-test.

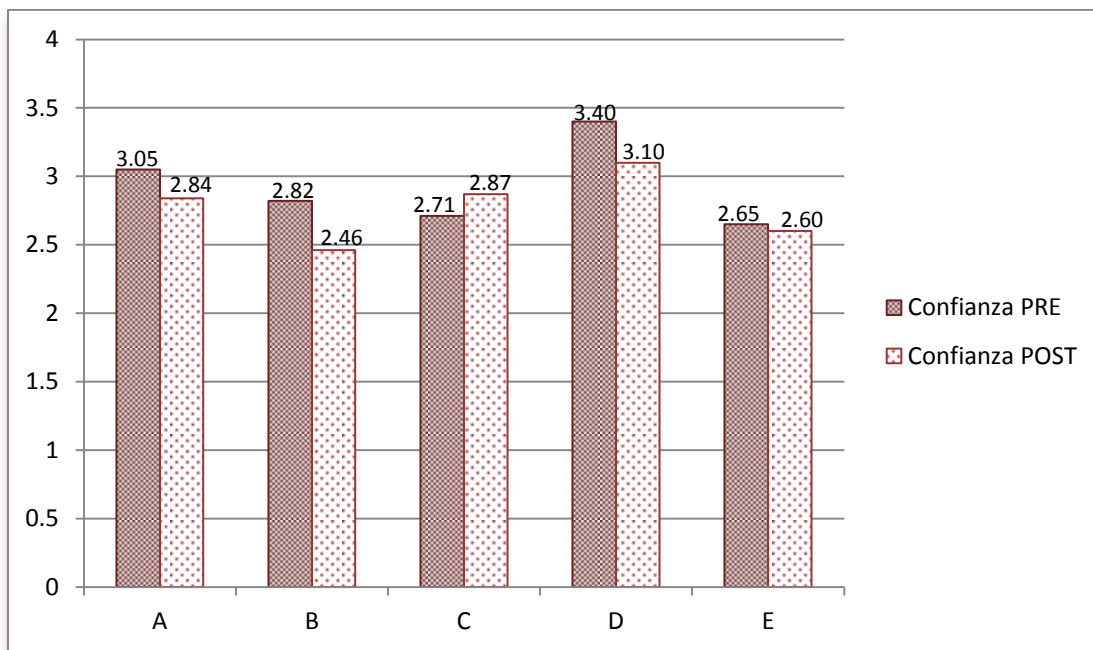


Figura 5. Puntuaciones medias en el factor Confianza de la EAE que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.1.5 Agrado

En la dimensión agrado se observa una diferencia en comparación con los factores anteriores en donde solamente un profesor (profesor C) es el que obtuvo puntajes más elevados en el post-test.

Los profesores A, B, C y D muestran el mismo comportamiento en las puntuaciones obtenidas, un incremento considerable de pre a post-test en dirección positiva, es decir, los alumnos al finalizar el curso percibieron a la asignatura de estadística como más estimulante o agradable. En el caso del profesor E, se observó una diferencia hacia la baja en el puntaje obtenido ($\bar{X}=3.16$) (Figura 6).

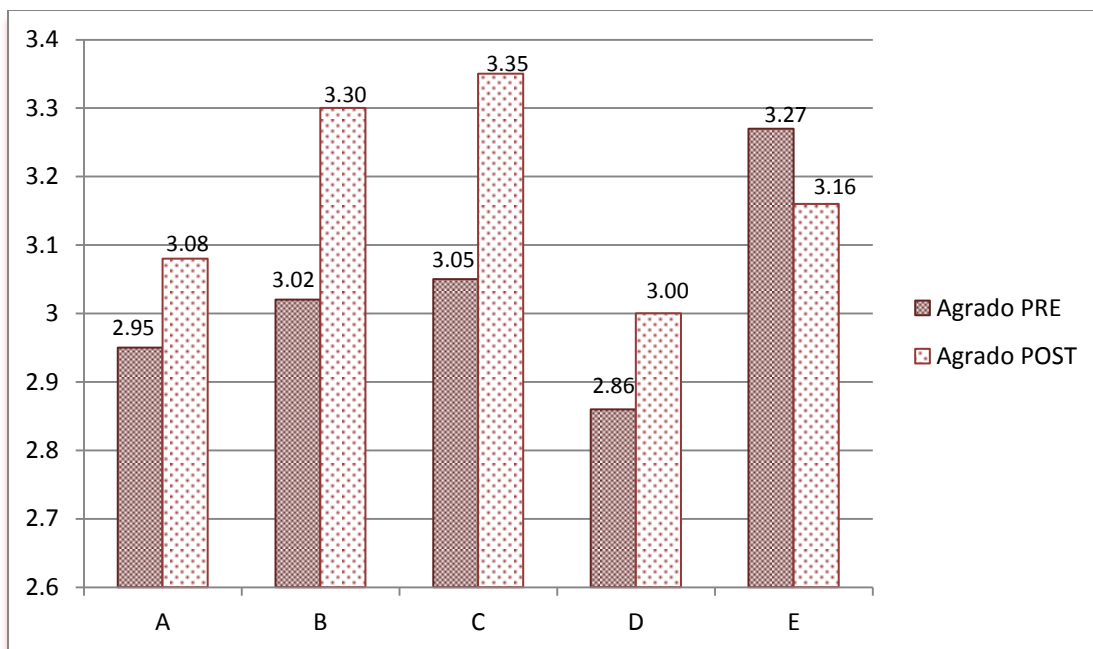


Figura 6. Puntuaciones medias en el factor Agrado de la EAE que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.1.6 Motivación

En la Figura 7 se presentan los datos obtenidos en los grupos de cada profesor en la dimensión Motivación. Los alumnos de los grupos de los profesores C y D aumentaron sus puntuaciones en comparación con el pre-test. Sin embargo, los alumnos del profesor C mantienen los puntajes más bajos en ambas aplicaciones (pre-test y post-test).

Los datos sugieren que los grupos de los profesores A, B y E obtuvieron medias más bajas al finalizar el curso.

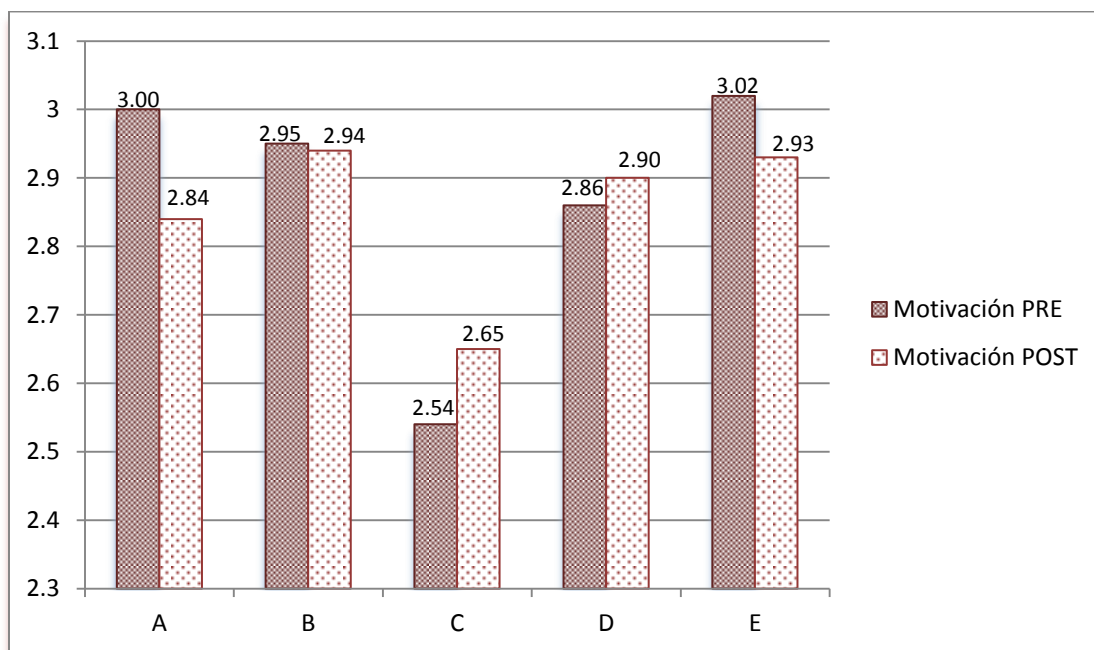


Figura 7. Puntuaciones medias en el factor Motivación de la EAE que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.1.7 Puntaje Global de las Actitudes hacia la Estadística en la EAE

La Tabla 7 muestra el análisis del puntaje total obtenido en todas las dimensiones actitudinales que evalúa la EAE, en los grupos de alumnos de los profesores participantes. Se muestran los datos obtenidos en el pre-test y post-test. Es decir, estos resultados corresponden al comportamiento de las actitudes hacia la estadística de acuerdo a la EAE en pre-test y post-test.

Tabla 7

Análisis del puntaje total en la EAE en pre y post-test

Profesor	Media		Mínimo		Máximo		Desv. típ.	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
A	2.66	2.56	2.56	2.44	2.88	2.80	.14	.14
B	2.80	2.73	2.52	2.40	3.08	2.92	.19	.16
C	2.61	2.86	2.24	2.68	2.88	3.12	.22	.17
D	2.73	2.54	2.52	2.28	3.00	2.80	.24	.36
E	3.02	2.91	2.60	2.56	3.72	3.36	.35	.26

En la Figura 8 se presenta la media del puntaje total obtenida por los alumnos de cada profesor mediante la EAE. Los resultados de la investigación muestran cambios en dirección positiva de pre a post-test únicamente en el Profesor C, es decir los alumnos presentaron una actitud más favorable hacia la asignatura de estadística al finalizar el semestre escolar. En los demás profesores participantes, se se observa una tendencia en la dirección negativa.

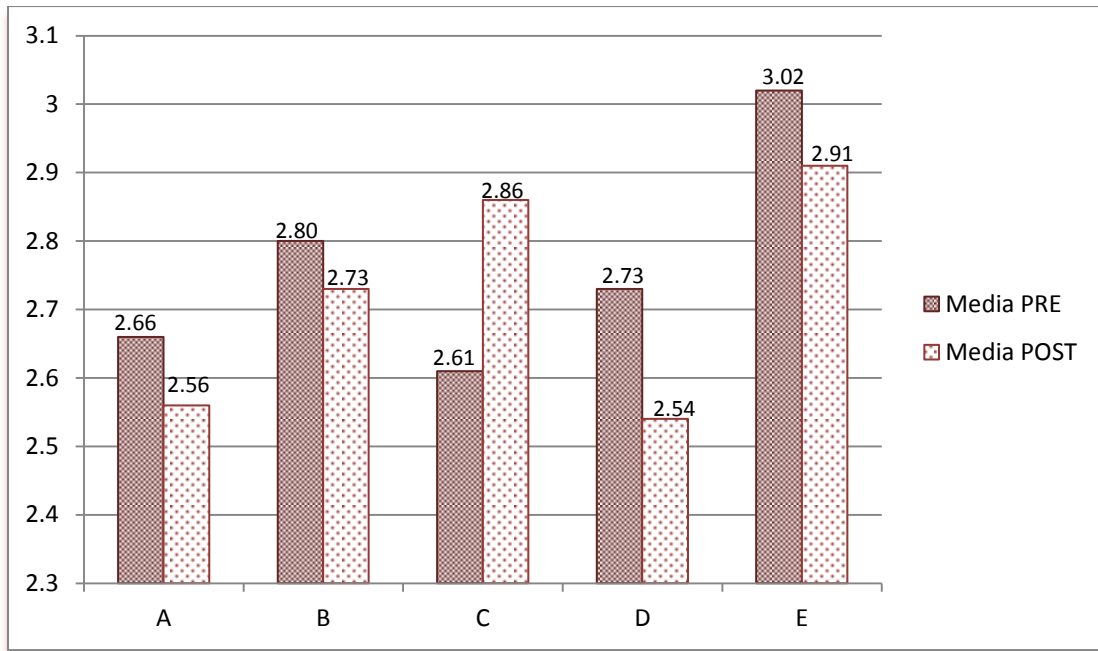


Figura 8. Medias del puntaje total obtenido en actitudes hacia la estadística mediante la EAE en el grupo de cada profesor participante.

6.1.1.8 Diferencias entre género en el puntaje global de la EAE

En la Tabla 8 se presentan las diferencias por género en el puntaje total obtenido en la EAE.

Tabla 8

Análisis del puntaje total en la EAE en pre y post-test al disgregar por género

Sexo	Profesor	Media		Mínimo		Máximo		Desv. típ.	
		PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
Femenino	A	2.60	2.61	2.60	2.48	2.60	2.80	.00	.16
	B	2.70	2.76	2.52	2.60	2.92	2.92	.19	.11
	C	2.65	2.79	2.40	2.68	2.88	2.96	.18	.13
	D	2.73	2.54	2.52	2.28	3.00	2.80	.24	.36
	E	3.16	3.06	2.88	2.84	3.72	3.36	.31	.26
Masculino	A	2.72	2.48	2.56	2.44	2.88	2.52	.22	.05
	B	2.90	2.68	2.68	2.40	3.08	2.92	.16	.22
	C	2.50	2.98	2.24	2.76	2.76	3.12	.36	.19
	E	2.76	2.76	2.60	2.56	3.08	2.96	.25	.20

Nota: No aparece el profesor D porque no tenía alumnos masculinos.

En el sexo femenino se aprecian puntuaciones más altas en el post-test en comparación al pre-test en los profesores C, B y A, esto sugiere que las alumnas pertenecientes a los grupos de estos profesores adquirieron una actitud más favorable hacia la estadística después de haber tomado el curso. A pesar de que los alumnos del profesor E alcanzaron las puntuaciones más elevadas en ambas aplicaciones (pre-test $\bar{X}=3.16$, y post-test $\bar{X}=3.06$), las medias obtenidas siguieron el mismo patrón que el profesor D, la media del post-test ($\bar{X}=2.54$), fue más baja al contrastar con el pre-test ($\bar{X}=2.73$).

No hubo participantes del género masculino para el grupo del profesor D. Respecto a los alumnos del profesor E se puede observar que mantuvo la misma puntuación en ambas aplicaciones ($\bar{X}=2.76$). El grupo del profesor C fue el único que obtuvo puntuaciones más altas en el post-test ($\bar{X}=2.98$) en comparación con el post-test ($\bar{X}=2.50$), estos resultados permiten señalar que los alumnos masculinos pertenecientes a este grupo concluyeron el curso teniendo una actitud más positiva hacia la asignatura. Por otro lado, los grupos de los profesores A y B lograron medias más bajas en el post-test (Figura 9).

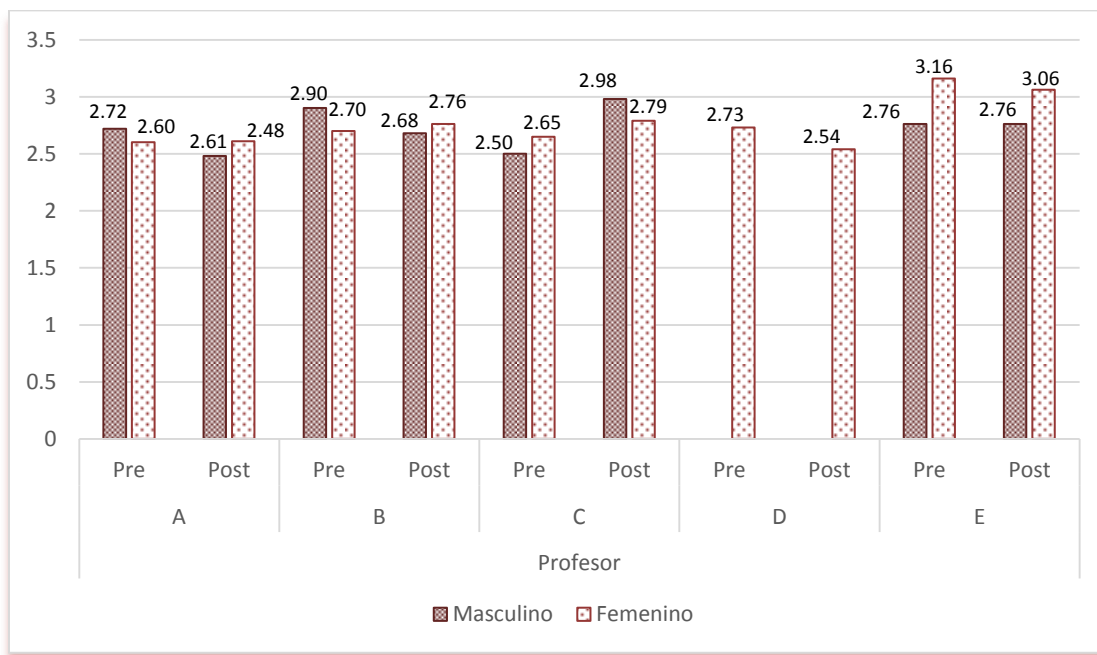


Figura 9. Medias del puntaje total en la EAE en el PRE y POST TEST en los estudiantes de género masculino y femenino por grupo de cada profesor.

6.1.2 Encuesta de actitudes hacia la estadística (SATS)

6.1.2.1 Análisis de los factores actitudinales que evalúa el SATS

En la Tabla 9 se presentan los datos obtenidos de las respuestas dadas por los alumnos de cada grupo participante (A, B, C, D y E) en el pre-test y post-test de cada dimensión actitudinal que evalúa el SATS: Afectivo, Cognitivo, Valor y Dificultad.

Los resultados obtenidos permiten plantear que en las evaluaciones del pre-test la dimensión Cognitiva tuvo medias más altas en el caso de los profesores A, D y E. Esto refiere que los alumnos tienen una actitud positiva hacia los componentes intelectuales asociados a la Estadística. De igual manera el factor Afectivo muestra altos puntajes en el post-test. Es importante mencionar que en el SATS los puntajes referidos fueron más altos en comparación con la EAE. Las puntuaciones oscilaron entre 3 (Neutral, ni en acuerdo ni en desacuerdo) y 4 (De Acuerdo) sugiriendo una actitud en dirección positiva hacia la estadística.

Tabla 9

Análisis de los puntajes agrupados por cada uno de los factores de la Encuesta de Actitudes hacia la Estadística (SATS)

Profesor		Afectivo		Cognitivo		Valor		Dificultad	
		PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
A	Media	3.79	4.26	4.45	4.30	3.86	4.08	2.82	3.05
	Mínimo	3.50	4.00	4.17	3.83	3.56	3.78	2.43	2.86
	Máximo	4.17	4.50	4.67	4.83	4.33	4.56	3.14	3.29
	Desv. típ.	.34	.19	.25	.38	.33	.28	.31	.16
B	Media	3.25	2.88	3.68	3.50	3.93	3.84	2.53	2.74
	Mínimo	2.83	2.00	3.00	3.17	3.00	3.11	1.86	1.86
	Máximo	4.50	4.17	4.67	4.33	4.89	4.78	3.00	3.43
	Desv. típ.	.58	.72	.66	.41	.71	.47	.43	.40
C	Media	3.54	3.12	3.80	3.72	4.11	3.90	2.97	2.92
	Mínimo	2.67	1.33	3.33	3.17	3.44	3.22	2.43	1.71
	Máximo	4.00	4.33	4.17	4.67	4.78	4.67	3.29	3.71
	Desv. típ.	.43	.93	.27	.44	.56	.60	.29	.59
D	Media	3.77	4.00	3.88	4.25	3.59	4.44	3.52	3.42
	Mínimo	2.50	4.00	3.17	4.17	2.89	3.89	3.43	3.29
	Máximo	4.50	4.00	4.67	4.33	4.11	5.00	3.57	3.57
	Desv. típ.	1.10	.00	.75	.11	.63	.78	.08	.20
E	Media	2.75	2.86	3.18	3.33	3.04	3.61	2.7	2.76
	Mínimo	1.00	1.00	1.00	1.83	1.44	2.67	2.14	2.43
	Máximo	3.67	3.50	4.50	4.17	3.78	4.56	3.29	3.29
	Desv. típ.	.93	.93	1.00	.90	.75	.65	.43	.29

6.1.2.2 Afectivo

Se encontró que en la dimensión Afectiva los grupos de los profesores A, D y E tuvieron cambios en cuanto a la transición del pre-test al post-test, obteniendo puntuaciones más elevadas al finalizar el curso de estadística descriptiva. Lo anterior explica que los alumnos a lo largo del semestre adoptaron sentimientos más positivos hacia esta asignatura. Por el contrario los alumnos de los profesores B y C consiguieron medias más bajas en el post-test comparado con el pre-test. El grupo del profesor B obtuvo al inicio del curso una media de $\bar{X}=3.25$, mientras que al finalizar el semestre la media obtenida fue de $\bar{X}=2.88$. Los alumnos del profesor C, siguiendo este mismo comportamiento en los puntajes obtuvieron puntuaciones medias de $\bar{X}=3.54$ y $\bar{X}=3.12$, para el pre-test y el post-test respectivamente (Figura 10).

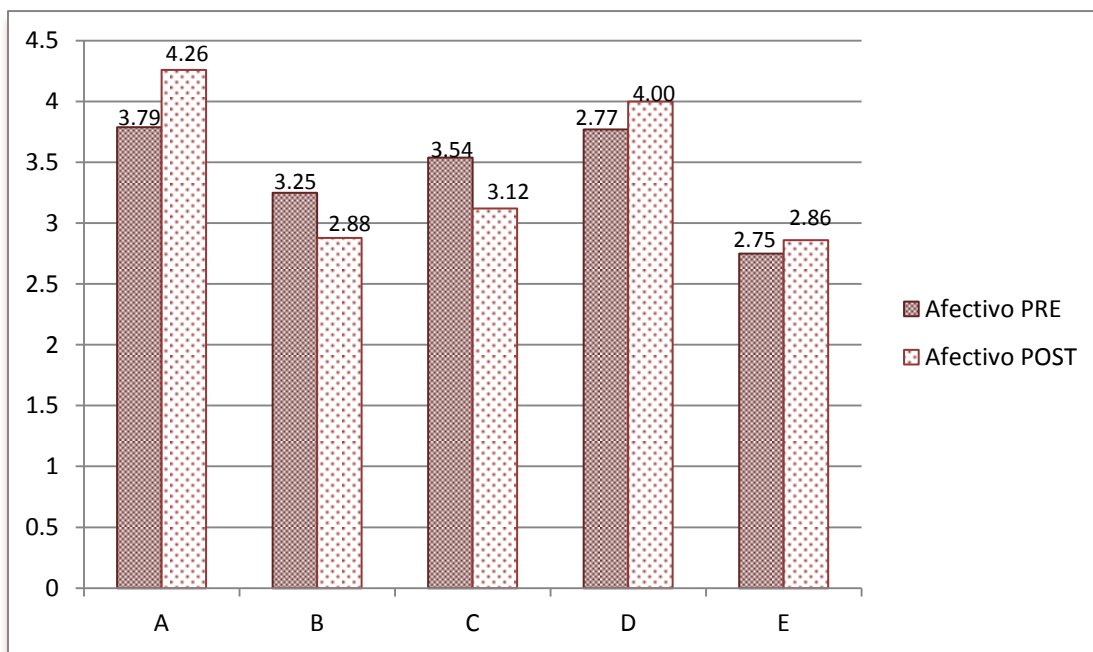


Figura 10. Promedio de los puntajes en la dimensión Afectiva del SATS que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.2.3 Cognitivo

Los datos de la dimensión Cognitiva indican cambios hacia una actitud más favorable en los alumnos de los grupos D (pre-test \bar{X} =3.88, post-test \bar{X} =4.25) y E (pre-test \bar{X} =3.18, post-test \bar{X} =3.33). Los grupos de los profesores A, B y C tuvieron un decremento en los puntajes.

En la dimensión Cognitiva, la mayoría de los alumnos tuvieron puntajes de 3 y 4, es decir, sus respuestas fueron “Neutral, ni en acuerdo ni en desacuerdo” y “De Acuerdo” (Figura 11).

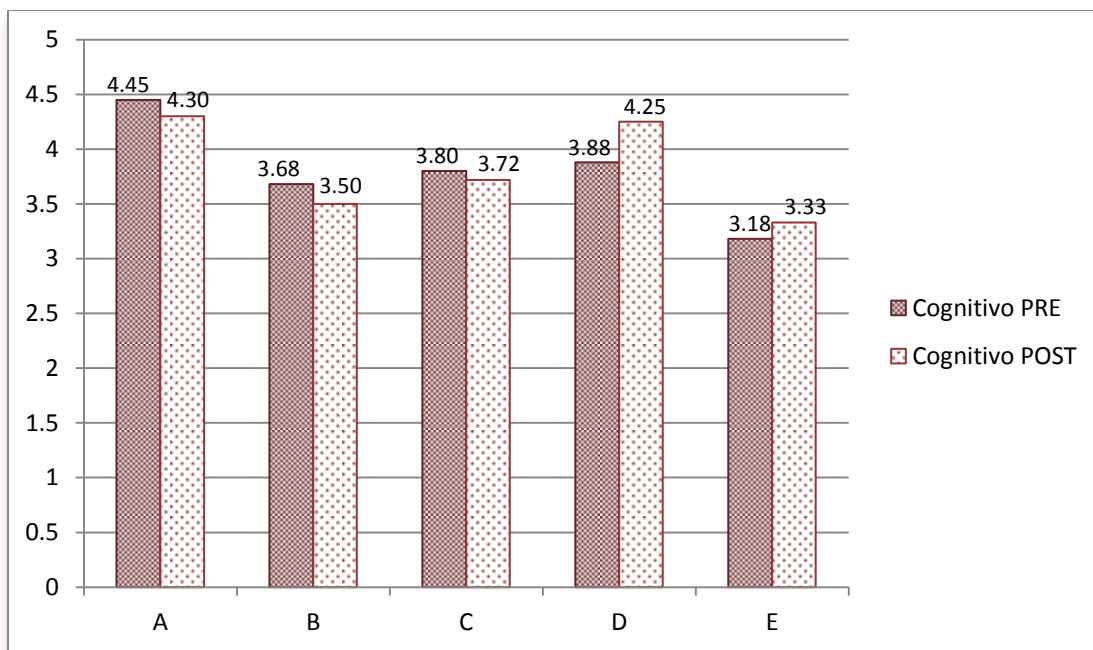


Figura 11. Promedio de los puntajes en la dimensión Cognitiva del SATS que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.2.4 Valor

Al analizar los datos obtenidos por los alumnos de cada profesor en el post-test se observa que los grupos de los profesores A, D y E consiguieron una media más elevada en comparación con el pre-test. Por el contrario los grupos de alumnos B y C obtuvieron medias más bajas entre las puntuaciones de pre-test y post-test. La puntuación hacia la baja fue mínima (Figura 12).

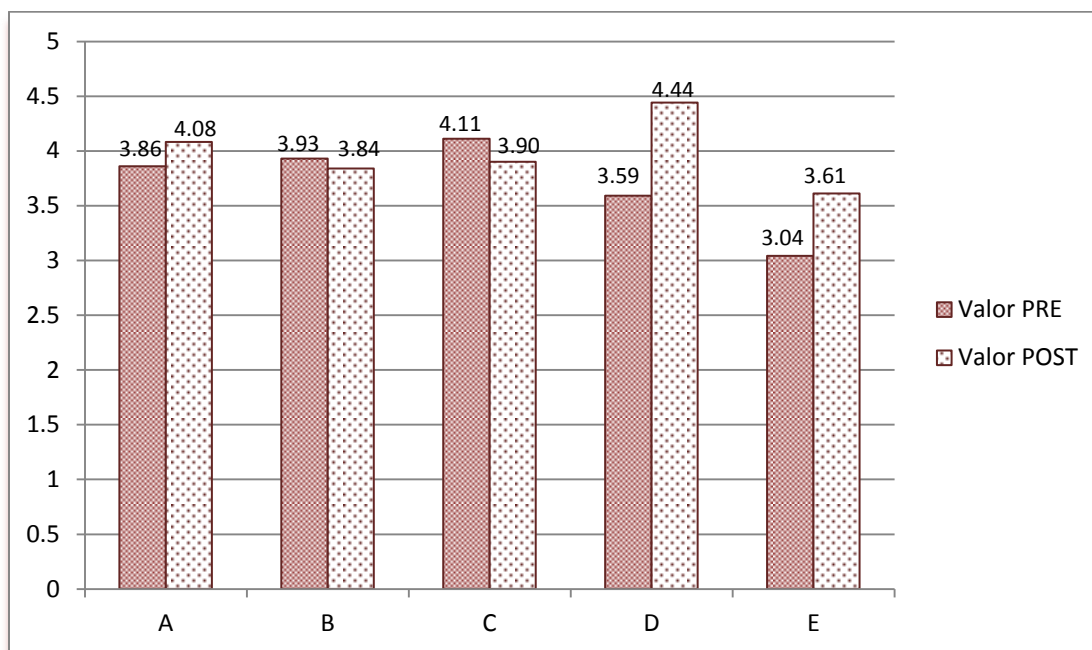


Figura 12. Promedio de los puntajes en la dimensión Valor del SATS que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.2.5 Dificultad

En la Figura 13 se observan las medias obtenidas en la dimensión Dificultad por cada uno de los grupos de los profesores participantes. Se encontraron cambios de pre-test a post-test para los grupos de los profesores A, B y E en forma positiva. Mientras que en los alumnos de los grupos C y D las medias obtenidas fueron más bajas al finalizar el curso.

Las respuestas más predominantes en este factor fueron “En Desacuerdo” y “Neutral, ni en acuerdo ni en desacuerdo”.

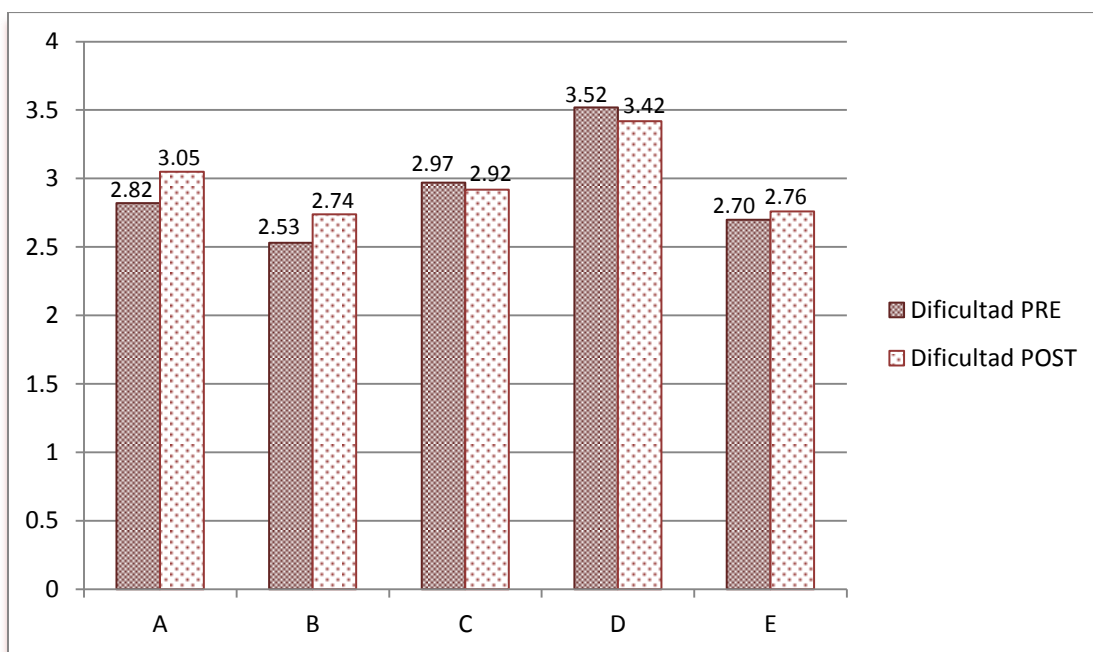


Figura 13. Promedio en los puntajes en la dimensión Dificultad del SATS que presentan los grupos de alumnos de cada profesor.

6.1.2.6 Puntaje Global de las Actitudes hacia la Estadística en el SATS

En la tabla 10 se exhiben los puntajes obtenidos al integrar los de todas las dimensiones actitudinales que evalúa el SATS en cada uno de los grupos de alumnos de los profesores participantes. Se muestran los datos obtenidos en el pre-test y post-test.

Tabla 10

Análisis del puntaje total en la SATS en pre y postest.

Profesor	Media		Mínimo		Máximo		Desv. típ.	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
A	3.73	3.50	3.48	3.32	4.00	3.68	.23	.13
B	3.35	3.20	2.95	2.96	4.23	3.62	.45	.21
C	3.61	3.35	3.30	3.12	3.85	3.90	.22	.25
D	3.69	3.66	3.03	3.61	4.21	3.72	.60	.08
E	2.94	3.15	1.40	2.57	3.63	3.51	.73	.37

Al analizar el puntaje total, obtenido al integrar las puntuaciones en todas las dimensiones actitudinales que evalúa el SATS, se encontró que los grupos de los profesores A, B, C, D y E siguen el mismo comportamiento en los puntajes. Se observan medias más elevadas en el pre-test, mientras que en el post-test los puntajes son más bajos, excepto en los alumnos del grupo del profesor E, donde el puntaje mayor se concentra en el post-test.

Lo anterior indica que se presentan actitudes más favorables al finalizar el curso de estadística en los alumnos del profesor E, sin embargo se destaca que este grupo es el que obtuvo las puntuaciones más bajas en ambas aplicaciones (pre-test y post-test) (Figura 14).

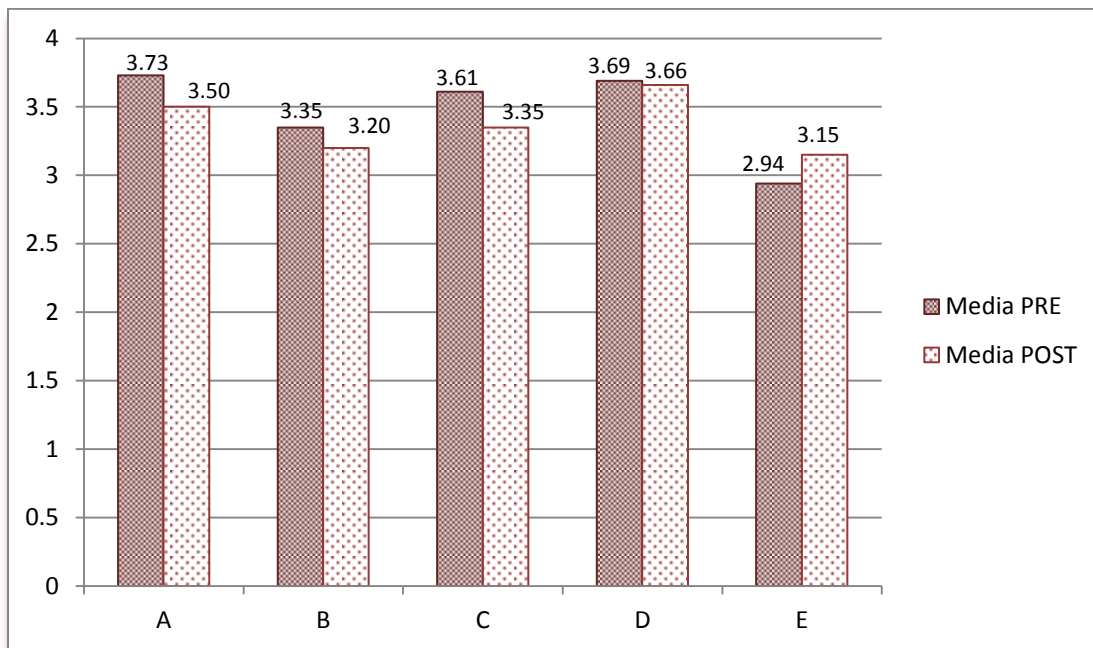


Figura 14. Medias de las puntuaciones totales de las actitudes hacia la estadística en el SATS en pre y post-test, por grupo de alumnos de cada profesor.

6.1.2.7 Diferencias entre género en el puntaje global del SATS

La tabla 11 concentra los puntajes totales obtenidos en la escala SATS separando los resultados por el género de los alumnos.

Tabla 11

Análisis del puntaje total en el SATS en pre y post-test en las diferencias entre género

Sexo	Profesor	Media		Mínimo		Máximo		Desv. típ.	
		PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
Femenino									
	A	3.72	3.50	3.59	3.43	3.86	3.57	.18	.06
	B	3.42	3.19	2.99	2.96	4.23	3.57	.54	.20
	C	3.60	3.31	3.30	3.12	3.83	3.48	.21	.16
	D	3.69	3.66	3.03	3.61	4.21	3.72	.60	.08
	E	2.71	3.02	1.40	2.57	3.40	3.25	.85	.38
Masculino									
	A	3.74	3.49	3.48	3.32	4.00	3.68	.36	.25
	B	3.27	3.22	2.95	3.03	3.78	3.62	.39	.26
	C	3.62	3.43	3.39	3.16	3.85	3.90	.32	.40
	E	3.32	3.28	3.09	2.86	3.63	3.51	.27	.37

Nota: No aparece el profesor D porque no tenía alumnos masculinos.

En los estudiantes femeninos se encontró el mismo patrón en los puntajes en los alumnos de los grupos de los profesores A, B, C y D. Se observó una disminución en las medias de los datos del post-test comparado con el pre-test. La excepción, al igual que en la figura anterior fue el grupo del profesor E (pre-test $\bar{X}=2.71$ post-test $\bar{X}=3.02$).

En la figura 15 se observa que los resultados del post-test son menores que en los obtenidos en el pre-test en el caso de todos los grupos participantes. Lo anterior constituye evidencia, según los puntajes del SATS, de que los alumnos masculinos de todos los profesores presentaron una actitud más negativa hacia la estadística al final del curso.

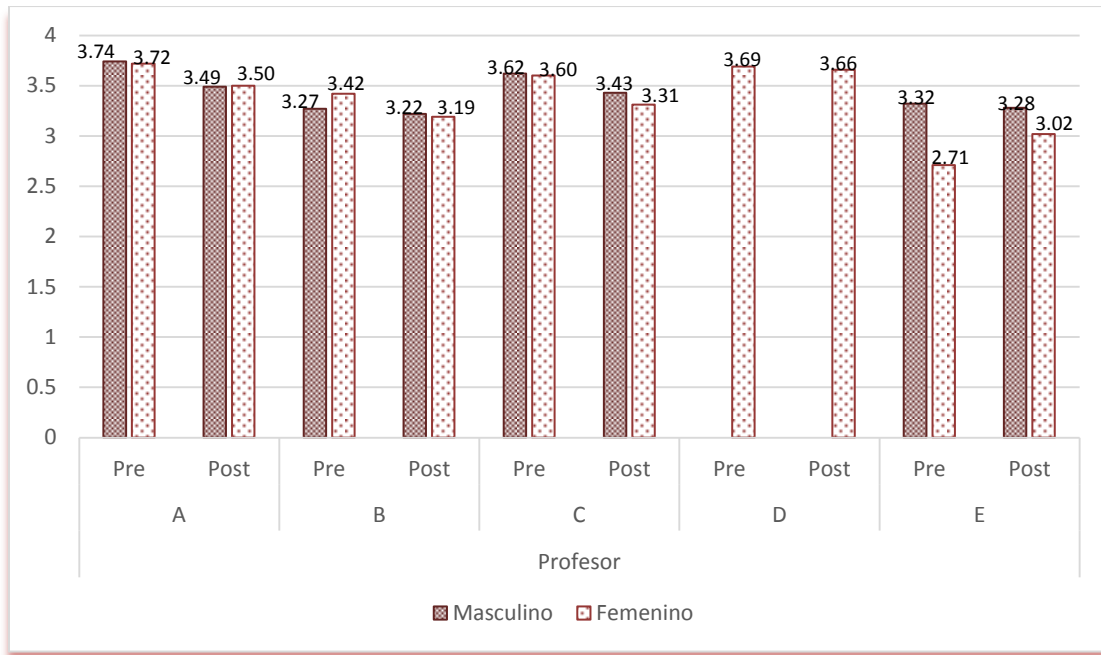


Figura 15. Medias del puntaje total del SATS en el PRE y POST TEST en los estudiantes de género masculino y femenino, por grupo de cada profesor.

Previamente se han mostrado tablas que muestran datos estadísticos sobre los dos instrumentos que se analizan en esta investigación (EAE y SATS), tanto de los factores actitudinales que evalúan como de los puntajes totales de cada escala y las comparaciones entre los puntajes de actitudes que presentan los estudiantes masculinos y femeninos.

En las figuras anteriores se aprecian las medias obtenidas en cada dimensión actitudinal, así como las medias totales por cada escala en cada grupo participante. Sin embargo los datos que se observan con anterioridad no evidencian la significatividad de las diferencias encontradas.

En la Tabla 12 se presentan los resultados del análisis estadístico usando la prueba T de Wilcoxon para evaluar la significancia de la diferencia entre el puntaje obtenido en el pre-test y en el post-test de cada dimensión actitudinal en cada grupo de alumnos de los profesores participantes.

Tabla 12

Análisis de la significancia de las diferencias de pre a post-test en las dimensiones de actitud en EAE y SATS, por grupo de cada profesor.

Profesor	Utilidad	Ansiedad	Confianza	Agrado	Motivación	Afectivo	Cognitivo	Valor	Dificultad
A	Z=-.365	Z=-1.09	Z=.00	Z=-.81	Z=-1.28	Z=-1.82	Z=.27	Z=-1.60	Z=-1.82
B	Z=-1.19	Z=-.42	Z=-2.32*	Z=-1.37	Z=-.51	Z=-1.05	Z=-.59	Z=-.56	Z=-1.19
C	Z=-1.01	Z=-.94	Z=-.25	Z=-1.80	Z=-.41	Z=-1.45	Z=-.52	Z=-.94	Z=-.17
D	Z=-1.34	Z=.00	Z=-1.34	Z=-1.00	Z=-.44	Z=-.44	Z=-.44	Z=-1.34	Z=-1.00
E	Z=-.42	Z=-.10	Z=-.41	Z=-.74	Z=-.36	Z=-.31	Z=.00	Z=-1.57	Z=-.27

* $p < 0.05$ ** $p < .01$

Aunque se habían observado diferencias al comparar el puntaje en pre-test y pos-test en los grupos de algunos profesores en todas las dimensiones actitudinales evaluadas en este estudio (véase figuras 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 y 13) los valores obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon muestran que solamente en el profesor B en la dimensión actitudinal de confianza las diferencias son estadísticamente significativas. Esto sugiere que el cambio fue en una dirección negativa, es decir, la actitud en pre-test en confianza era más alta que en el post-test.

En la Tabla 13 se evalúa la significancia de la diferencia entre el puntaje obtenido en el pre-test y en el post-test del total de cada escala analizada (EAE y SATS) por cada grupo de alumnos de los profesores participantes, nuevamente se utiliza la prueba T de Wilcoxon.

Tabla 13

Análisis de significancia de pre a post-test en el puntaje total de la escala EAE y SATS para cada profesor

Profesor	Total_EAE	Total_SATS
A	Z=-.73	Z=-1.82
B	Z=-1.12	Z=-.98
C	Z=-2.08*	Z=-2.02*
D	Z=-1.34	Z=-.44
E	Z=-.94	Z=-.52

* $p < 0.05$ ** $p < .01$

Los datos indican diferencias estadísticamente significativas solamente en el profesor C en el caso de las dos escalas estudiadas en este trabajo. Sin embargo en la EAE los cambios de pre-test a post-test se inclinan hacia una actitud positiva en los puntajes globales de la escala.

Contrariamente en el SATS las diferencias se dirigen hacia actitudes negativas al finalizar el curso, esto revela que en el pre-test los alumnos mostraron puntuaciones más altas comparadas con el post-test. Los cambios observados en los profesores A, B, D y E no son estadísticamente significativos.

Finalmente, con la prueba de Kruskal-Wallis se realizó un análisis detallado entre las diferencias significativas que existen entre los grupos de los profesores entre las dimensiones con los puntajes más altos. Se compararon las dimensiones con los puntajes más elevados entre el pre y post-test de las escalas EAE y SATS (Tabla 14).

Tabla 14
Resultados al comparar, por profesor, las dimensiones actitudinales con los puntajes más altos en las EAE y SATS.

Condición	Profesor	Escala	χ^2	Dimensión con puntaje más alto
1	A	EAE	9.89*	Confianza
2			11.01*	Agrado
1	A	SATS	11.93**	Cognitivo
2			11.84**	Afectivo/Cognitivo
1	B	EAE	5.91	Agrado
2			15.72**	Agrado
1	B	SATS	16.99**	Valor
2			19.08**	Valor
1	C	EAE	10.11*	Agrado
2			8.97	Agrado
1	C	SATS	15.13*	Valor
2			10.50*	Cognitivo
1	D	EAE	6.00	Confianza
2			4.74	Confianza/Agrado
1	D	SATS	1.05	Afectivo/Cognitivo
2			4.72	Cognitivo
1	E	EAE	6.37	Agrado
2			5.45	Agrado
1	E	SATS	4.02	Cognitivo
2			5.59	Valor

1-pre-test 2-posttest* $p < 0.05$

Las dimensiones en las que predominan los puntajes más altos son, para la EAE, Confianza y Agrado, mientras que para el SATS las más elevadas son Cognitiva, Afectiva y Valor. Las dimensiones Confianza, Agrado y Afectiva muestran cierta equivalencia en ambas escalas. Se plantea lo anterior con base en el argumento de Mondejar, Vargas & Bayot (2008), donde mencionan que la estructura factorial de la EAE consta de 5 factores que pertenecen a dos componentes. Una para el componente cognitivo (utilidad) y cuatro para el componente afectivo (ansiedad, confianza, agrado y motivación), este último componente pertenece al SATS. Por otra parte, las dimensiones Cognitivo y Valor del SATS no tienen un equivalente conceptual con otras dimensiones.

En el pre-test las dimensiones Confianza y Agrado fueron significativas para los profesores A y C, sin embargo en ninguna dimensión predomina el puntaje más alto en varios profesores. Se observa que en post-test en la escala EAE la dimensión actitudinal donde los alumnos mostraron puntajes más altos, con una diferencia estadísticamente significativa, con respecto a las demás dimensiones fue Agrado, en el profesor A y B. Se destaca que únicamente en estas dimensiones los puntajes más altos tuvieron una diferencia estadísticamente significativa sobre las otras dimensiones.

6.2 Análisis cualitativo de los datos sobre actitudes

Para obtener información que se sometería a un análisis cualitativo de las actitudes que presentan los estudiantes hacia la estadística se aplicó una entrevista semiestructurada denominada “Entrevista a Alumnos acerca de las Actitudes hacia la Estadística”. Las entrevistas se aplicaron a 2 alumnos de cada profesor, los estudiantes pertenecían a los grupos con los que se trabajó durante toda la investigación.

Inicialmente se transcribieron cada una de las entrevistas realizadas, posteriormente con el programa computacional de análisis cualitativo Atlas.ti se efectuó el análisis de contenido, categorizando los fragmentos más significativos del diálogo mediante los factores o dimensiones

de análisis que consideran las escalas EAE y SATS.

En las Tablas de la 15 a la 19 se presentan las respuestas de los alumnos acerca de las actitudes hacia la estadística obtenidas mediante las entrevistas. Aparece textualmente lo que los estudiantes expresan y que se relaciona con cada una de las categorías de análisis. Se aclara que algunos comentarios se pueden aplicar simultáneamente a dos categorías debido a que tienen un significado similar para los autores de las escalas EAE y SATS, por ejemplo, Utilidad (EAE) y Valor (SATS). También se precisa que para algunas categorías no hubo comentarios de los alumnos.

Para facilitar la comprensión de las características actitudinales evaluadas se recordarán las definiciones de cada dimensión actitudinal. Las dimensiones del EAE corresponden a: Utilidad: relación con el valor que la persona asigna a la estadística. Ansiedad: sentimiento de ansiedad o temor ante la estadística. Confianza: confianza y seguridad que tiene la persona al enfrentarse a la estadística. Agrado: disfrute que provoca el trabajo con la estadística. Motivación: motivación que siente el estudiante hacia el uso y estudio de la estadística.

Las dimensiones o factores del SATS son; Afectivo: sentimientos positivos y negativos hacia la Estadística. Cognitiva: actitudes hacia los componentes intelectuales asociados a la Estadística. Valor: actitudes hacia la utilidad y relevancia de la Estadística. Dificultad: actitudes sobre la dificultad de la estadística como materia o disciplina.

En la Tabla 15 se muestran las respuestas que proporcionaron los alumnos del Profesor A al realizar la entrevista acerca de las actitudes hacia la estadística. Se recolectaron los fragmentos representativos de su discurso y se colocaron en correspondencia con las diferentes dimensiones actitudinales analizadas en los instrumentos EAE y SATS.

En el Profesor A para ambos alumnos entrevistados la dimensión Valor, que pertenece a la escala SATS es la que determina una actitud positiva o negativa hacia la estadística. Ellos consideran que la asignatura de estadística es fundamental para las investigaciones además que va de la mano con las demás asignaturas escolares. Refieren que el Agrado hacia la estadística se basa en que puedan trabajar con ella. Asimismo, los alumnos reportan que la Motivación es

básica para mostrar una actitud positiva hacia la estadística.

Durante la entrevista, los alumnos del Profesor A nunca mencionaron dimensiones como la Dificultad, la Ansiedad o el componente Cognitivo, esto nos lleva a reflexionar que la actitud hacia la estadística podría descansar solamente en algunos factores o dimensiones, de los que nos permiten observar las escalas usadas.

Tabla 15

Análisis de contenido de las respuestas de los alumnos del Profesor A acerca de las actitudes hacia la estadística

Profesor	Categorías ¹	Respuestas
A	Utilidad	<i>...ver que es necesaria en las demás materias...</i>
	Ansiedad	---
	Confianza	<i>...no es tan fácil también entenderla, hacer ejercicios y análisis...</i>
	Agrado	<i>...a pesar de que no me gusta mucho si puedo trabajar bien... ...ya que la trabajo si me gusta...</i>
	Motivación	<i>...considero que el aspecto que más influye hacia una actitud positiva es la motivación...</i>
	Afectivo	<i>...no estaba como que muy emocionada...</i>
	Cognitivo	---
	Valor	<i>...a lo largo del curso he considerado más que la estadística era importante para las investigaciones... ...ver que es necesaria en las demás materias...</i>
	Dificultad	---

¹Factores actitudinales evaluados con la EAE y SATS (en negritas)

En el Profesor B, como se observa en la Tabla 16, para los dos alumnos el Agrado hacia la Estadística es esencial para generar una actitud, ya sea de forma favorable o desfavorable. De la misma manera lo expresan en forma Afectiva al referir que no es una asignatura que les agrade pero la deben conocer.

Los alumnos destacan el componente Cognitivo al referir que los problemarios que utiliza el profesor B son una ayuda para saber cómo aplicar la estadística. Por otra parte consideran a los factores Dificultad y Ansiedad como aspectos determinantes para la formación de una actitud ya sea de forma positiva o negativa. Los alumnos no consideraron dentro de su discurso las dimensiones de Utilidad, Valor y Motivación.

Tabla 16

Análisis de contenido de las respuestas de los alumnos del Profesor B acerca de las actitudes hacia la estadística.

Profesor	Categorías ¹	Respuestas
B	Utilidad	---
	Ansiedad	<i>...siento que la dificultad y la ansiedad son los aspectos más importantes para la formación de una actitud porque a veces no se lee bien lo que se quiere obtener y llega a ser estresante porque no se obtienen los datos que se quieren...</i>
	Confianza	<i>...la confianza es lo que determina una actitud positiva...</i>
	Agrado	<i>...no es que me guste, pero lo tuve que aprender... ...tuve que aprender a aplicar la estadística en problemas de psicología... ...siento que es fácil...</i>
	Motivación	---
	Afectivo	<i>...no es que me guste, pero lo tuve que aprender...</i>
	Cognitivo	<i>...la maestra nos entregó un problemario y tienen, bueno la forma en que están redactados los problemas, es la forma en la que tengo que aplicar la estadística...</i>
	Valor	---
	Dificultad	<i>...siento que la dificultad y la ansiedad son los aspectos más importantes para la formación de una actitud porque a veces no se lee bien lo que se quiere obtener y llega a ser estresante porque no se obtienen los datos que se quieren...</i>

¹Factores actitudinales evaluados con la EAE y SATS (en negritas)

La Tabla 17 muestra algunos fragmentos del discurso de los alumnos del Profesor C. En este grupo, para ambos alumnos entrevistados la Motivación que pertenece a la EAE es la clave para lograr un mejor aprendizaje de la estadística y de esta forma tomar una actitud hacia la

asignatura en cualquier dirección (positiva o negativa). Es importante recalcar que mencionan la importancia de la motivación propia del alumno, así como del profesor que imparte la clase. Los alumnos mencionaron que la asignatura de estadística en un principio les causaba miedo y ansiedad, sin embargo, después del curso impartido por el profesor C, los estudiantes reportan que al terminar el curso, la consideran más fácil.

Durante la entrevista, los alumnos sugieren que un factor importante para la formación de actitudes es la confianza en sí mismos. La dimensión agrado la interpretan como el disfrute que tienen cuando resuelven problemas estadísticos, aunado a esto se encuentra la dimensión valor, debido a que refieren que la estadística se utilizará a lo largo de su carrera profesional, puesto que ya desde los primeros semestres se enfrentaron con algunos problemas en donde la utilización de la estadística fue fundamental.

Tabla 17

Análisis de contenido de las respuestas de los alumnos del Profesor C acerca de las actitudes hacia la estadística

Profesor	Categorías ¹	Respuestas
C	Utilidad	<i>...me enseña muchas cosas que voy a utilizar en mi carrera a lo largo, y pues funciona demasiado...</i>
	Ansiedad	<i>...antes tenía un poquito de miedo hacia la estadística, sentía que era un poco más difícil, pero ahorita ya creo que, considero que es algo fácil... ...antes me ponía nerviosa con el simple hecho de escuchar que tenía que hacer operaciones y así y ahorita como que ya tengo el concepto de cada una y pues ya, ya no se me dificulta... ...al principio me costaba mucho trabajo...</i>
	Confianza	<i>...la confianza que tenga uno mismo porque muchos piensan que son difíciles y ellos se autogestionan de que serán complicadas, en realidad yo creo que si dicen son fáciles y se interesan por ello pueden lograrlo...</i>
	Agrado	<i>...en realidad a mí sí me gusta la estadística entonces las disfruto...</i>
	Motivación	<i>...la motivación y la confianza que tenga uno mismo porque muchos piensan que son difíciles y ellos se autogestionan de que serán complicadas, en realidad yo creo que si dicen son fáciles y se interesan por ello pueden lograrlo... ...la motivación que nos da la maestra...</i>
	Afectivo	<i>...en realidad a mí sí me gusta la estadística entonces las disfruto...</i>

Cognitivo	---
Valor	<i>...me enseña muchas cosas que voy a utilizar en mi carrera a lo largo, y pues funciona demasiado...</i>
Dificultad	---

¹Factores actitudinales evaluados con la EAE y SATS (en negritas)

Los alumnos del profesor D, como se observa en la tabla 18, en su discurso consideran a la materia de estadística como útil y con un gran valor para el desarrollo de su carrera profesional. A pesar de que uno de los alumnos entrevistados muestra un gusto por la estadística y el otro menciona que no es una asignatura de su agrado, los dos coinciden en que es una materia necesaria. Los alumnos no concuerdan con algún factor en específico, puesto que los dos destacan diferentes dimensiones que consideran importantes para el desarrollo de actitudes positivas.

Los alumnos del profesor D no consideraron dentro del discurso las dimensiones de Ansiedad, Confianza, Cognitivo y Dificultad.

Tabla 18
Análisis de contenido de las respuestas de los alumnos del Profesor D acerca de las actitudes hacia la estadística

Profesor	Categorías ¹	Respuestas
D	Utilidad	<i>...siento que si sirve para la carrera...</i>
	Ansiedad	---
	Confianza	---
	Agrado	<i>...a mí sí me gusta la estadística porque en psicología es de lo poco que se ve en matemáticas y como a mí me gusta matemáticas pues sí me gusta la materia...</i>
	Motivación	<i>...la motivación es más que nada lo que determina qué resultados vas a dar como tal, porque aunque se te presenten muchos obstáculos si realmente estás motivado a conseguir tus metas, lo logras...</i>
	Afectivo	<i>...a mí sí me gusta la estadística porque en psicología es de lo poco que se ve en matemáticas y como a mí me gusta matemáticas pues sí me gusta la materia...</i>

Cognitivo	---
Valor	<i>...aunque no me guste siento que si es muy necesaria...</i>
Dificultad	---

¹Factores actitudinales evaluados con la EAE y **SATS (en negritas)**

La Tabla 19 muestra fragmentos del discurso de los alumnos del Profesor E. En este grupo se observa un discurso diferente a los demás alumnos, puesto que recalcan que es una materia que no les agrada y que les genera ansiedad, sin embargo mencionan que consideran importantes dimensiones como la Confianza y la Motivación. Durante la entrevista, el diálogo con los alumnos se centra en el sentimiento de miedo y desagrado hacia la estadística. No mencionan dimensiones como la Utilidad de la asignatura, ni el factor Afectivo.

Tabla 19
Análisis de contenido de las respuestas de los alumnos del Profesor E acerca de las actitudes hacia la estadística

Profesor	Categorías ¹	Respuestas
E	Utilidad	---
	Ansiedad	<i>...al inicio le tenía miedo... ...me asustaba un poco porque soy mala para las matemáticas...</i>
	Confianza	<i>...tengo disposición a aprenderla...</i>
	Agrado	<i>...no es mi materia favorita... ...aunque no me guste siento que si es muy necesaria...</i>
	Motivación	<i>...tengo disposición a aprenderla... ...la disposición que tiene cada quien, si tú quieres aprender...</i>
	Afectivo	---
	Cognitivo	<i>...aunque no vamos muy bien, si hemos aprendido bastante...</i>
	Valor	<i>...aunque no me guste siento que si es muy necesaria...</i>
	Dificultad	---

¹Factores actitudinales evaluados con la EAE y **SATS (en negritas)**

6.3 Análisis cuantitativo de los Recursos Semióticos

Para el análisis cuantitativo de los Recursos Semióticos se obtuvieron las frecuencias de cada Categoría Semiótica que manejó cada profesor de estadística descriptiva para observar de qué manera distribuye los mismos al impartir su clase. Se obtuvieron los totales por Tipo de Recurso y al finalizar se aplicaron análisis estadísticos para obtener las medias totales. Las frecuencias nos permiten observar en qué proporción utiliza cada profesor los recursos y a cuáles de ellos recurre o no al dar su clase.

En las siguientes gráficas se muestra el número de veces que ocurrió cada Categoría Semiótica (Deíctico, Gesticulación Iconográfica, Gesticulación Indicativa, Kinesis, Lenguaje Escrito, Lenguaje Oral, Proxemia y Recursos Semióticos Diversos) así como la frecuencia total del tipo de recurso semiótico (Formal y No Formal) que utiliza cada profesor participante durante su discurso pedagógico al impartir la clase de estadística descriptiva. En las figuras 16 a 20 se utiliza el siguiente código para identificar las categorías de análisis: **De**= Deíctico, **Glc**= Gesticulación Iconográfica, **GIn**= Gesticulación Indicativa, **Ki**= Kinesis, **LEs**= Lenguaje Escrito, **LOr**= Lenguaje Oral, **Pr**= Proxemia, **RSD**= Recursos Semióticos Diversos.

En la figura 16 se observan las frecuencias en el que el Profesor A utiliza las diversas Categorías Semióticas. Primeramente, se observa que en el total de las frecuencias obtenidas en los Tipos de Recursos (Formal y No Formal) se obtuvieron frecuencias casi equivalentes (Formal= 84, No Formal= 86), es decir, el Profesor A utiliza los Tipos de Recursos equitativamente. Sin embargo, si analizamos el número de veces que se presentó por Categoría, la gráfica muestra que la Gesticulación Iconográfica Formal, el Lenguaje Escrito No Formal y los Recursos Semióticos Diversos No Formales no son utilizados por el profesor. Por otro lado, el Lenguaje Oral fue utilizado con escasa diferencia en la frecuencia obtenida en ambos Tipos de Recursos (Formal=43, No Formal=42).

Con una mínima diferencia, en el Profesor A, predominó el Lenguaje No Formal, esto se presenta con más frecuentemente en las Categorías: Deíctico (No Formal= 8), Gesticulación Iconográfica (No Formal= 4), Gesticulación Indicativa (No Formal= 11) y Kinesis (No Formal=

16).

En el caso del profesor A, los recursos semióticos utilizados son mínimos, tanto en cantidad como en la diversidad de los mismos, omite algunas Categorías Semióticas. Llama la atención que en casi todas las categorías la frecuencia de ocurrencia es muy baja, lo cual refleja curiosamente la poca participación del profesor en clase.

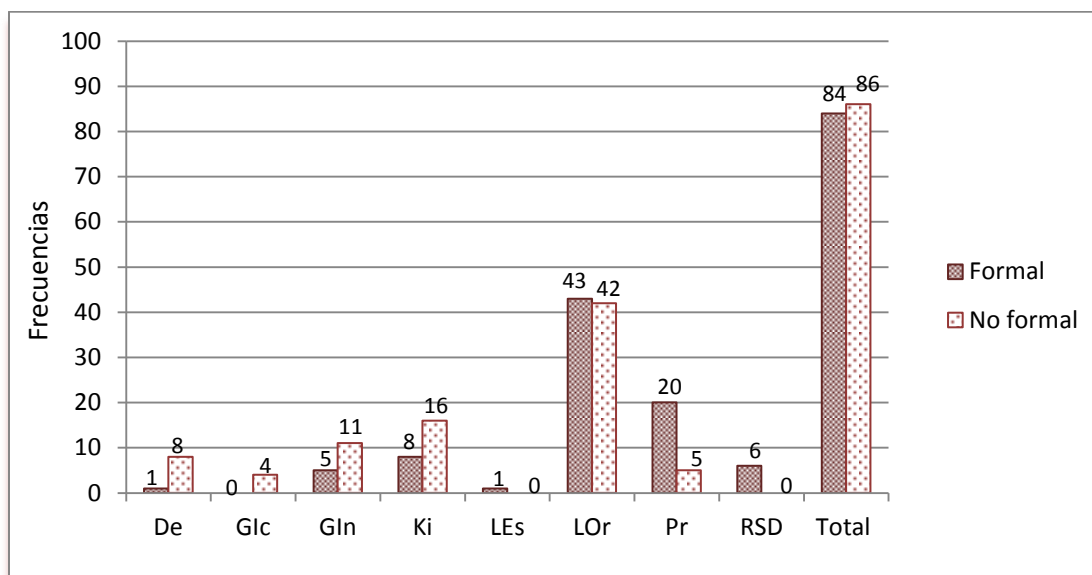


Figura 16. Distribución por Categoría Semiótica de Recursos Formales y No Formales en el Profesor A

Como se aprecia en la Figura 17 el profesor B, en general se apoya con mayor cantidad en los Recursos Formales (549) al impartir su clase de estadística descriptiva. Las Categorías Semióticas como Déictico, Gesticulación Indicativa, Lenguaje Escrito, Lenguaje Oral, Proxemia y Recursos Semióticos Diversos predominan considerablemente en el tipo Formal.

Solamente la Kinesis se presentó con mayor cantidad en el tipo No Formal. Es importante aclarar que el profesor B no manejó la Gesticulación Iconográfica Formal en ningún momento de la clase.

El recurso al que más recurrió al explicar la clase fue el Lenguaje Oral (Formal=228, No Formal=59) seguido por el Lenguaje Escrito (Formal=108, No Formal=12), los cuales siempre se utilizaron de forma alternada para complementarse.

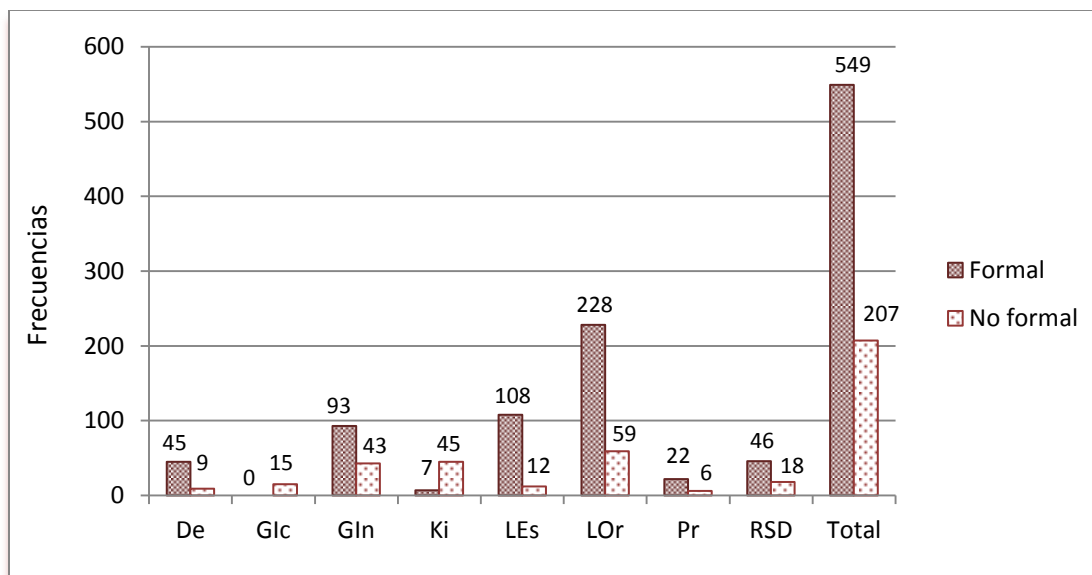


Figura 17. Distribución por Categoría Semiótica de Recursos Formales y No Formales en el Profesor B

En comparación con los demás profesores, con excepción del profesor A, en quien se observó un uso particularmente deficiente de los recursos semióticos, en el profesor C se nota una diferencia no muy grande entre las frecuencias de los recursos formales (300) versus los no formales (169), además como se muestra en la Figura 18, el Profesor C fue el único que empleó todas las categorías semióticas analizadas.

Domina el uso del tipo de recurso Formal en el Total de todos los recursos. Sin embargo, si lo desglosamos por Categorías Semióticas se puede observar que en la Deixis, la Gesticulación Indicativa, el Lenguaje Escrito, el Lenguaje Oral y los Recursos Semióticos Diversos, la frecuencia fue mayor en el tipo Formal, mientras que los que predominaron en los Recursos No Formales fueron la Gesticulación Iconográfica, Kinesis y Proxemia. Las diferencias entre el número de veces que se presentó cada categoría semiótica en sus tipos Formal y No Formal no son tan diferentes, lo cual indica que la regulación de los recursos se mantuvo equilibrada.

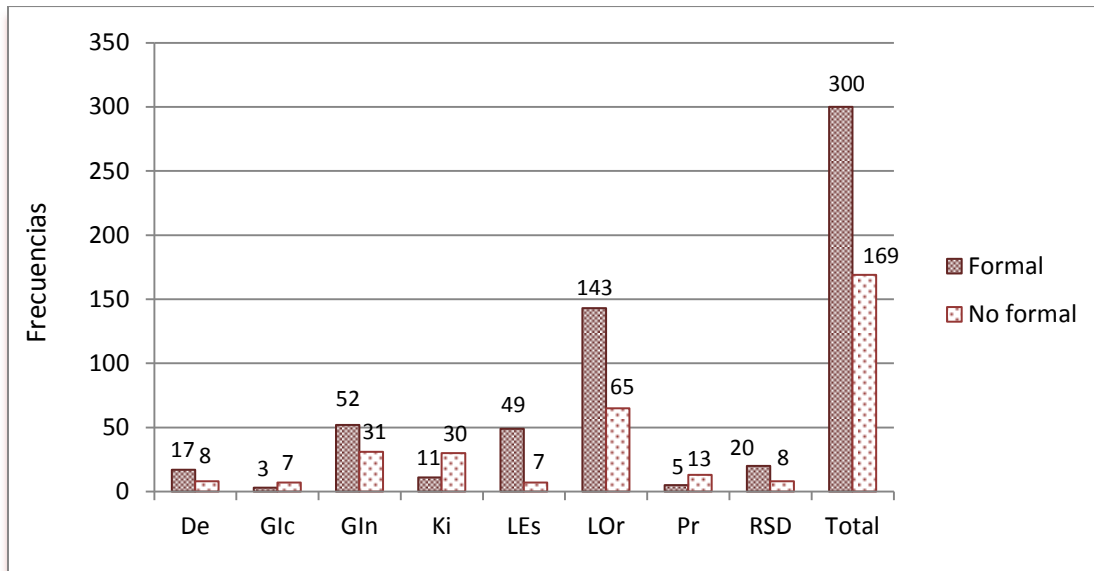


Figura 18. Distribución por Categoría Semiótica de Recursos Formales y No Formales en el Profesor C

La figura 19 muestra la frecuencia en que el Profesor D, utilizó las diversas categorías semióticas. En la gráfica se observa que éste profesor recurre con mayor frecuencia a los recursos semióticos de tipo Formal (404) para impartir su clase.

Si analizamos el número de veces que se presentó por Categoría, se muestra que la Gesticulación Iconográfica Formal no fue utilizada por el profesor de estadística. Por otro lado el Lenguaje Oral Formal fue el recurso más utilizado, se presentó 143 veces durante las transcripciones analizadas. La Gesticulación Indicativa No Formal fue la siguiente categoría más utilizada con un total de 93 veces. Su discurso oral a pesar de ser en su mayoría de tipo Formal siempre fue acompañado por este último recurso.

De las ocho diferentes categorías semióticas, en este profesor, se presentaron cuatro con predominancia en el tipo Formal (Deíctico, Lenguaje Escrito, Lenguaje Oral y Proxemia) y cuatro con mayor cantidad de repeticiones en el tipo No Formal (Gesticulación Iconográfica, Gesticulación Indicativa, Kinesis y Recursos Semióticos Diversos).

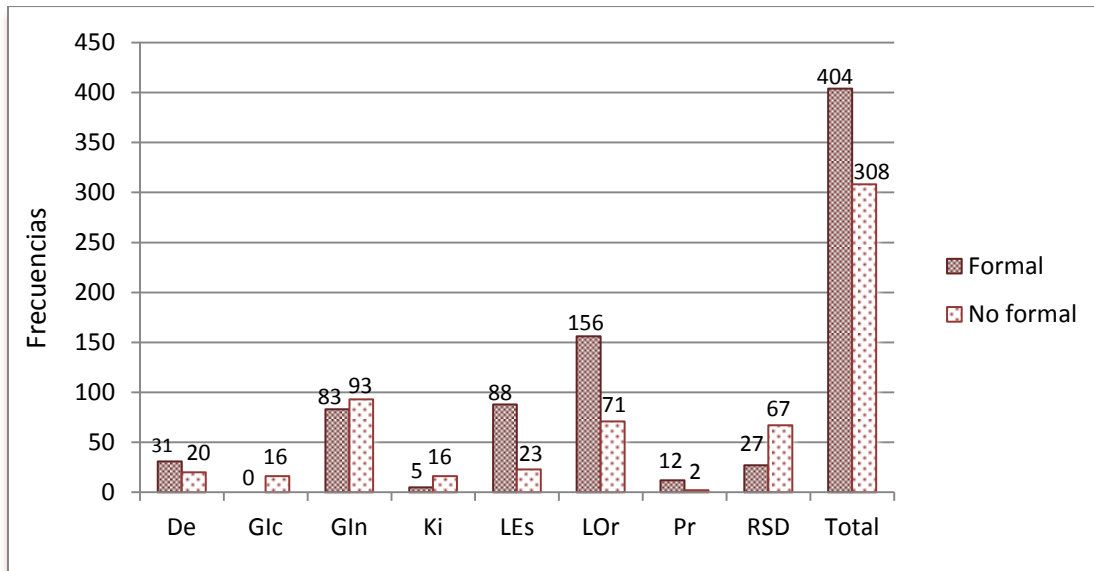


Figura 19. Distribución por Categoría Semiótica de Recursos Formales y No Formales en el Profesor D

La figura 20, corresponde a la distribución de los diversos recursos semióticos utilizados por el Profesor E. En general se apoya con mayor cantidad en los Recursos Formales (444) al impartir la clase de estadística descriptiva. Las Categorías Semióticas como Deíctico, Gesticulación Indicativa, Lenguaje Escrito, Lenguaje Oral y Recursos Semióticos Diversos predominan considerablemente en el tipo Formal.

Las categorías semióticas como la Gesticulación Iconográfica, Kinesis y Proxemia se presentó con mayor cantidad en el tipo No Formal. Es importante mencionar que al igual que la mayoría de los profesores, el profesor E no hizo uso de la Gesticulación Iconográfica Formal en ningún momento de la clase.

El recurso al que más recurrió al explicar la clase fue el Lenguaje Oral (Formal=172), seguido por la Gesticulación Indicativa (Formal=96).

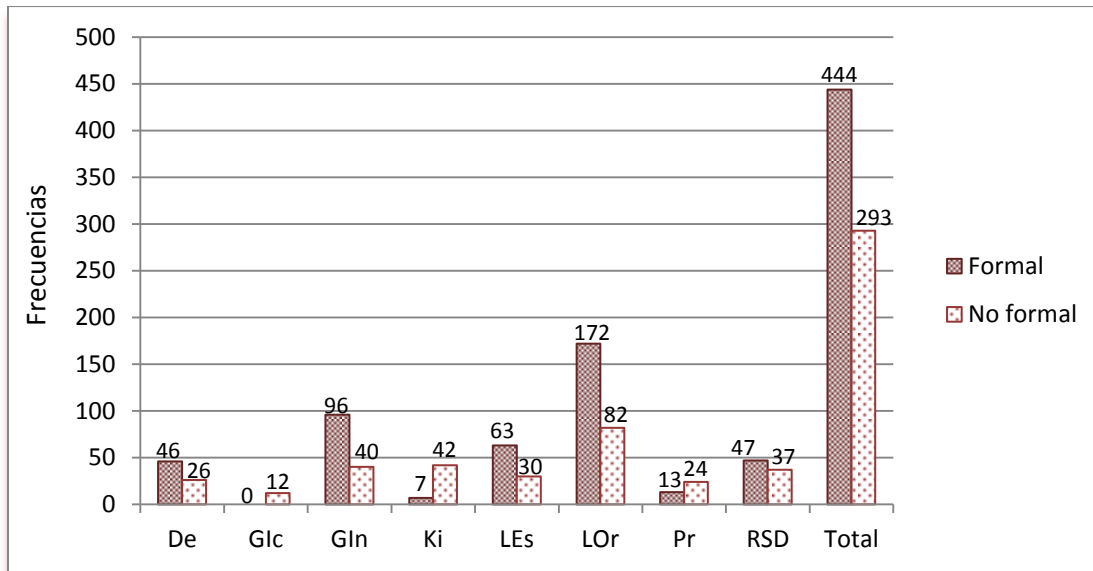


Figura 20. Distribución por Categoría Semiótica de Recursos Formales y No Formales en el Profesor E

La tabla 20 muestra el total de los tipos de recursos (Formales y No Formales) que utilizó cada profesor de estadística, así como el total de recursos semióticos empleados a lo largo de las dos clases videograbadas y las medias obtenidas por cada uno de los Tipos de Recursos.

Tabla 20

Total del tipo de recursos semióticos utilizados por cada profesor al impartir la clase de estadística descriptiva

	Tipo de recurso	N	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Típ
A	No Formal	6	14.33	4	42	14.23
	Formal	7	12.00	1	43	15.10
	Total	13	13.08	1	43	14.13
B	No Formal	8	25.88	6	59	20.03
	Formal	7	78.43	7	228	75.18
	Total	15	50.40	6	228	57.96
C	No Formal	8	21.13	7	65	20.39
	Formal	8	37.50	3	143	46.51
	Total	16	29.31	3	143	35.71
D	No Formal	8	38.50	2	93	33.308
	Formal	7	57.57	5	156	54.298

	Total	15	47.40	2	156	43.764
E	No Formal	8	36.63	12	82	20.77
	Formal	7	63.43	7	172	56.49
	Total	15	49.13	7	172	42.13

Los resultados indican que únicamente el profesor C maneja todas las categorías semióticas que se analizaron en la investigación, teniendo un total de 16 categorías semióticas utilizadas. Los datos de las medias muestran que las diferencias entre los tipos de recursos no se dispersaron tanto uno de otro (No Formal $\bar{X}=21.13$, Formal $\bar{X}=37.50$).

En el caso de los profesores B, D y E se observa que dejan de lado una Categoría Semiótica, la cual se refleja mejor en la tabla 20, y es la categoría de Gesticulación Iconográfica.

El Profesor A muestra que no recurre a las distintas categorías semióticas, teniendo un total de 13 categorías semióticas utilizadas. Sin embargo, como se puede ver en la Tabla 10, la frecuencia de los recursos utilizados es casi la misma (con excepción de 2 puntos) para ambos Tipos de Recursos.

6.4 Análisis cualitativo de los Recursos Semióticos

Las siguientes tablas muestran fragmentos de las transcripciones obtenidas a través de las videograbaciones de las clases de estadística por cada profesor, tanto del lenguaje verbal como no verbal, se utilizó el programa Atlas.ti para codificar cada categoría semiótica. Se recurrió a esta información para profundizar en los resultados obtenidos por el análisis cuantitativo de los recursos semióticos.

En la Tabla 21 se refleja el discurso pedagógico que maneja el Profesor A al impartir la clase de estadística descriptiva. Algunas categorías semióticas no se manejaron.

Tabla 21

Ejemplos de transcripciones textuales de cada uno de los recursos utilizados por el profesor A

Profesor	Categoría Semiótica	Tipo de Recurso ¹	
		Formal	No Formal
A	Deíctico	<i>“...miren ese está bueno (refiriéndose al formulario)...”</i>	<i>“...entonces si tengo 5 datos (señala el pizarrón) voy a sumarle cinco barritas...”</i>
	Gesticulación Iconográfica	---	<i>“...dos modas dentro de ese conjunto de datos (simula un círculo con la mano derecha)...”</i>
	Gesticulación Indicativa	<i>“...a partir de ahí (señala el pizarrón), saquen la frecuencia relativa...”</i>	<i>“...(señala a los alumnos al explicarles el tema)...”</i>
	Kinesis	<i>“...tomo una fracción (junta los dedos índice y anular de la mano derecha en forma de pinza)...”</i>	<i>“... eso es criterio (coloca la palma de la mano hacia adelante dirigiéndola a los alumnos)...”</i>
	Lenguaje Escrito	<i>“...(escribe en el pizarrón dos enunciados que expresan los conjuntos)...”</i>	---
	Lenguaje Oral	<i>“... se obtienen la amplitud o el rango, después el segundo paso dice se obtiene el rango influyente “r” prima, es el rango anterior a “r” aumentado un cierto valor que sea divisible, sin decimales, entre el número de clase 5, 6 hasta 20, luego, se calcula el tamaño del intervalo alfa con “r” incluyente o “r” prima entre “K” que es este el número de clases...”</i>	<i>“...no me conviene a la, a la hora de presentar esa información, porque se presenta este, se presta a confusión, entonces aumento el número de clases...”</i>
	Proxemia	<i>“...a ver ¿qué haríamos? (se dirige a los alumnos)...”</i>	<i>“...pues sí (le regresa el cuaderno a una alumna)...”</i>
	Recursos Diversos	Semióticos <i>“...(el profesor toma el cuaderno y lo revisa) 1, 2, 3 sale de 5...”</i>	---

¹ Se presentan en Negritas y cursivas las transcripciones del lenguaje no verbal y únicamente en cursivas el lenguaje verbal.

En las clases del Profesor A no se observó un dominio considerable de algún Tipo de Recurso en específico, lo anterior se puede constatar en la Tabla 21. Se trata de una clase en donde el profesor mantiene una mínima interacción con el grupo. El lenguaje escrito para

explicar fórmulas o conceptos es casi nulo y el lenguaje oral que presenta con los alumnos es muchas veces para dictar ejercicios o para presentar algún problema.

La dinámica de la clase es muy pobre en cuanto a la cantidad de Categorías Semióticas que se utilizan, tanto Formales como No Formales. El profesor tiene muy poca participación dentro de la clase, la mayor parte de ella se construye a través del discurso de los alumnos, así como de las dudas que surgen durante el desarrollo de la clase para llegar a un resultado específico. Se observa de manera constante la participación e interacción de grupos de alumnos para resolver los ejercicios, sin embargo, muchos de ellos quedan fuera de la dinámica.

El lenguaje no verbal en donde se incluyen varias de las categorías semióticas analizadas (Gesticulación Iconográfica, Gesticulación Indicativa, Kinesis, Proxemia) fueron utilizada de forma muy escasa y algunas llegaron a ser omitidas.

La Tabla 22 ejemplifica fragmentos de las Categorías Semióticas y su utilización en los distintos momentos de la clase dirigida por el profesor B.

Tabla 22
Ejemplos de transcripciones textuales de cada uno de los recursos utilizados por el profesor B

Profesor	Categoría Semiótica	Recurso ¹	
		Formal	No Formal
B	Deíctico	“...para no hacer esto (señala la última expresión escrita) hacemos esto (señala la fórmula anterior)...”	“...en la cara 3 por ejemplo, entonces ya tienes una probabilidad a posteriori...”
	Gesticulación Iconográfica	---	“...(con sus manos simula hacer la forma de un dado)...”
	Gesticulación Indicativa	“...(señala la fórmula) la probabilidad condicional (señala la regla y la explica)...”	“...(señala con la mano izquierda el mapa conceptual escrito en el pizarrón)...” “...(señala el dibujo)...”
	Kinesis	“...tengo 9 posibilidades (levanta el dedo índice) en los 15 totales (con el dedo índice realiza la forma de un círculo)...”	“...hasta de la altitud del terreno donde nos encontramos (numera con los dedos cada palabra que dice)...”

Lenguaje Escrito		<i>“...es así cuando lo estás manejando 2 es mayor que X (escribe $2 > X$), ajá, pero aquí, estamos aplicando la ley del menor esfuerzo, cuando no ponen este X (escribe en el pizarrón) mayor que 2 coma, X menor que 4...”</i>	<i>“...(escribe la palabra “variable”)...”</i>
Lenguaje Oral		<i>“...exacto F de X no es F por X, es F de X, función de X, aquí es probabilidad de X alguien...”</i>	<i>“...cuando damos ese tipo de respuesta tenemos que verificar, qué tipo de variable estamos trabajando...”</i>
Proxemia		<i>“...vamos a tomar el mismo ejemplo (señala el mapa conceptual) del dado, ¿sí?, vamos a a, suponemos de manera apriorística que cada cara tiene un sexto de, de caer... a ver (se acerca y pregunta al alumno)...”</i>	<i>“...(se acerca a otro alumno)...”</i>
Recursos Diversos	Semióticos	<i>“...(escribe la nueva fórmula y la señala)...(escribe la fórmula)...”</i>	<i>“...(realiza un mapa conceptual en el pizarrón utilizando colores diversos)...”</i>

¹ Se presentan en Negritas y cursivas las transcripciones del lenguaje no verbal y únicamente en cursivas el lenguaje verbal.

En el Profesor B, predomina el lenguaje formal al impartir la clase de estadística descriptiva. Lo anterior se visualiza en la Tabla 20 y la Figura 17, las cuales explican la distribución de las categorías semióticas así como el porcentaje total del tipo de recurso usado.

Durante la clase se observa de manera frecuente el uso del Lenguaje Escrito y los Recursos Semióticos Diversos como mapas conceptuales, el uso de diferentes colores para señalar o diferenciar fórmulas y conceptos estadísticos (Tabla 22). Sin embargo el predominio de estas categorías también fue de tipo formal.

Los fragmentos anteriores muestran la diversidad de recursos que se pueden utilizar en los diferentes momentos del discurso, ya sea de forma verbal como no verbal. La mayoría de veces analizar el Tipo de Recurso del que estamos hablando le da sentido la parte verbal que acompaña a las expresiones o gesticulaciones por parte del profesor, un ejemplo de lo antes mencionado se ejemplifica en las Categorías Semióticas como la Kinesis, Proxemia y en algunos casos la categoría llamada Deíctico.

A continuación, en la Tabla 23 se presentan los datos de las transcripciones del Profesor C, se resalta que este fue el único profesor que utilizó todas las categorías semióticas distribuidas de manera equilibrada a lo largo de las dos clases videograbadas.

Tabla 23

Ejemplos de transcripciones textuales de cada uno de los recursos utilizados por el profesor C

Profesor	Categoría Semiótica	Recurso ¹	
		Formal	No Formal
C	Deíctico	“...pero “c” vale 3, entonces ponemos aquí el 3 entonces si tú ya ubicaste tu intervalo que contiene la mediana (señala el intervalo), el anterior es este...”	“...entonces vamos a construir la tabla de frecuencias, en este caso ¿qué es lo que lleva primero una tabla?...”
	Gesticulación Iconográfica	“...aparece primero el símbolo de la “x” con la tilde de la ñ (con su dedo índice dibuja una ñ en el aire)...”	“...Si lo voy acumulando, acumulando, acumulando (con su palma hacia arriba pegada al pizarrón mueve la mano hacia abajo)...”
	Gesticulación Indicativa	“...aparece primero el símbolo de la “x” con la tilde de la ñ (con su dedo índice dibuja una ñ en el aire)...”	“...Si lo voy acumulando, acumulando, acumulando (con su palma hacia arriba pegada al pizarrón mueve la mano hacia abajo)...”
	Kinesis	“...tenemos tres fórmulas que nos indican ahí (levanta tres dedos de la mano derecha) tenemos menos de cincuenta datos (con el dedo índice levantado realiza movimientos en forma de ondas hacia el lado derecho)...”	“...tenemos que ajustarlo a como sea mi variable (mueve las manos en forma de círculo pasando una mano arriba de la otra)...”
	Lenguaje Escrito	“...(escribe la letra “K” en el pizarrón) en la siguiente columna escribe “fr%” y en la siguiente “Fr%”...”	“...(dibuja una línea en el pizarrón para resaltar los datos)...”
	Lenguaje Oral	“...“r” entre “K”, ¿y qué es “R”? la sumatoria de “fi” por “mi”, “fi” frecuencia absoluta”, “mi” marca de clase y entonces con la ayuda de mi tabla (señala la tabla) tengo que es 1 por 16, más 5 por 19 más 8 por 22...”	“...el número de intervalos o número de clases va a ser cuántos equipos voy a tener en todo mi grupo ¿sí?, esos son los intervalos o clases, es lo mismo, son sinónimos, intervalo o clase son sinónimos...”

Proxemia		<i>“...seguramente es porque no respetan la jerarquía de operaciones. ¿Cuánto te sale? (se dirige a una alumna)...”</i>	<i>“...si ese es el nombre correcto que debe de ir ahí, si ya se fijaron (se aproxima a los alumnos y los señala)...”</i>
Recursos Diversos	Semióticos	<i>“...completa la fórmula en el pizarrón (escribe el símbolo en el pizarrón)...”</i>	<i>“...(dibuja una línea en el pizarrón)...”</i>

¹ Se presentan en Negritas y cursivas las transcripciones del lenguaje no verbal y únicamente en cursivas el lenguaje verbal.

Los datos de la tabla reflejan la combinación de algunas Categorías Semióticas, así como la utilización de los mismos. El Profesor C recurre a todas las Categorías analizadas en este estudio como apoyo para impartir la clase de estadística. Como se muestra en la Tabla 23, el profesor sí utiliza muchas fórmulas, pero de la misma manera explica con ejemplos cotidianos el significado de las mismas.

El profesor C comienza su clase explicando el tema de manera general, posteriormente señala con el apoyo del formulario únicamente las fórmulas específicas que se utilizarán para determinado tema. Posteriormente continúa aclarando las dudas de los alumnos y para una mejor comprensión del tema dicta un ejemplo con variables psicológicas para la resolución del mismo. Todos los alumnos que integran el grupo interactúan con el profesor haciendo un ambiente de trabajo favorable para todos los alumnos. Utiliza tablas, gráficas y mapas como parte del Lenguaje Escrito y los Recursos Semióticos Diversos utilizando diferentes colores para señalar ciertos datos. Por último se finaliza el ejercicio y se llega a una conclusión general por escrito abordando las variables psicológicas que se trataron. Es decir, se explica el por qué y para qué se utilizó determinada prueba y cómo se interpretan los resultados obtenidos de la misma.

El Tipo de Recurso que predomina en el Profesor C es el Formal, sin embargo es poca la diferencia que existe entre las medias y porcentajes de distribución en comparación con el No Formal. Además solamente el Profesor C utiliza todas las Categorías Semióticas, lo cual enriquece su discurso pedagógico y su clase en general.

En la siguiente Tabla se muestran ejemplos de los fragmentos obtenidos de la dinámica de clase del Profesor D por medio de las videograbaciones (Tabla 24).

Tabla 24

Ejemplos de transcripciones textuales de cada uno de los recursos utilizados por el profesor D

Profesor	Categoría Semiótica	Recurso	
		Formal	No Formal
D	Deíctico	“... <i>la fórmula anterior (señala la fórmula) ...</i> ”	“... <i>aquí (pone una línea horizontal a lado de la palabra payasos) y aquí (pone una línea horizontal antes de la palabra soledad) ...</i> ”
	Gesticulación Iconográfica	---	“... <i>(simula una hoja de papel colocando a distancia una mano arriba de otra y posteriormente una a lado de otra) ...</i> ”
	Gesticulación Indicativa	“... <i>(señala la parte de la fórmula que indica la sumatoria) ...</i> ”	“... <i>(señala las palabras) esos son mis extremos (señala el dibujo) ...</i> ”
	Kinesis	“... <i>(asiente con la cabeza) los dos, a esta distribución la vamos a conocer como binomial ...</i> ”	“... <i>vimos también que de ahí pasábamos a la varianza (con su dedo índice realiza un movimiento como dando un salto) ...</i> ”
	Lenguaje Escrito	“... <i>(escribe x2, y2) (termina de dibujar la tabla y coloca las fórmulas dentro) ...</i> ”	“... <i>(escribe el nombre de la prueba en el pizarrón) triada oscura de la personalidad (escribe la palabra) ...</i> ”
	Lenguaje Oral	“... <i>la sumatoria de las “x” cuadradas (señala) y la última que sería la sumatoria de las “y” cuadradas (señala), esta y está (señala las partes de la fórmula), ustedes ya podrían resolverlas, sumar “x” y sumar “y”, sumar “x” y sumar “y” (señala los valores de la tabla) si se fijan las otras les pide también sumatoria, sumatoria de “x” por “y”, sumatoria de “x” cuadrada y sumatoria de “y” cuadrada ...</i> ”	“... <i>OK, entonces son dos entes independientes (levanta ambas manos y las balancea de un lado a otro) ¿sí? Separados, lo que queremos es ver qué tanto tienen en común ¿sí?, lo cual podría o no, es nada más chiste, lo cual podría explicar, qué tan bien funciona su relación de pareja ¿sí?, entonces, eh, aquí la idea sería, si las manos no se tocan (levanta ambas manos y las separa), no tienen nada en común ...</i> ”
	Proxemia	“... <i>(se acerca a un alumno y le explica el procedimiento de la fórmula) ...</i> ”	“... <i>(se dirige hacia un alumno) ...</i> ”

Recursos Diversos	Semióticos	“...(<i>escribe la fórmula</i>) (<i>escribe las fórmulas del promedio de</i> “x” y “y”)...”	“...(<i>dibuja dos círculos</i> <i>intersectados y</i> <i>colorea la intersección entre los</i> <i>círculos)</i> ...”
----------------------	------------	--	---

¹ Se presentan en Negritas y cursivas las transcripciones del lenguaje no verbal y únicamente en cursivas el lenguaje verbal.

La Tabla 24 muestra como manipula el profesor las diversas Categorías Semióticas a lo largo de sus clases y como muchas de estas categorías se entretajan para dar sentido a lo que se quiere explicar.

La dinámica que sigue el Profesor D se caracteriza por el discurso fluido por parte del mismo, predominantemente de Tipo Formal y en donde el lenguaje no verbal es muy pobre. Algunas Categorías Semióticas como la Kinesis o la Proxemia, se encuentran presentes, sin embargo, la frecuencia con la que se presentan dentro del discurso es muy escasa.

Durante la clase se observa poca interacción con los alumnos (Proxemia), esta interacción casi siempre es de Tipo Formal, el profesor, después de explicar e ilustrar los temas con ejemplos de la vida cotidiana continua con un ejercicio con datos hipotéticos, el cual resuelven en conjunto los alumnos dirigidos por el maestro. Se apoya utilizando el pizarrón para escribir las formulas y las palabras necesarias correspondientes al tema y posteriormente pasa a cada alumno que él selecciona al pizarrón para que resuelva cierto elemento de la fórmula. Continúa con el mismo procedimiento hasta que se resuelva todo el ejercicio.

En el caso del Profesor D, llama la atención que la clase se construye la mayor parte de las horas de clase por su discurso pedagógico, los alumnos tienen participación dentro de la misma, sin embargo siempre es dirigida. Las dudas las aclara de manera individual, el Profesor se acerca a cada alumno y revisa como está trabajando, cuando encuentra algún error los corrige y continúa con los demás alumnos.

No maneja todas las Categorías Semióticas analizadas en el estudio, deja de lado la Gesticulación Iconográfica.

La Tabla 25 muestra el discurso pedagógico que maneja el Profesor E al dar la clase de estadística descriptiva. Algunas categorías semióticas no se manejaron.

Tabla 25
Ejemplos de transcripciones textuales de cada uno de los recursos utilizados por el profesor E

Profesor	Categoría Semiótica	Recurso	
		Formal	No Formal
E	Deíctico	“...la fórmula anterior es probabilidad..”	“...para poder evaluar, cuantificar y también representar, que ya lo dijimos (hace una seña con los dedos señalando hacia atrás haciendo referencia a lo anterior) ...”
	Gesticulación Iconográfica	---	“...imágenes ya estamos haciendo un todo (mueve sus manos simulando la forma de una esfera) ...”
	Gesticulación Indicativa	“... (señala la “q” y la “p” de la fórmula) (señala el factorial desarrollado) ...”	“...señala el objetivo escrito en el pizarrón (señala el esquema que realizó) ...”
	Kinesis	“...probabilidad de ocurrencia, punto cinco y punto cinco (separa las manos y con las palmas hacia arriba mueve las manos de arriba abajo) ...”	“...el planteamiento de estadística tiene que ver con una serie de elementos y sucesos (mueve las manos de izquierda a derecha) ...”
	Lenguaje Escrito	“...escribe en el pizarrón $P(x)$ “y” es igual a “a” más “bx” que es un modelo matemático (escribe el modelo en el pizarrón) ...”	“... (realiza un esquema en el pizarrón utilizando diversos colores) ...”
	Lenguaje Oral	“...sería igual a $2n$ ”, “n” factorial, entre “n” menos “x” factorial, por “x” factorial, por “p” a la “x” por “q” a la “n” menos “x”, a lo mejor se encontraron con esa expresión en el libro...”	“...como símbolo es más bien una característica que identifica a alguien en un grupo o no lo identifica en ese grupo precisamente, pero nos permite hacer una diferencia, entonces la variable va a ser un aspecto importante para poder evaluar, cuantificar y también representar, que ya lo dijimos...”
	Proxemia	“...díganme el nombre (señala el pizarrón) por ejemplo ¿Cuál? (señala a una alumna) ...”	“...una variable en un contexto ya netamente de investigación o de proceso de entendimiento (se aproxima a los alumnos) ...”

Recursos Diversos	Semióticos	<i>“...A “n” factorial, por “n” menos ”x” factorial, por “x” factorial (escribe la fórmula)...”</i>	<i>“...(escribe el objetivo en el pizarrón utilizando dos colores) (dibuja una flecha en el pizarrón para continuar con el esquema)...”</i>
----------------------	------------	---	---

¹ Se presentan en Negritas y cursivas las transcripciones del lenguaje no verbal y únicamente en cursivas el lenguaje verbal.

El Profesor E presenta una clase muy explicativa, revisa cada concepto del que se hablará en la clase. Comienza revisando los conceptos que dejó de tarea con anterioridad y pide que los alumnos participen abiertamente y expongan sus respuestas de las definiciones o fórmulas que se utilizarán en la clase. El profesor realiza una lluvia de ideas en el pizarrón con las respuestas más acertadas de los alumnos y finalmente les dicta las definiciones correspondientes. Al finalizar el profesor coloca las fórmulas en el pizarrón y explica un ejercicio sencillo en el cual los alumnos aportan sus resultados.

Al igual que en la mayoría de los profesores, el Profesor E utiliza de manera más elevada los recursos de Tipo Formal para explicar la clase de estadística. La gesticulación Indicativa acompaña siempre al Lenguaje Oral Formal y se apoya de los Recursos Semióticos Diversos para señalar, explicar y escribir las fórmulas, utiliza marcadores de distintos colores para diferenciar entre un concepto y otro. El Lenguaje Formal Escrito se encuentra presente con gran fuerza dentro de la clase. No recurrió a la Gesticulación Iconográfica Formal para modelar fórmulas o conceptos matemáticos.

CAPÍTULO 6

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Situado en el contexto del trabajo orientado a obtener evidencia sobre los factores que pueden favorecer la dinámica educativa y el factor actitudinal en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas y específicamente de la estadística, así como información que ayude a comprender el proceso de enseñanza y aprendizaje de estas asignaturas, el presente estudio pretendió responder las siguientes preguntas de investigación ¿influyen los recursos semióticos usados por el profesor en la clase de estadística en las actitudes hacia la estadística de los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza? y ¿los recursos semióticos usados por el profesor de estadística repercuten diferencialmente en las actitudes hacia la estadística de los estudiantes, específicamente, en las dimensiones de utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación?

En primer lugar, se destaca que los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la mayoría de los estudiantes no presentan cambios en las actitudes hacia la estadística entre el inicio y el final del curso de estadística; es decir, no se observaron en todos los participantes diferencias significativas en las actitudes de pre-test a post-test, ya que en el 80% de los grupos de los alumnos de los profesores participantes no hubo cambios en las actitudes.

Los hallazgos del estudio son diferentes a los que refieren numerosas investigaciones que demuestran que las actitudes hacia la estadística se forman como consecuencia de las emociones y los sentimientos experimentados en el contexto de aprendizaje a lo largo del tiempo (Rodríguez, 1991; Gal y Garfield, 1997).

Los resultados obtenidos en esta investigación revelan que solo en el grupo de estudiantes de un profesor se generó un cambio de actitud hacia la estadística, en dirección positiva, después de concluir el curso de estadística. Este profesor se caracterizó por usar equilibradamente ambos tipos de recursos, así como por utilizar todas las categorías semióticas analizadas en el estudio. Esto encuentra parcialmente apoyo con las conclusiones reportadas en estudios realizados con profesores de matemáticas, aunque estos indican que combinar diferentes recursos semióticos en las clases promueve una mejora en el aprendizaje de los alumnos (Manghi, 2010). No obstante, se considera que amplía dichos hallazgos ya que, con base en los resultados obtenidos en este trabajo, se puede decir que la alternancia de los recursos semióticos incrementa la actitud positiva de los estudiantes hacia la estadística (Corona et. al., 2016).

Específicamente Manghi planteaba que se requiere la coordinación, al menos, de dos tipos de representación semiótica integrados para lograr un significado completo de conceptos estadísticos, mientras que nuestros resultados permiten observar que en la mayoría de los profesores hay un uso desigual de ellos, destacando el hecho de que se inclinan hacia uno de los dos tipos de recursos. Así, algunos profesores lo hacen hacia los recursos formales y otros hacia los no formales.

Es por ello que la evidencia encontrada en este estudio sugiere que la representación del conocimiento disciplinar usando ambos tipos de recursos semióticos, (Formal y No Formal) de manera integrada y alternada, es lo adecuada para provocar un cambio de actitud entre los estudiantes en la asignatura de estadística, aunque no se descarta que se podrían incluir otras asignaturas de matemáticas.

En este contexto parece fundamental recalcar la importancia que representa el discurso pedagógico del profesor en el salón de clases, específicamente de los recursos semióticos que utiliza, debido a que se observó que esto tiene un efecto en las actitudes de los estudiantes a la estadística. Este planteamiento tendría apoyo, también, en los trabajos de Sánchez y Rosales (2005), al mencionar que las representaciones que se dan dentro del acto educativo por parte de profesores y alumnos se formulan y se caracterizan por una lógica y un lenguaje particular; además, en los señalamientos de Delgado (2015) respecto a que el proceso educativo se rompe cuando no existe el diálogo, mientras no exista comprensión ni entendimiento en ese proceso de comunicación. Los resultados del estudio también concuerdan con el planteamiento de Martínez (2008) acerca del papel fundamental del profesor en el salón de clases y su influencia en las actitudes de los alumnos. Asimismo, Martínez menciona que el aspecto actitudinal es preponderante en el ámbito escolar, sobre todo cuando se sabe que el aula de matemáticas es considerada como un contexto generador de actitudes que notoriamente han sido asignadas como desfavorables para el logro del éxito escolar.

Por lo que se refiere a las comparaciones realizadas por género de los estudiantes los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas. Es decir, no se observa una tendencia de que los alumnos masculinos o femeninos se inclinen hacia alguna dirección específica en sus actitudes hacia la estadística. En este sentido, lo que se encontró en este trabajo

difiere de los resultados de investigaciones anteriores como las de Zeidner (1991), quien concluye que las mujeres tienen una mayor ansiedad hacia la estadística, y la de Molina (2012) quien encontró que las mujeres tendieron a presentar menor ansiedad y mejor actitud a la matemática.

Respecto a factores asociados a la mejora de las actitudes hacia la estadística, y que contribuyen a un mejor desempeño académico por parte de los alumnos, Martínez (2008) menciona los siguientes: la consolidación de las prácticas pedagógicas, el reconocimiento y manejo adecuado de los conocimientos previos de los estudiantes, la organización de experiencias apropiadas para desarrollar aprendizajes significativos, la selección de estrategias adecuadas para el logro de determinados aprendizajes, en sujetos particulares, la consideración de contenidos actitudinales y algunos referentes afectivos. Adicionalmente a esto, está la manera en que el profesor presenta los contenidos estadísticos, es decir, la forma en que utiliza los recursos que maneja en el salón de clases. Destacamos que los resultados de este trabajo sugieren que, en particular, este último factor mencionado puede influir notablemente en las actitudes que forman los alumnos hacia la estadística.

Por otra parte, las dimensiones actitudinales hacia la estadística en los que los estudiantes mostraron cambios, ya sea estadísticamente significativos o no, en dirección positiva, es decir donde se observó un incremento en la puntuación de las escalas de actitudes de pre a postest, fueron Agrado y Valor. Es importante recordar que en los instrumentos utilizados la dimensión de Agrado se refiere al disfrute que provoca trabajar con la estadística (Auzmendi, 1992); mientras que la dimensión actitudinal de Valor está relacionada con reconocer la utilidad y la relevancia de la Estadística (Blanco, 2008).

Esto sugiere que los alumnos, a lo largo del curso de estadística, identificaron la importancia que tiene esta asignatura. Es posible que esto haya sucedido debido a que el profesor planteó ejemplos contextualizados en el ámbito de la psicología, según lo que se observó en las grabaciones de las clases de los profesores. Se considera importante, para un trabajo en el futuro, indagar acerca del papel de esta estrategia didáctica del profesor sobre la percepción de la importancia de la estadística en el alumno.

Esto permite reflexionar en la importancia que tiene el estudio de los recursos semióticos en el contexto escolar.

En contraposición a los resultados encontrados en esta investigación, en donde el Agrado y el Valor fueron las dimensiones más determinantes hacia el cambio de una actitud más favorable, Escalante Repetto y Mattinello (2011) hallaron que los alumnos perciben a la Estadística como una materia que no es de su total agrado. Los mismo autores mencionan que en algunas de sus investigaciones han observado aspectos contradictorios, a modo de ejemplo, los alumnos se evalúan positivamente, en términos de su competencia para aprender (competentes cognitivamente), pero al mismo tiempo consideran la Estadística como una materia difícil. Esto revela que a pesar de que la percepción de la Estadística es la de una asignatura técnica, rígida y complicada, no significa que los alumnos consideren que no la pueden aprender. Se podría decir que los alumnos se perciben como competentes en los estudios que realizan, pero no así en esta materia específica.

Un factor que es considerado por muchos autores (Carmona, 2004; Molina, 2012; Ruíz de Miguel, 2015) como elemental para la formación de actitudes y que además tiene una gran repercusión en el aprendizaje es la ansiedad. Según Molina (2012), la ansiedad y la actitud hacia la matemática están relacionadas. Cuando se le teme, se dificulta lograr una actitud positiva para su aprendizaje. Esto afecta también en aspectos como el tener conciencia de su utilidad y la disposición para aprenderla y aplicarla a la cotidianidad.

En esta investigación, en las dimensiones de ansiedad y de dificultad hacia la estadística se encontraron diferencias, entre los grupos de alumnos de los distintos profesores, en algunos casos en dirección positiva y en otros en dirección negativa, de pretest a postest, sin embargo, se enfatiza que estas diferencias no son significativas. La interpretación que hacemos de lo anterior es que la ansiedad hacia la estadística no se modifica entre el pre y el postest.

Por otra parte, los resultados observados acerca de la relación Agrado-Valor, factores determinantes en el estudio, y ansiedad y dificultad de la estadística, coinciden con las conclusiones reportadas por Estrada (2015) respecto a que los estudiantes reconocen el valor de la estadística claramente de manera independiente de sus sentimientos o de la dificultad percibida

o capacidad cognitiva de cada estudiante hacia la estadística.

Se sugiere profundizar en otro estudio sobre el binomio Agrado-Valor hacia la estadística, sugerido en esta investigación, dado que se considera que permite identificar si esto es determinante en propiciar el cambio de actitud hacia la asignatura de estadística. Trabajar reforzando esta relación podría generar un mejor rendimiento en los alumnos, ya que identificarían la importancia y los usos que tiene la estadística dentro de la psicología y esta puede ser la forma en que ellos propicien un gusto hacia la misma.

Petritz, Barona, López y Quiroz (2010) encontraron relaciones entre agrado y nivel de desempeño escolar en estadística. En la misma línea Hidalgo (2004) indica que las personas que manifiestan agrado por las matemáticas ven los problemas como retos a su ingenio y a su esfuerzo, por lo que resuelven los de mayor dificultad; en cambio, a los que les desagrada, solo ven problemas y dificultades.

En relación con los recursos semióticos se observó un predominio de los recursos formales en el caso de todos los profesores. Es inevitable no hacer uso de los recursos semióticos formales por la misma naturaleza de las matemáticas, en este caso la rama estadística, sin embargo es importante incluir el lenguaje natural (recursos semióticos no formales) para una mejor comprensión por parte de los estudiantes. En este sentido autores como Duval (1993) y Sastre (2013) han establecido que la Matemática utiliza distintos tipos de lenguajes para representar los objetos abstractos propios de su asignatura. El lenguaje matemático está compuesto tanto por lenguaje natural como por un sistema simbólico, que puede descomponerse en escrituras simbólicas y representaciones compuestas (que incluyen escrituras simbólicas, dibujos, lenguaje natural, relacionados entre sí). Puesto que la estadística forma parte de las matemáticas, se piensa que la información es aplicable en esta asignatura.

En cuanto a las categorías semióticas Formales, en el caso de todos los profesores predominó el Lenguaje Oral, puesto que es la manera tradicional de presentar una clase en el aula escolar y como se mencionó anteriormente siempre se tiene que llegar a un lenguaje formal por la asignatura que se aborda. A pesar de ello, se observa que los profesores analizados utilizan el lenguaje no formal (aunque en menor cantidad) para dar sentido a las explicaciones formales, es

decir, se observa que en el caso de los recursos semióticos No Formales, la categoría que prevalece es nuevamente el lenguaje oral. Esto tiene sentido cuando decimos que el habla es uno de los principales recursos semióticos para la enseñanza en el aula, por lo tanto sirve para comunicar y aprender los contenidos de una clase (Serrano, 2005; Coll y Onrubia, 2001).

Si recurrimos a las siguientes categorías semióticas más utilizadas por los profesores de estadística, encontramos a la proxemia, kinesis y gesticulación indicativa en los tipos de recursos formales y no formales.

Una particularidad que se encuentra en el profesor que tuvo cambios favorables en su grupo respecto a las actitudes hacia la estadística, en contraste con los demás es que es el único profesor que maneja de forma proporcional cada una de las categorías semióticas. En comparación con los demás profesores los cuales usan los recursos de manera dispersa, es decir, cuando utilizan una categoría semiótica, en su modo Formal recurren a ella cientos de veces, mientras que en el modo No Formal la usan mínimamente o en su defecto la omiten.

Muchos autores recalcan la importancia de la utilización de más de un registro de representación semiótica para un mejor aprendizaje de la estadística y de esta manera modificar las actitudes que los estudiantes tienen hacia la estadística. Duval (1993, citado en Ospina, 2012) refiere que no habrá aprendizaje sin el uso de varios sistemas semióticos de representación lo que implica la coordinación entre los mismos por parte de los alumnos y el profesor. Es fundamental que el profesor ponga en juego recursos multimodales para crear significado y regular el conocimiento de los aprendices (Hood, 2009, citado en Manghi, 2010). El significado completo se logra por la combinación de recursos (O'Halloran, 2005).

Una línea de trabajo en donde se integre la investigación de los recursos semióticos y su influencia en las actitudes hacia la estadística puede lograrse monitoreando el aprendizaje o el rendimiento académico de los alumnos, además de ver en qué otros aspectos del aprendizaje influye.

Los resultados obtenidos en la investigación muestran la necesidad de profundizar en las estrategias de formación en Estadística de los alumnos de psicología, de acuerdo a las demandas

de la formación del psicólogo en toda su trayectoria escolar. Es importante evitar una enseñanza superficial de las materias, más bien la meta debe ser lograr un aprendizaje más significativo que no solamente afecte de forma positiva la actitud de los alumnos hacia la estadística, sino también que permita la formación de las capacidades requeridas a través de nuevos métodos y del uso de nuevos recursos, puntualizando dentro de ellos en los recursos semióticos.

Una estrategia que se puede implementar en el curso de estadística es la lectura e interpretación de gráficas y tablas, ya que promueve un mejor entendimiento del contenido estadístico. En este sentido, algunos autores (Arteaga, Batanero, Díaz y Contreras, 2009; Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2010) reportan en sus investigaciones que las gráficas tienen un papel esencial en la organización, descripción y el análisis de datos estadísticos. La importancia de tablas y gráficos se debe también a que la estadística las utiliza como representaciones semióticas externas para construir y comunicar los conceptos abstractos

Precisamente, así por el valor del uso de las gráficas en estadística no es una ocurrencia proponer que el profesor de estadística utilice la mayor variedad de recursos semióticos en la clase de estadística.

CONCLUSIÓN

La alternancia de los recursos semióticos se debe utilizar desde los niveles básicos de educación. Se sugiere que desde los primeros contactos del niño con las matemáticas el profesor maneje diferentes tipos de recursos al impartir su clase para que desde la formación básica los estudiantes comprendan la relación que tienen las matemáticas en la vida cotidiana, así como comenzar a generar un gusto y cambiar la forma de percibir a las matemáticas. Es importante recalcar que al promover actitudes más positivas, puede favorecer un alto desempeño de los estudiantes a la asignatura.

Se considera conveniente para futuras investigaciones, que se exploren las variables con una muestra más grande, puesto que en este estudio, por ser muy rigurosos con los criterios de inclusión, los alumnos participantes fueron pocos. Cabe destacar que por parte de los profesores,

la participación fue escasa debido principalmente a los siguientes aspectos: las exigencias propias de la investigación, el tiempo requerido para videogravar las clases de estadística, así como para la aplicación de las escalas a los alumnos.

Se recomienda, para otro trabajo en la misma temática, que el periodo de tiempo entre el pre y post test sea más prolongado para facilitar la visibilidad del efecto que tienen los recursos semióticos del profesor en el cambio de actitudes hacia la estadística.

Si bien esto se considera un punto importante en esta investigación, se está consciente de su dificultad debido a la organización académica de la FES Zaragoza, dado que el plan de estudios está diseñado de manera que durante cada semestre escolar los profesores que imparten la materia cambian de manera constante de grupo al igual que los alumnos, esto es/fue un problema para el desarrollo de la investigación, debido a que no se pudo continuar la investigación con los mismos alumnos y profesores por más tiempo.

Se insiste que en México existen pocos estudios referentes a las actitudes hacia las matemáticas, pero son aún más escasas las investigaciones que se centran en la rama de la estadística. En el país, no hay investigaciones centradas en los recursos semióticos y su influencia en la esfera emocional, como lo son las actitudes. Es por ello que se sugiere seguir realizando más investigaciones debido a que el tema apenas ha sido tratado.

A la vista de las anteriores conclusiones, la información obtenida en esta investigación, nos permite realizar una primera aproximación a la influencia que tienen los recursos semióticos utilizados por los profesores en la clase de estadística en las actitudes de los alumnos.

Referencias

- Aiken, L. R. Jr. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.
- Aiken, L. R. Jr. & Dreger, R. M. (1961). The effect of attitudes on performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 52 (1), 19-24.
- Álvarez, L. (2010). Modelos psicológicos del cambio: de los modelos centrados en el individuo a los modelos psicosociales en psicología de la salud. *Psicología y Salud*, 20 (1), 97-102.
- Álvarez, R. (1997). Problemática fundamental de la medida de actitudes en las empresas. *Revista de Psicología*, 22 (23), 65-78.
- Álvarez-Gayou, J. (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Fundamentos y metodología. México: Paidós.
- Aparicio, A. y Bazán, J. L. (2005). Actitud y rendimiento en Estadística en profesores peruanos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 644- 650.
- Arazarello, F., Paola, D., Robutti, O. & Sabena, C. (2009). Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom. *Springer Science, Business Media*, 70, 97-109.
- Arizmendi, I. y Santos L. (2004). Hacia una redefinición de la cultura matemática en el salón de clases: argumentando la inexistencia de soluciones. *Educación Matemática*, 16 (1), p. 5-27.
- Aron, A y Aron, E. (2001). *Estadística para psicología*. Buenos Aires: Pearson.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, 76, 55-67.
- Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C. y Contreras, J. M. (2009). El lenguaje de los gráficos

estadísticos. *UNIÓN*, 18, 93-104.

Asensio, J. (2002). Las actitudes en la reforma: un aspecto de la educación emocional. *Revista española de pedagogía*, (221) enero-abril, 51-64.

Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.

Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 1, 2-13.

Batanero, C. (2002), “Los retos de la cultura estadística”, *Jornadas interamericanas de enseñanza de la estadística*, Buenos Aires, conferencia inaugural.

Bazán, J. y Aparicio, A. (2006). Actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, 15 (28), 7-20.

Behar, R. y Grima, P. (2004). La Estadística en la Educación Superior ¿Formamos Pensamiento Estadístico? *Ingeniería y competitividad*, 5 (2), 84-90.

Behar, R. y Ojeda, M. (1997). El problema de la educación estadística: perspectiva desde el aprendizaje. *Ingeniería y competitividad*, 1 (1), 47-53.

Beuchot, M. (2012). *La semiótica: Teorías del signo y el lenguaje en la historia*. México: Fondo de Cultura Económica.

Blanco, A. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19 (2), 311-330.

Breckler, S. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*.

Briñól, P., Falces, C. y Becerra, A. (2007). Actitudes. En Morales, J., Moya, M., Gaviria, E. y Cuadrado, I. (Coord.), *Psicología Social* (pp. 457-490). España: McGraw-Hill/

Interamericana.

- Caballero, A. y Blanco, L. J. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna los días 4 al 7 de Septiembre de 2007.
- Cárdenas, C. (2008). Identificación de tipologías de la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de séptimo y octavo grados de educación primaria. *Perfiles educativos*, 30 (122), 94-108.
- 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.
- Cassetti, F. (1980). *Introducción a la semiótica* (1ra Edición). Barcelona: Editorial Fontanella S.A.
- Coll, C. y Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Investigación en la escuela*, 45, 21-31.
- Corona, G. (2016). *Recurso semiótico utilizado por el profesor en la clase de estadística y el rendimiento académico del alumno*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Corona, G., Escotto, A., Sánchez, J. y Baltazar A. (2016). Los recursos semióticos del profesor de estadística asociados al rendimiento académico de los estudiantes. *Revista Electrónica de Psicología de la FES Zaragoza-UNAM*, 6 (11), 15-33.
- Covarrubias, P. y Piña, M. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el

aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. XXXIV, Núm.1, 47-84.

Creswell, J. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (2da edición). London, UK: SAGE Publications.

Darias, E. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*. 12 (2), 175-178.

Delgado, S. (2015). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. *Panorama*, 9 (16), 32-42.

Durán, M. y Lara, M. (2001). Teorías de la psicología social. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 1 (2), 23-44.

Duval, R. (1993). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Hitt, F. (Ed). *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 173-201). Grupo Editorial Iberoamérica, México.

Duval, R. (1999). *Semiosis y Pensamiento Humano*, traducido por Myriam Vega Restrepo. Santiago de Cali Colombia: Artes Gráficas Univalle.

Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La gaceta del RSME*, 9.1, 143-168.

Eco, H. (2000). *Tratado de la semiótica general* (5ta Edición). España: Lumen.

Escalante, E., Repetto, A. y Mattinello, G. (2012). Exploración y análisis de la actitud hacia la estadística en alumnos de psicología. *LIBERABIT*, 18 (1), 15-26.

Escotto, A. (2007). El estudio del lenguaje: lingüística y neuropsicología. En A. Escotto, M. Pérez y Sánchez, C. N. (Coord.), *Lingüística, Neuropsicología y Neurociencias ante los trastornos del desarrollo infantil* (pp. 3-49). México: Fes Zaragoza, UNAM.

Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la*

formación del profesorado. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

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., Batanero, C. y Fortuny, J. (2004). Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental de profesores en formación. *Educación Matemática*, 16 (1), 89-111.

Estrada, A., Bazán, J. y Aparicio, A. (2010). Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 45-56.

Estrada, A., Bazán, J., y Aparicio, A. (2013). Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 3, 5-23.

Eudave, D. (2007). El aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas. *Matemática Educativa*, 19 (2), 41-66.

Fernández, I., Ubillos, S., Zubieta, E. y Páez, D. (2004). *Psicología social, cultura y educación*. España: Pearson Educación.

Friz, M., Sanhueza, S. y Figueroa, E. (2011). Concepciones de los estudiantes para profesor de Matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la Estadística. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13 (2), 113-131. Recuperado el 13 de febrero de 2017, de <http://redie.uabc.mx/vol13no2/contenido-frizsanhueza.html>

Gal, I. & Garfield, J. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En I. Gal y J. B. Garfield, J. (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37-51). IOS Press.

- Gal, I., & Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: towards an assesment framework. *Journal of Statistics Education*, 2 (2).
- Gallego, R. (2000). Los problemas de las competencias cognoscitivas. Una discusión necesaria. Santafé de Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- García, A. y García, C. (2009). Enseñanza de la estadística y lenguaje: un estudio en el bachillerato. *Educación Matemática*, 21 (3), 95-126.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Godino, J. D. (2003). *Teoría de las representaciones semióticas*. Granada: Universidad de Granada.
- Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Gómez-Chacón, Ma. I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, España: Narcea, S.A, Ediciones.
- Gómez-Chacón, Ma. I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 2, (2), 225-247.
- González, F. (1987). La categoría actitud en la psicología. *Revista Cubana de Psicología*, 4 (1), 47-59.
- González, F. (2007). *Investigación cualitativa y subjetividad* (1ra edición). México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Guerrero, E., Blanco, L. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J. (Coor.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*

(pp.229-237). Pirámide.

Hart, L. (1989). Classroom processes, sex of student, and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (3), 242-260.

Henriquez, L., Quiroz, A. y Reumay, P. (1997). Acercándose a la Matemática. *Estudios Pedagógicos*, 23, 41-49.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta edición). México: Mc Graw Hill.

Ibáñez, T. (2004). *Introducción a la psicología social*. Barcelona: Editorial UOC.

Igartua, J. J. (1996). *Psicología de la publicidad*. San Sebastián: Ibaeta Psicología.

INECSE (2001). *Evaluación de la educación secundaria obligatoria 2000: datos básicos*. Madrid. MEC.

Kress, G., Ogborn, J., & Martins, I. (1998). A satellite view of language. *Language Awareness*, 69-89.

León, H. y Fuenlabrada, I. (1996). Procedimientos de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1(2), 268-282.

Manghi, D. (2009). *Coutilización de recursos semióticos para la regulación del conocimiento disciplinar. Multimodalidad e intersemiosis en el Discurso Pedagógico de Matemática en 1er año de Enseñanza Media*. (Tesis de Doctorado). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso.

Manghi, D. (2010). Recursos semióticos del profesor de matemática: funciones complementarias del habla y los gestos para la alfabetización científica escolar. *Estudios Pedagógicos*, 36 (2), 99-115.

Manghi, D. (2012). La perspectiva multimodal sobre la comunicación. Desafíos y aportes para la

enseñanza en el aula. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 22, p. 3-14. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://www.umce.cl/dialogoseducativos/n22/manghi>

Manghi, D. (s.f.). La mediación del profesor especialista para la alfabetización semiótica en el aula de matemáticas.

March, J., Prieto, M., Henán, M. y Solas, O. (1999). Técnicas cualitativas para la investigación en salud pública y gestión de servicios de salud: algo más que otro tipo de técnicas. *Gac Sanit*, 13 (4), 312-319.

Martínez, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. *Revista Universitaria de Investigación*, Año 9, N°. 1, junio 2008, 2037-256.

Martins, J., Estrada, A., Nascimento, M. y Comas, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los profesores un camino a recorrer. En J. Contreras, C. Batanero, J. Godino, G. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M. Gea y M. López (Eds.). *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 101-107). Granada, 2015.

McLeod, D.B. (1989) Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlang.

Méndez, D. y Macía, F. (2007). Análisis factorial confirmatorio de la escala de actitudes hacia la estadística. *Cuadernos de Neuropsicología*, 1 (3), 174 -371.

Méndez, Y. (2008). *Estrategias para la enseñanza de pre-matemáticas en preescolar*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Buenaventura, Facultad de Educación, Bogotá.

Molina, E. (2012). Factores de la actitud y ansiedad al aprendizaje de la matemática en estudiantes adolescentes de la ciudad de Milagro. La relación de la estructura familiar y el rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (29), 109-120.

- Mondejar, J., Vargas, M. y Bayot, A. (2008). Medición de la actitud hacia la estadística. Influencia de los procesos de estudio. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 6 (3), 729-748.
- Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M. y Vilanova, S. (2015). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17 (1), 88-99.
- Morales, J. (2002). *Psicología Social*. Buenos Aires: Pearson.
- Morales, J., Cardoso, E. y Ceredo, M. (2014). Actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de posgrado en Administración en el IPN: Un estudio diagnóstico. *Eseconomía*, 9 (40), 93-114.
- Núñez, J., González-Pienda, J., Álvarez, L., González, P., González-Pumariego, S., Roces, C., Castrejón, L., Solano, P., Bernardo, A. y García, D. (2005). Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva. Actas Do VIII Congreso Galaico-Portugués De Psicopedagogía (TP 2389-2396). Braga, Portugal: Universidade Do Minho y Universidad de A. Coruña.
- O'Halloran, K. (2005). *Mathematical Discourse: Language, Visual Images and Symbolism*. Londres: Continuum.
- OCDE. (2016). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2015-Resultados.
- Ospina, D. (2012). *Las representaciones semióticas en el aprendizaje del concepto función lineal*. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia.
- Ottaviani, M. G. (1998). *Developments and perspectives in statistical education*. Documento presentado en el Congreso Estadística para el desarrollo Económico y Social, Aguascalientes, México.

- Oviedo, L., Kanashiro, A., Bnzaquen, M. y Gorrochategui, M. (2012). Los registros semióticos de representación en matemática. *Revista Aula Universitaria*, 13, 29-36.
- Palacios, A., Arias, V. y Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de psicodidáctica*, 19 (1), 67-91.
- Pelcastre, L. Gómez, R. y Zavala, G. (2015). Actitudes hacia la ciencia de estudiantes de educación preuniversitaria del centro de México. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (3), 475-490.
- Peña, A., Suárez, R., Sanjuán, G., Rabell, O., Gómez, M. y Morales, S. (2015). Actitudes hacia la asignatura de Estadística en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García". *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 14 (6), 872-883.
- Penalva, C y Torregrosa, G. (2001). Representación y aprendizaje de las matemáticas. En E. Tonda y A. Mula (Eds.). *Scripta in memoria* (pp. 649-658). Alicante, España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Pereira, F. (2009). El rol de las imágenes en los textos escolares de lenguaje y comunicación. *Ponencia del Congreso SOCHIL*. Santiago, Chile.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15 (1), 15-29.
- Pérez L., Aparicio, A., Bazán J. y Joao, O. (2015). Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios de Colombia. *Educación Matemática*, 27 (3), 111-149.
- Pfannkuch, M., & C. Wild (1998), "Investigating the Nature of Statistical Thinking", en L. Pereira-Mendoza et al. (eds.), *Proceedings of the 5th International Conference on Teaching Statistics*, Singapur, pp. 461-467.
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística*, 3 (1), 1-42.

- Ritchey, F. (2013). Estadística para las ciencias sociales: *El potencial de la imaginación estadística*. México: Mc Graw Hill.
- Rodríguez, N. (1991). Estudio de las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Matemática y la Estadística. *Revista Inter continental de Psicología y Educación*, 4(2), 69-83.
- Rodríguez, N. (2011). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28 (2), 199-205.
- Ruiz de Miguel, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los alumnos del Grado en Pedagogía, Educación Social y Maestro de Educación Primaria en la UCM. *Educación XXI*, 18(2), 351-374.
- Ruíz, E. y Viluendas, M. (2007). Explorando el uso de estrategias discursivas y semióticas en la construcción guiada del conocimiento. *Educar*, 39, p. 77-94.
- Salinas, M. (2005). *El papel de la complejidad cognoscitiva y características de la personalidad en la formación de actitudes*. (Tesis de Maestría). Universidad Iberoamericana, México, D.F.
- Sánchez, E. y Rosales, J. (2005). La práctica educativa. Una revisión a partir del estudio de la interacción profesor-alumnos en el aula. *Cultura y Educación*, 17 (2), 147-173.
- Sánchez, J. y Ursini, S. (2007). Dos enfoques para medir la relación entre actitudes hacia las matemáticas y aprovechamiento matemático: la experiencia mexicana con EMAT. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 20, 724-729.
- Sastre, P., Boubée, C. Scempio, V. (2013). *Signos y matemática: un poco de historia*. En Flores, Rebeca (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 79-87). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphine, T. & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation

of the Survey of Attitudes Towards Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875.

Schleppegrell, M. (2004). *The language of schooling. A Functional Linguistics Perspective*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Serrano, W. (2005). ¿Qué constituye a los lenguajes natural y matemático? *Revista Universitaria de Investigación*, 6 (1), 47-59.

Silva, M. y Rodríguez, A. (2010). ¿Por qué fallan los alumnos al resolver problemas matemáticos? *Didac*, 56, 21-28.

Stahlberg, D. y Frey, D. (1990). Actitudes I: Estructura, Medida y Funciones. En Hewstone, M. Stroebe, W. Codol, J.P. y Stephenson, G.M. (Ed), *Introducción a la Psicología Social* (pp. 149-170). Barcelona: Ariel Psicología, S.A.

Talavera, R.; Noreña, S. y Plazola, S. (2006). *Factores que afectan la reprobación en estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración, UABC, Unidad Tijuana*. VI. Congreso Internacional Retos y expectativas de la universidad. Puebla, Puebla, México.

Tejero-González, C.M. y Castro-Moreira, M. (2011). Validación de la Escala de Actitudes hacia la Estadística en estudiantes de españoles de ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Colombiana de Estadística*, 34 (1), 1-14.

Thurstone, L. (1995). *The measurement of attitude: A psychophysical method and some experiments with a scale for measuring attitude toward the church*. Chicago: University of Chicago Press.

Tovar, J., Castillo, H. y Marín, M. (2007). Preconcepciones de estudiantes de la Pontificia Universidad Javeriana Cali sobre el curso de Estadística. *Pensamiento Psicológico*, 3(9), 61-78.

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*, 14 (1), 131-149.

Zapata, C. L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 33, (mayo-agosto de 2011).

Zeidner, M. (1991) Statistics and mathematics anxiety in social science students some interesting parallels, *British Journal of Educational Psychology*, 61, 319–328.

APÉNDICES

Apéndice A. Consentimiento Informado Profesores



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
PROYECTO PAPIME PE302915



CONSENTIMIENTO INFORMADO

La investigación ***“El uso didáctico del lenguaje natural en la enseñanza del lenguaje formal de la estadística en la carrera de psicología”*** que es financiada por el proyecto PAPIME PE302915, tiene por objetivo general analizar el uso de los recursos semióticos que son utilizados para explicar conceptos formales de la estadística, y su importancia en la comprensión de nociones estadísticas con el fin de crear una propuesta pedagógica que mejore el aprendizaje de la estadística.

La investigación requiere entrevistas individuales, videograbaciones de sesiones grupales realizadas, así como la aplicación de la Escala de Actitudes hacia la Estadística a los alumnos. Los resultados serán publicados en revistas especializadas y libros, así como expuestos en congresos y eventos científicos. Los videos serán resguardados por los responsables del proyecto Dr. Eduardo Alejandro Escotto Córdova y el Dr. José Gabriel Sánchez Ruíz.

El proyecto no recaba datos personales de ningún participante, sólo se consigna el sexo, la edad y el grado escolar. Los beneficios de participación residen en la concientización de los recursos semióticos y verbales que pueden ayudar a una mejor comprensión de la estadística.

En cualquier momento se podrán pedir aclaraciones y explicaciones pertinentes sobre la investigación y el papel de los participantes.

Considerando su trayectoria en la temática y su amplia experiencia en la enseñanza de la estadística en la FES Zaragoza, lo invitamos a participar en esta investigación especificando su consentimiento.

Nombre y firma

Acepto participar en la investigación de la cual se me han dado la información suficiente.

CDMX a ___ de ___ del 2016

Apéndice B. Consentimiento Informado Alumnos



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
UNAM

PROYECTO PAPIME PE302915



CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación tiene como objetivo obtener datos acerca de las actitudes que presentan los alumnos de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza hacia la materia de estadística. Toda la información que usted proporcione es estrictamente confidencial y con fines de investigación, queda prohibido que terceras personas conozcan esta información sin su autorización.

Si tiene alguna duda, pregunta o comentario sobre la información que aquí se solicita consulte al aplicador.

¡Gracias por su participación!

Firma de autorización: _____ Fecha _____

Sexo _____ Edad _____ Grupo _____ Sección _____

¿Cursaste estadística en el bachillerato? Sí ___ No ___

Si la respuesta fue No, por favor, pasa a la siguiente página

Si la respuesta fue afirmativa ¿obtuviste una calificación igual o mayor a 8?

Sí ___ No ___

¿Has tomado algún curso de estadística por interés propio? Sí ___ No ___

¿Es la primera vez que cursas estadística descriptiva en la FES Zaragoza?

Sí ___ No ___

Apéndice C. Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

UNAM

PROYECTO PAPIME PE305407



Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)

INSTRUCCIONES

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

Considero la estadística como una materia muy necesaria.

En la hoja de respuestas, debes rodear con un círculo uno de los siguientes cinco números, según tu grado de acuerdo o desacuerdo con la afirmación correspondiente.

1.	1	2	3	4	5
----	---	---	---	---	---

Dónde:

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

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

1.-Considero la estadística como una materia muy necesaria.
2.- La asignatura de estadística se me da bastante mal.
3.- El estudiar o trabajar con la estadística no me asusta en absoluto.
4.- El utilizar la estadística es una diversión para mí.

5.-La estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional medio.
6.-Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la estadística.
7.- La estadística es una de las asignaturas que más temo.
8.- Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.
9.- Me divierte el hablar con otros de estadística.
10.- La estadística puede ser útil para quien se dedique a la investigación pero no para el profesional medio.
11.- Saber utilizar la estadística incrementa mis posibilidades de trabajo.
12.- Cuando me enfrento a un problema de estadística me siento incapaz de pensar con claridad.
13.- Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.
14.- La estadística es agradable y estimulante para mí.
15.-Espero tener que utilizar poco la estadística en mi vida profesional.
16.- Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la estadística.
17.-Trabajar con la estadística hace que me sienta muy nervioso/a.
18.-No me altero cuando tengo que trabajar con problemas de estadística.
19.- Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la estadística.
20.-Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de estadística.
21.- Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la estadística.
22.-La estadística hace que me sienta incomodo/a y nervioso/a.
23.-Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien la estadística.
24.-Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de estadística de los que son necesarios.
25.-Los temas que se imparten en las clases de estadística son muy poco interesantes.

Apéndice D. Hoja de respuestas Escala de Actitudes hacia la estadística (EAE)

HOJA DE RESPUESTAS

Escala de actitudes hacia la estadística (EAE)

Fecha _____

Sexo _____ Edad _____ Grupo _____ Sección _____

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

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

1.	1	2	3	4	5
2.	1	2	3	4	5
3.	1	2	3	4	5
4.	1	2	3	4	5
5.	1	2	3	4	5
6.	1	2	3	4	5
7.	1	2	3	4	5
8.	1	2	3	4	5
9.	1	2	3	4	5
10.	1	2	3	4	5
11.	1	2	3	4	5
12.	1	2	3	4	5
13.	1	2	3	4	5

14.	1	2	3	4	5
15.	1	2	3	4	5
16.	1	2	3	4	5
17.	1	2	3	4	5
18.	1	2	3	4	5
19.	1	2	3	4	5
20.	1	2	3	4	5
21.	1	2	3	4	5
22.	1	2	3	4	5
23.	1	2	3	4	5
24.	1	2	3	4	5
25.	1	2	3	4	5

¡Gracias por tu colaboración!

Apéndice E. Encuesta de actitudes hacia la estadística (SATS)



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

UNAM

PROYECTO PAPIME PE305407



Encuesta de actitudes hacia la estadística (Survey of Attitudes Toward Statistics) (SATS)

INSTRUCCIONES

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

Me gusta la estadística

En la hoja de respuestas, debes rodear con un círculo uno de los siguientes cinco números, según tu grado de acuerdo o desacuerdo con la afirmación correspondiente.

1.	1	2	3	4	5
----	---	---	---	---	---

Dónde:

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

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

1.- Me gusta la estadística.
2.- Me siento inseguro cuando hago problemas de estadística.
3.- No entiendo mucho la estadística debido a mi modo de pensar.
4.- Las fórmulas estadísticas son fáciles de aprender.

5.- La estadística no sirve para nada.
6.- La estadística es una asignatura complicada.
7.- La estadística es un requisito en mi formación como profesional.
8.- Mis habilidades estadísticas me facilitarán el acceso al mundo laboral.
9.- No tengo ni idea de qué va la estadística.
10.- La estadística no es útil para el profesional común.
11.- Me siento frustrado al hacer pruebas de estadística.
12.- Los conceptos estadísticos no se aplican fuera del trabajo.
13.- Utilizo la estadística en la vida cotidiana.
14.- En las clases de estadística estoy en tensión.
15.- Disfruto en clase de estadística.
16.- Las conclusiones estadísticas raramente se dan en la vida.
17.- La mayoría de la gente aprende estadística rápidamente.
18.- Aprender estadística requiere mucha disciplina.
19.- En mi profesión no usaré estadística.
20.- Cometo muchos errores matemáticos cuando hago estadística.
21.- Me da miedo la estadística.
22.- La estadística implica mucho cálculo.
23.- Puedo aprender estadística.
24.- Entiendo las fórmulas estadísticas.
25.- La estadística no es importante en mi vida.
26.- La estadística es muy técnica.
27.- Me resulta difícil comprender los conceptos estadísticos.
28.- La mayoría de la gente debe cambiar su modo de pensar para hacer estadística.

Apéndice F. Hoja de respuestas Encuesta de actitudes hacia la estadística (SATS)

HOJA DE RESPUESTAS

Encuesta de actitudes hacia la estadística (Survey of Attitudes Toward Statistics) (SATS)

Fecha_____

Sexo_____ Edad _____ Grupo_____ Sección_____

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

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

1.	1	2	3	4	5
2.	1	2	3	4	5
3.	1	2	3	4	5
4.	1	2	3	4	5
5.	1	2	3	4	5
6.	1	2	3	4	5
7.	1	2	3	4	5
8.	1	2	3	4	5
9.	1	2	3	4	5
10.	1	2	3	4	5
11.	1	2	3	4	5
12.	1	2	3	4	5
13.	1	2	3	4	5
14.	1	2	3	4	5

15.	1	2	3	4	5
16.	1	2	3	4	5
17.	1	2	3	4	5
18.	1	2	3	4	5
19.	1	2	3	4	5
20.	1	2	3	4	5
21.	1	2	3	4	5
22.	1	2	3	4	5
23.	1	2	3	4	5
24.	1	2	3	4	5
25.	1	2	3	4	5
26.	1	2	3	4	5
27.	1	2	3	4	5
28.	1	2	3	4	5

¡Gracias por tu colaboración!

Apéndice G. Entrevista a Alumnos acerca de las Actitudes hacia la Estadística



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
UNAM

PROYECTO PAPIME PE302915



ENTREVISTA A ALUMNOS ACERCA DE LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA

1. ¿Cómo describes tu actitud hacia la estadística (**positiva, negativa o neutral**) y por qué?
2. ¿Cómo era tu actitud al inicio y cómo es actualmente?
3. ¿Consideras que hubo cambios en tu actitud hacia la estadística a lo largo del curso? ¿A qué lo atribuyes?
4. ¿A qué factor (**ej. personalidad del profesor, los recursos didácticos que utiliza, la capacidad del alumno, la formación del alumno, etc.**) atribuyes la actitud que has mostrado hacia la estadística en la carrera de psicología?
5. ¿Qué aspecto de las actitudes (**utilidad/valor, dificultad/ansiedad, confianza, agrado, motivación**) crees que determinan de manera más importante tu actitud negativa o positiva hacia la estadística?