

**CORRELACIÓN ENTRE ACTITUDES HACIA LA
ESTADÍSTICA Y LOS CONOCIMIENTOS ELEMENTALES
DE LA DISCIPLINA EN ESTUDIANTES DE LAS
LICENCIATURAS DE CONTADURÍA Y
ADMINISTRACIÓN EN UNA UNIVERSIDAD ESTATAL**

Área de investigación: Educación en contaduría, administración e informática

Marco Antonio Petriz Mayen
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
México
marcopetriz@gmail.com

XX
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA





CORRELACIÓN ENTRE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA Y LOS CONOCIMIENTOS ELEMENTALES DE LA DISCIPLINA EN ESTUDIANTES DE LAS LICENCIATURAS DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN EN UNA UNIVERSIDAD ESTATAL

Resumen

La siguiente ponencia tuvo como objetivo sensibilizar y validar una escala de actitudes hacia la Estadística en estudiantes mexicanos y los conocimientos elementales de esa disciplina; participaron 115 estudiantes, que cursan el cuarto semestre de las licenciaturas en Contaduría Pública y Administración en la Facultad de Contaduría, Administración e Informática de la Universidad Pública Estatal. Dos instrumentos fueron utilizados, ambos para evaluar en el área Estadística, las actitudes y los conocimientos elementales. Entre los hallazgos de esta investigación se puede mencionar que se encontraron correlaciones significativas entre el instrumento de conocimientos, y el promedio de actitudes ($r=0.250$, $p \leq 0.01$); asimismo, el análisis factorial utilizado en esta investigación, permitió al autor ratificar los cinco factores encontrados por Auzmendi, en España, y los reactivos que integran a cada componente. A pesar de que no se aplicó una intervención, se pudieron advertir indicios de relaciones significativas entre las actitudes y los conocimientos elementales. Los anteriores indicios posibilitan a que en futuras investigaciones se utilicen otras técnicas para vincular el modelo pedagógico propuesto.

Palabras Clave: Producción científica, factores inhibidores, investigación científica





Introducción

Las aportaciones de Piaget e Inhelder (1951) al estudiar conceptos estadísticos de aleatoriedad y probabilidad en niños, sugirieron que estos no los podían realizar debido a que necesitaban del razonamiento proporcional y combinatorio, para la comprensión de estos conceptos era necesario que se trataran en la adolescencia o en la universidad. Esta recomendación posibilitó en el bachillerato o en la universidad la inclusión de estos contenidos en los planes de estudio desde los años sesenta.

Por otro lado, Fischbein (1975), entre otros, mostraron que la incorporación de los contenidos estadísticos en la enseñanza resultaría benéfica desde la niñez. México no se excluyó de estas tendencias internacionales y es la razón de que los planes de estudio incorporan a la Estadística, hace ya algunos años desde la educación básica.

Este trabajo de investigación trata sobre la Estadística por lo que es preciso definirla; para lograr tal fin se recurrió al programa de estadística descriptiva que ofrece la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM.¹ Para definir esta disciplina con mayor precisión, se tendría que analizar el trabajo de Moore (1991) para él, la Estadística es la ciencia de los datos y subraya que el objeto de ésta es el razonamiento a partir de datos empíricos, priorizando el contexto de los datos.

También es importante mencionar que hay grupos de personas que han abusado de los programas computacionales en Estadística, sin tomar en cuenta los requisitos de cada prueba; para ellos se ajusta la idea de que si quieres demostrar algo absurdo tomen un conjunto de datos, se procesan hasta que se ajuste a lo que se quiere demostrar, y el resultado así obtenido llámale Estadística. (Darrell, 1954); a pesar de este comentario, sin duda la Estadística es una valiosísima herramienta. También se debe señalar que los fracasos experimentados por los estudiantes en Matemática trasladan esta ansiedad a la Estadística, como lo señala Ortega (2004). Aunque Gal y Garfield (1999) indican que la Estadística posee características singulares y distintas a la Matemática que a continuación se indican:

- 1- En Estadística el contexto justifica el procedimiento utilizado, lo anterior se recalca con la frase los datos se ven como números en contexto.
- 2- La variabilidad en el contexto posibilita a la Estadística utilizar procesos de aprendizaje diferentes a los de la Matemática.
- 3.- La Estadística para la solución de sus problemas utiliza a la Matemática.
- 4.- Muchos problemas en Estadística no tienen una solución única como es el caso de la Matemática.

¹ En los Apuntes digitales Plan FCA UNAM, 2012, se indica que el término Estadística proviene del latín *Statisticum* que significa la ciencia del Estado, ya en el siglo XVIII los escritos alemanes daban cuenta del término como *Statistik* para referirse a las cifras que maneja el Estado; así como, las trayectorias y las tendencias de la acción gubernamental en diferentes niveles. Apuntes digitales Plan FCA UNAM, 2012, en http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/1/estadistica_descriptiva.pdf.





5.-La Estadística capacita a un estudiante a hacer descripciones detalladas, emitir juicios, elaborar inferencias y opinar sobre los datos. Además, favorece la calidad del razonamiento, la adecuación de métodos, la naturaleza de los datos y la evidencia utilizada.

Los índices de reprobación en Estadística no son tan altos como en las asignaturas de Matemática; sin embargo, las bajas calificaciones sí se presentan en forma abundante. En una encuesta informal a estudiantes realizada por este investigador, ellos manifestaron que percibieron a esta asignatura como ajena a los objetivos de su licenciatura, por lo que los alumnos presentan actitudes desfavorables en la asignatura de Estadística.



La preocupación del autor por el bajo rendimiento académico en las asignaturas de Estadística; así como la dificultad que se enfrenta al buscar modificar la actitud de los estudiantes hacia su aprendizaje, motivó a la formulación del objetivo del presente estudio que consiste en analizar la relación entre el rendimiento académico y las actitudes hacia la Estadística en estudiantes de Ciencias Económicas-administrativas.

II Marco teórico

Radford (2008), entre otros, señala que la condición emergente del programa de investigación de la didáctica de la Matemática presenta una variedad de nociones que se usan sin que se hayan contrastado, clarificado y depurado: conocimientos, saberes, competencias, conceptos, representaciones internas, imágenes conceptuales, invariantes operatorios y praxeologías, por lo que no existe aún un paradigma de investigación consolidado y dominante.

El Enfoque Ontosemiótico, de aquí en adelante EOS, considera posible construir un enfoque unificado de la cognición e instrucción matemática que permita superar los dilemas que se plantean entre los diversos paradigmas en competición: realismo - pragmatismo, cognición individual - institucional, constructivismo –conductismo.

Ante esta situación el EOS se presenta como una opción que armoniza los diferentes referentes teóricos matemáticos, sobre la enseñanza y el aprendizaje, así como sus interacciones, el EOS hace uso del enfoque sistémico (Morin, 1994). A continuación se describen los términos que integran el EOS, el primer término onto se refiere a la ontología de objetos matemáticos que tiene en cuenta un triple aspecto de la Matemática como actividad de resolución de problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado. En cuanto al término semiótico éste corresponde a la noción de significado para analizar la actividad matemática y los procesos de difusión del conocimiento matemático. Tomando como noción primitiva la de situación-problemática, se definen los conceptos teóricos de práctica, objeto (personal e institucional) y significado, con el fin de hacer patente y operativo, por un lado, el triple carácter de la Matemática a que se ha aludido, y por otro, la génesis del





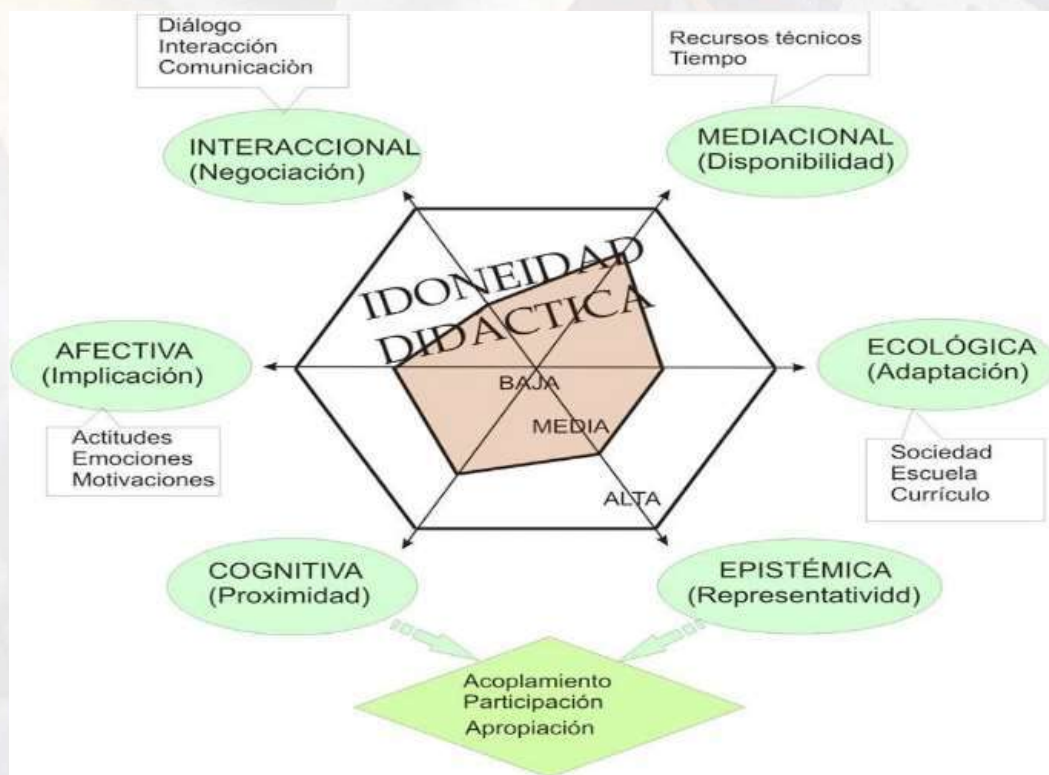
conocimiento matemático personal e institucional, así como su mutua interdependencia Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2009).

En el marco del EOS Godino (2011) señaló a la teoría de idoneidad didáctica (TID) como la que posibilita el desarrollo de una teoría de diseño instruccional necesaria en los procesos de enseñanza-aprendizaje, primero se inició con la Matemática y se ha hecho extensivo a la Estadística, porque permite el tránsito desde una didáctica descriptiva explicativa hasta una normativa que posibilite la intervención efectiva en el aula. Con la noción de la TID se trata de desarrollar concepciones del marco epistemológico y cognitivo del EOS para el diseño, implementación y evaluación de intervenciones educativas.



Asimismo, la TID se define como la articulación coherente y sistémica de los seis componentes siguientes: epistémico, cognitivo, afectivo, interaccional, mediacional, y ecológico. Estas seis dimensiones se pueden observar en la diagrama no. 1. (Godino, Batanero y Font, 2007).

Diagrama no. 1: Facetas y niveles del análisis didáctico



Fuente: Tomado de Godino, Batanero y Font, 2011. Conferencia interamericana de Educação Matemática (CIAEM_IACME). Recife (Brasil), 2011.



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración





A continuación, en forma breve, se hace una descripción de cada uno de los seis componentes, en Estadística; el epistémico se relaciona al conocimiento institucional; el cognitivo busca los significados personales; el afectivo, se concentra en las actitudes, las emociones y los intereses de los estudiantes; el interaccional, las trayectorias didácticas permiten la identificación y solución de problemas potenciales; el mediacional, la disponibilidad y adecuación de recursos materiales y temporales al proceso de enseñanza aprendizaje. La ecológica posibilita que el proceso se ajuste al proyecto de la escuela y la sociedad.

Se debe agregar que las idoneidades epistémica y cognitiva se definen en función de la noción de significado. En el EOS, el significado se entiende a la luz de las prácticas institucionales y personales. Es importante mencionar que se busca un equilibrio entre las idoneidades, de otra forma puede presentarse un desbalance; así, por ejemplo el logro de una alta dimensión epistémica, puede requerir capacidades cognitivas que no poseen los estudiantes a los que se dirige la enseñanza; para lograrla, una alta idoneidad epistémica, será necesario la selección y adaptación de situaciones-problemáticas. Es necesario recordar que un currículo coherente de la Matemática de acuerdo con el Consejo nacional de profesores de matemática (por sus siglas en inglés NCTM, 2000) integra ideas que están relacionadas y se construyen unas con otras. Al mismo tiempo, la idoneidad cognitiva se puede entender como el grado en que los contenidos son adecuados para los estudiantes, es decir, están en su zona de desarrollo potencial, esta idoneidad corresponde con los principios de la NCTM (2000).²

Así que con los seis indicadores de idoneidad didáctica se busca tener una especie de croquis del territorio que se debe recorrer; pero es el docente el que dirige la acción efectiva en el sitio, para lo cual debe disponer de medios para orientarse.

En cuanto a la idoneidad afectiva, la que se enfatiza en esta ponencia, ésta se presenta cuando un estudiante se enfrasca en la solución de un problema estadístico; pero además, de las operaciones, pone en juego sus intereses, actitudes y emociones. Los procesos afectivos se consideran como estados mentales estables, o disposiciones de los individuos para la acción, estos procesos para que impacten de forma favorable en el dominio cognitivo tienen que tomarse en cuenta por el docente y la institución.

La actitud: este concepto es vasto en la medida en que parece ser el resultado de factores biológicos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos; al menos en esos ámbitos disciplinarios, como constructo, no existe unanimidad con respecto al término actitud.

² El principio de igualdad señala que la excelencia en la educación requiere de grandes expectativas y un fuerte apoyo para todos los estudiantes. El principio de aprendizaje indica que los estudiantes deben aprender la asignatura construyéndola activamente, el nuevo conocimiento se proyecta a partir de sus experiencias y conocimientos previos y, el tercero denominado como de evaluación se refiere a que se debe apoyar el aprendizaje, de esta materia, para que pueda ser relevante y proporcione información útil tanto a docentes como a estudiantes.



Desde 1918, por ejemplo, Florian Znaniecki y William Isaac Thomas definieron dicho constructo³ (Znaniecki y Thomas, 1995); para el año 1937, Gordon Willard Allport acuñó su propia definición⁴ (Gordon, 1935) y señalaba la existencia de hasta 100 concepciones de la actitud.

Los teóricos sobre actitud concuerdan en que se trata de una predisposición; asimismo, que se trata de un principio de organización de los comportamientos en relación con un objeto o situación y, finalmente, que una actitud puede ser susceptible de educarse, modificarse y de actuar como motor en relación con un objeto.

También todos los teóricos coinciden en afirmar que una actitud, al parecer, está integrada por tres componentes: el cognitivo, el afectivo y el conductual. El cognitivo se asume como el que denota un conocimiento referente a un objeto; el componente afectivo, el que se nutre de los sentimientos positivos y negativos en relación con el objeto; y el conductual, el que denota una disposición hacia una acción determinada.

Algunos de esos teóricos han incluido elementos adicionales a estos tres componentes como son los referidos a la direccionalidad y la intensidad (Bolívar, 1998). En la actualidad existe un amplísimo abanico de teóricos que se han destacado por sus estudios sobre las actitudes; sin embargo, estos teóricos, en uno u otro sentido, han seguido los pasos de los tres clásicos por excelencia, Louis Leon Thurstone, Louis Guttman y Rensis Likert, quienes a lo largo del tiempo sentaron las bases no solamente del referente teórico que explica a la actitud como concepto y como acción sino del conjunto de instrumentos capaces de medir dicho constructo.

En los estudios específicos sobre las actitudes en su relación con el área matemática y en especial la Estadística, los teóricos contemporáneos distinguen dos enfoques: el de las actitudes hacia la Matemática y el de la actitud matemática. El primero alude a la valoración y al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y en él se subraya más el componente afectivo que el cognitivo; el segundo, se refiere al modo de utilizar capacidades intelectuales como el pensamiento, el análisis, la crítica, la objetividad, entre otras, las que son importantes en el trabajo en esta área del conocimiento (Gómez Chacón, 2000); en atención a lo anterior, en ese sentido, el último enfoque enfatiza el componente cognitivo.

³ William Isaac Thomas y Florian Witold Znaniecki definieron a la actitud como el proceso mental que determina las respuestas de los individuos, actuales o potenciales, hacia su medio social. William I. Thomas and Florian W. Znaniecki. *The polish peasant in Europe and America*, edited by Eli Zaretsky, 1995. p. 168.

⁴ Allport definió la actitud como como el estado mental y nervioso de disposición adquirido a través de la experiencia que ejerce una influencia directiva o dinámica sobre las respuestas del individuo.



Entre los especialistas de las actitudes existe acuerdo sobre el hecho de que los sentimientos hacia la matemática se desarrollan en todos los niveles y aparecen aún antes de que el niño asista a la escuela; de que son independientes de la edad y de la experiencia con que cuente el sujeto; de que las actitudes en los niños son más favorables que desfavorables en un principio; de que las actitudes se tornan cada vez más desfavorables conforme los alumnos avanzan en sus estudios; y, que las actitudes desfavorables de los estudiantes hacia las Matemática en cursos superiores tienden a persistir, situación que se comentó anteriormente afecta a la Estadística.

A continuación se presentan algunas definiciones de la actitud hacia la Estadística: Estrada (2002) como ésta no es directamente observable, sino que son construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos externos, generalmente verbales. Gómez Chacón (2000, 23) entiende la actitud como uno de los componentes básicos del dominio afectivo y las define: “Como una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”.



Para Auzmendi (1992), las actitudes son: aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen.

Gal y Garfield (1997) las consideran como: una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el período de aprendizaje de la materia objeto de estudio; son bastante estables, de intensidad moderada, se expresan positiva o negativamente (agrado/desagrado, gusto/disgusto) y, en ocasiones, pueden representar sentimientos vinculados externamente a la materia (profesor, actividad o libro).



Conocimientos elementales de Estadística: es importante mencionar que a pesar de la trascendencia de la Estadística para diversas disciplinas, su enseñanza se puede considerar como algo emergente como lo indicó Garfield y Ben-Zvi (2007); sin embargo, siguiendo a Batanero (2009) la Estadística ha despertado gran interés por el apoyo a otras disciplinas. La enseñanza de la disciplina no sólo procura la aplicación de procedimientos además permite la integración adecuada de conceptos, procedimientos y fines de su aplicación.

Se desea subrayar lo que Smith (1998) señaló que tanto la Estadística como la Matemática exigen al estudiante: un pensamiento estructurado; un aprendizaje de principios, que incluye conceptos e ideas y, enseña a razonar estadísticamente.

Por lo que se refiere al razonamiento estadístico, Márquez (2006) señaló que posibilita al estudiante recordar, reconocer y discriminar entre conceptos y habilidades; asimismo, indicó que este tipo de razonamiento integra tres pasos: la comprensión, la planeación-ejecución y la evaluación-interpretación. En la comprensión se reconoce al problema como una entidad que pertenece a una clase más amplia; la planeación-ejecución se refiere a la aplicación de métodos





apropiados al problema; la evaluación-interpretación: relaciona al resultado en función del problema.

Por otra parte, una crítica a la enseñanza de la Estadística de acuerdo con Garfield y Ben-Zvi (2007) es que ha priorizado el uso de cualidades abstractas que ha provocado descontextualización de las aplicaciones prácticas; también una dificultad que enfrentan los estudiantes se relaciona con los razonamientos numéricos y proporcional.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística busca que los estudiantes comprendan y lidien con la incertidumbre y variabilidad; contribuyendo a la producción, interpretación y comunicación de datos. También, Márquez (2006) indicó que la Estadística posibilita comprender, interpretar y evaluar los hallazgos de investigación.

El estudio de la Estadística actualmente se da en todos los niveles educativos; a pesar de ser una herramienta fundamental en la vida personal y profesional, son muchos los estudiantes que finalizan los cursos de esta asignatura sin comprender correctamente, o no ser capaces de aplicar los conceptos y procedimientos de esta disciplina, como se muestra en investigaciones de Shaughnessy (2007).

En cuanto a la importancia de la enseñanza de la Estadística cada vez más las instituciones se suman a este reconocimiento, entre las que se puede contar a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), de proporcionar una cultura estadística que permita al ciudadano participar en la sociedad de la información. Dicha cultura es necesaria en actividades tan habituales como la lectura de los periódicos, al buscar información en internet, la participación en encuestas o elecciones y la interpretación de un diagnóstico médico. El término statistical literacy ha ido surgiendo entre los estadísticos y educadores de esta disciplina, para resaltar el hecho de que la Estadística se considera hoy día como parte de la herencia cultural necesaria para el ciudadano educado. Gal (2002, pp. 2-3) propuso que la cultura estadística implica dos capacidades relacionadas:

- a) Capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose sólo a ellos, y
- b) Capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, pp. 2-3).

Burrill y Biehler (2011) basándose en la revisión de diversos marcos teóricos educativos y el currículo estadístico en diversos países posibilitó a este investigador proponer las áreas fundamentales de Estadística de la siguiente forma: datos, probabilidad, gráficos, variabilidad aleatoria, distribución, asociación y correlación, muestreo e inferencia; a continuación se hace una descripción de dichas áreas.





En relación con los datos se puede decir que la aleatoriedad de las situaciones provoca que los resultados no sean únicos, presentándose mayor variabilidad en los datos estadísticos que en otras áreas de la Matemática (Sánchez y Batanero, 2011).

En cuanto a la probabilidad, ésta se caracteriza por el uso de modelos aleatorios, a diferencia de otras ramas de la Matemática que utilizan modelos deterministas. Es importante señalar que se presentan tres enfoques para el estudio de la probabilidad: el clásico, el de frecuencia relativa y el de probabilidad subjetiva.⁵

En tercer lugar se presentan los Gráficos, el aprendizaje de éstos posibilita la organización, descripción y análisis de datos; su importancia radica en obtener una nueva información de un conjunto de datos, al cambiar el sistema de representación lo que se conoce como: transnumeración (Wild y Pfannkuch, 1999).



Enseguida se describe la Variabilidad aleatoria, en Estadística se busca explicar las causas de la variabilidad para que a través de modelos se busque el entendimiento del objeto de estudio y de esta forma los estudiantes puedan percibir la variabilidad (Reading, Shaughnessy, 2004).

La siguiente área es la Distribución, la Estadística describe y predice propiedades de conjuntos de datos y no de un dato aislado como lo señalan Bakker y Gravemeijer (2004). El razonamiento de distribuciones pretende conectar los datos (distribución de datos), con la población de donde se tomaron (distribución de probabilidad) y las muestras que se pueden generar (distribución muestral).



Un área imprescindible es la Asociación y correlación, en la cual se desarrollan funciones con variables denominadas independientes, que se puede representar con la letra X, y que se corresponde con un solo valor de otra variable llamada dependiente, se puede designar con Y. El concepto de asociación es de importancia para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.⁶

La última área es la que se refiere al *Muestreo e inferencia* que es fundamental al relacionar las características de las muestras con las de la población: es un fin de la

⁵ El enfoque clásico se puede valorar a través del cociente del número de casos favorables entre el número de todos los casos posibles. El de frecuencia se calcula de una estimación experimental y busca comprender la diferencia entre probabilidad (valor teórico constante que nunca se alcanza) y el de frecuencia relativa (estimación experimental de la probabilidad, que puede cambiar de una estimación a otra); es importante entender que los resultados de una experiencia no son predecibles, pero sí el comportamiento general de un gran número de resultados (Batanero, Henry y Parzys, 2005). El tercero se conoce como probabilidad subjetiva refiriéndose al grado de confianza de una persona que asigna a la ocurrencia de un suceso.

⁶ Por ejemplo el error que se incurre al confiar en la transitividad del coeficiente de correlación es común en muchos estudiantes (Castro-Sotos, Van Hoof, Van den Noortgate y Onghena, 2009); el principio de transitividad indica que si $A=B$ y $B=C$ entonces $A=C$.



Estadística y permite al investigador decidir qué datos recoger, para alcanzar conclusiones con un valor de probabilidad asignado.

III METODOLOGÍA

Es un elemento mediador fundamental entre las cuestiones u objetivos, los hechos y los nuevos conceptos. Si por investigar se entiende la búsqueda de la verdad o de la solución a un problema, entonces, el camino o procedimiento para lograr lo que se pretende es el método. Este apartado integra los sujetos que intervinieron en la investigación, los instrumentos y el procedimiento



Sujetos: 115 estudiantes que cursan el cuarto semestre de las licenciaturas en Contaduría Pública y Administración, en la Facultad de Contaduría, Administración e Informática (FCAeI) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, participaron en el estudio. El 63.5% de la muestra se integró por mujeres y 36.5% hombres elegidos aleatoriamente de edades que oscilan entre 20 a 25 años.

Instrumentos: dos instrumentos se utilizaron, el primero para valorar las actitudes hacia la Estadística, diseñado originalmente por Elena Auzmendi Escribano, que se conformó por 25 afirmaciones redactadas tanto de manera positiva, como negativa; con cuatro opciones de respuesta, que van desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo, asignando puntuaciones de uno a cuatro. En tanto para valorar los conocimientos en el área de estadística, se integró un instrumento por nueve reactivos con respuestas de opción múltiple, que fueron tomados de la investigación de Joan Garfield, a continuación se describen en la tabla No. 1:



Tabla No.1. Instrumentos utilizados en la investigación de acuerdo al número de reactivos, formato y contenido

Instrumento	No. de reactivos	Tipo de formato	Contenido
Escala de actitudes hacia la Estadística	25 ítems	Escala tipo Likert	Los factores reportados son: agrado, ansiedad, confianza, motivación y utilidad
Cuestionario para valorar los conocimientos elementales	Fue diseñado originalmente para 19 reactivos, En esta investigación se seleccionaron sólo 9 para evitar el cansancio.	Cuestionario cerrado que presenta opciones de respuesta	Los temas: promedios, probabilidad, dispersión, asociación, muestreo e interpretación de gráficos.

Fuente: elaboración propia.



Procedimiento: Después de solicitar el permiso de las autoridades, el investigador se presentó a los grupos explicándole a los estudiantes el objetivo de la investigación y les comentó del manejo confidencial que haría de los resultados. A continuación, el investigador leyó las instrucciones y les permitió responder a los instrumentos, siempre atento a las dudas o preguntas de los alumnos.

IV RESULTADOS



Las primeras pruebas estadísticas que se aplicaron fueron las de confiabilidad y de validez⁷. Para valorar la confianza se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach para los 25 ítems que integran la escala de actitudes. Para realizar los cálculos en esta investigación se recurrió al Paquete estadístico de las ciencias sociales, versión 21 (SPSS por sus siglas en inglés). El Coeficiente de confiabilidad alcanzó 0.864, por lo que todos los reactivos y no sería necesario eliminar ningún ítem de la escala, ya que no se produciría un aumento significativo en el valor del Alfa de Cronbach.



Asimismo, se llevó a cabo el análisis factorial del instrumento con los 25 ítems, a través de la rotación Varimax, que es una técnica útil para valorar la validez. Los reactivos se agruparon en 5 componentes, y se suprimieron los valores absolutos menores de 0.30; lo que dio como resultado una Medida de adecuación muestral KMO de 0.811 y una varianza total acumulada de 54.019%. Es importante mencionar que en forma general, los coeficientes pueden tomar valores en el rango que va de 0 a 1, donde el 0 mide la carencia y el 1 es lo ideal que no se alcanza; en ciencias sociales; un valor mayor de 0.5 se considera bueno.

Para el caso de esta investigación los resultados de confiabilidad fue de 0.864 y de validez, 0.811, para la escala de Actitudes resultaron muy altos, máxime que dicho instrumento fue diseñado en otro país, por lo que se puede utilizar la escala para una población de estudiantes mexicanos. En la tabla No. 2 se presentan los componentes resultantes después de aplicar el análisis factorial.

⁷ Todas las mediciones se caracterizan por la mayor o menor presencia de dos atributos: (a) confianza, o qué tan confiable es la medición) y (b) validez, o qué tan válida es una medición. Una medición es confiable si se puede esperar en forma razonable que los resultados de dicha medición sean sistemáticamente precisos, por ejemplo una pistola es confiable si la bala que se dispara siempre da en el punto al cual se dirige la pistola. O si la pistola no da en el blanco es porque la persona que la disparó falló, o sea, no apuntó correctamente.

Una medición es válida si mide lo que en realidad trata de medir; regresando al ejemplo de la pistola, si ésta no es apuntada en la dirección del blanco, simplemente no dará en el, por muy confiable que sea el arma. Es importante señalar que la confiabilidad es una condición necesaria, pero no suficiente para la validez. Así, para tener confianza de que se va a dar en el blanco se necesita una pistola en perfecto estado, pero esto no es suficiente: además se necesita apuntar al blanco y no fuera de él. Se puede medir con precisión, pero si se mide el objeto incorrecto, la información obtenida no será válida para describir o explicar la población.



Tabla No. 2. Pesos factoriales de los 25 reactivos clasificados en cinco categorías o factores

	Componente				
	1	2	3	4	5
a22	0.801				
a17	0.741				
a12	0.686				
a7	0.652				
a13	0.628				0.421
a2	0.602				
a8	0.563				0.437
a1		0.757			
a6		0.746			
a24		0.659			
a21		0.643			
a11		0.566			
a20		0.56	0.451		
a23		0.553		-0.392	
a19	0.402	0.532	0.31		
a9			0.715		
a14			0.685		
a4	0.318		0.611		
a5			-0.36		
a15				0.608	
a16		0.343		0.599	
a25				0.591	0.381
a10	0.317	0.374		0.485	
a3					0.705
a18	0.488				0.514

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

La rotación ha convergido en 10 iteraciones

Fuente: elaboración propia con base en información obtenida del SPSS.

En esta investigación, con la ayuda del paquete SPSS, se ratificaron los cinco componentes –ansiedad, agrado, confianza, motivación y utilidad– que la teoría señalaba, a través de la validez de constructo se pudieron reconocer dentro de cada componente los ítems, ver la tabla No. 3.

Tabla No.3. Componentes, reactivos, varianza y pesos factoriales de la escala de actitudes.

Componente	Reactivos que integran al componente	Varianza	Peso factorial que oscila entre
1 ansiedad	ítems 2, 7, 8, 12, 13, 17 y 22	24.82 %	0.801 y 0.563.
2 motivación	1, 6, 11, 19, 20, 21, 23 y 24	11.61	0.757 y 0.532.
3 agrado	4, 5, 9 y 14	7.271	0.715 y -0.360.
4 utilidad	10,15, 16 y 25	5.485%	0.608 y 0.485
5 confianza	3, 18 y 11	de 4.828	0.705 y 0.514

Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de SPSS.



En relación con el instrumento de conocimientos elementales de Estadística, los resultados de las preguntas se clasificaron como a continuación se muestra en la tabla No. 4.

Tabla No. 4. Clasificación de las preguntas del instrumento de conocimientos según su nivel de complejidad

Grado de dificultad	No. de preguntas
Baja	1 y 8
Media	2, 3, 4 y 5
Alta	6, 7 y 9

Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que sólo el 10.43% de los estudiantes aprobaron dicho examen y el resto 89.57% lo reprobaron, situación que es preocupante debido a que sólo se refieren a preguntas de conocimientos básicos de la materia objeto de esta investigación.

A continuación se presenta la correlación entre cada uno de los factores de la actitud hacia la Estadística y las preguntas del cuestionario de los conocimientos elementales de esta área del conocimiento que resultaron significativas. Como se puede observar en la tabla No. 5 existe una correlación entre las preguntas clasificadas como fáciles del instrumento de conocimientos, y el promedio de actitudes ($r=.250$, $p \leq 0.01$; asimismo, con el componente denominado agrado ($r=0.241$, $p \leq 0.01$). Además, se encontró correlación entre el factor ansiedad y las preguntas difíciles ($r=.194$, $p \leq 0.05$).

Tabla No. 5. Correlaciones entre factores de las actitudes hacia la Estadística y el nivel de complejidad del instrumento de conocimientos

	Fáciles	Difíciles	PROMACT	AGRADO	ANSIEDAD
Fáciles	1				
Difíciles	-.050	1			
PROMACT	.250**	-.130	1		
AGRADO	.241**	-.085	.812**	1	
ANSIEDAD	.137	-.194*	.684**	.397**	1

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de SPSS.





V CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación se refieren a que se encontraron correlaciones significativas, entre el instrumento de conocimientos y el promedio de actitudes, este resultado es importante porque se pudo constatar una asociación entre dichas variables y confirmar la creencia de que una actitud favorable incide en el rendimiento del estudiante.

En la investigación de Auzmendi (1992) los reactivos que integraron a los cinco factores: agrado, ansiedad, confianza, motivación y utilidad se presentan en primer lugar en la tabla No. 6. En cuanto al análisis factorial que se desarrolló en esta investigación, permitió al investigador ratificar los cinco factores y presentar los reactivos que integran a cada componente, que no coinciden totalmente con la propuesta de Auzmendi, como puede observarse en la tabla No. 6. Una posible respuesta a estas diferencias es que posiblemente tengan que ver con las características propias de los estudiantes mexicanos en comparación a la población española original.

Tabla No. 6 Comparación de los reactivos por factor en la investigación de Auzmendi y el presente estudio.

Investigación de Auzmendi		presente investigación	
factor	reactivos	Factor	Reactivos
agrado	4, 9, 14, 19 y 24	Agrado	4, 5, 9 y 14
ansiedad	2, 7, 12, 17 y 22	Ansiedad	2, 7, 8, 12, 13, 17 y 22
confianza	3, 8, 13, 18 y 23	Confianza	3, 18 y 11
motivación	5, 10, 15, 20 y 25	motivación	1, 6, 11, 19, 20, 21, 23 y 24
utilidad	1, 6, 11, 16 y 21	Utilidad	10, 15, 16 y 25

Fuente: elaboración propia.

Un aspecto a destacar en esta investigación se refiere a que antes de aplicar el instrumento de conocimientos, se les solicitó a profesores del área que pensando en los estudiantes clasificaran a los reactivos en tres categorías: baja, media y alta dificultad. Después de la aplicación del instrumento, se clasificaron los items con base a los resultados de los estudiantes, difiriendo esta categorización de forma significativa con la proporcionada por los docentes.

A pesar de que la investigación evaluó las actitudes hacia la Estadística y los conocimientos elementales de esa asignatura, en diferentes grupos de estudiantes y con diversos profesores, antes de finalizar el semestre, sin que mediara una intervención académica sistemática a lo largo del curso dirigido a formar actitudes más favorables de la asignatura entre los alumnos, se pueden advertir indicios de relaciones significativas entre las actitudes y los conocimientos elementales. es de subrayarse la consistencia en la dirección de las correlaciones





obtenidas, aunque éstas fueron débiles.

Los anteriores indicios posibilitaran a futuras investigaciones a utilizar otras técnicas como la entrevista a los estudiantes para llenar los huecos que existen para vincular el modelo pedagógico propuesto; asimismo, verificar la participación de los restantes factores y ajustar el instrumento para valorar los conocimientos en Estadística.

Referencias

Allport, G. *Attitudes a Handbook of Social Psychology*, Worcester, Clark University Press, 1935.

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

Bakker, A. y Gravemeijer, K. P. E. (2004). Learning to reason about distribution. En J. Garfield y D. Ben Zvi (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp 147-168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Batanero, C., Arteaga, C., Díaz, C. y Contreras, J.M. (2009) El lenguaje de los gráficos estadísticos. *UNION*, 18.

Bolívar, A.(1998). *La evaluación de valores y actitudes*, Madrid, Grupo Anaya.

Burrill, G. y Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in
En www.amstat.org/publications/jse/v17n2/broers.html

Estrada, A. (2002). La evaluación de actitudes de profesores de educación primaria en formación. En <http://web.udl.es/usuaris/z4084849/docs/ortiz2011.pdf>

Fischbein, E. (1975). The intuitive sources of probabilistic thinking in Children Dordrecht. Training teachers. En C. Batanero, G. Burrill y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education - A joint ICMI/IASE study*. Dordrecht: Springer.

Gal, I, and Garfield, J (editors) (1997). *The assessment challenge in statistics education*. The Netherland: IOS Press, The International Statistical Institute.

Gal, I (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.





Garfield & Ben-Zvi (2007) *The discipline of Statistics Education. Developing students' statistical reasoning: connecting research and teaching practice*. Emery, CA: Key College Publishing.

Garfield, J., y Ben-Zvi, D. (2007). How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics. *International Statistical Review*.

Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil.



Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2009). *Un Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la educación matemática*, en http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf.

Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). "The onto-semiotic approach to research in mathematics education. Z D M", en: *The International Journal on Mathematics Education*, 39 Hamburg, Germany, Springer, 127-135.



Gómez, I. (2000). *Matemática emocional*, Madrid, Narcea .,

Márquez (2006). *El conocimiento experto en la solución de problemas de Estadística Inferencial*. Tesis de Maestría. UNAM.

Moore, D. S. (1991). *Teaching statistics as a respectable subject*. En F. Gordon y S. Gordon (Eds.), *Statistics for the twenty-first century* (pp. 14-25). Mathematical Association of America.

Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.

NCTM, (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant*. París: Presses Universitaires de France.

Radford, L. (2008). *Connecting theories in mathematics education: challenges and possibilities*. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 40, 317–327.

Reading, C., Shaughnessy, J. M. (2004). Reasoning about variation. In Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy*,





reasoning, and thinking (pp. 201–226). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Sánchez, E. Batanero, C. 2011. *Azar y probabilidad en la Escuela Primaria, ¿Qué podemos aprender de la investigación?* En http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Probabilidad_batanero-sanchez.pdf

Shaughnessy, J. M. (2007). *Research on statistics learning and reasoning*. En F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957-1010). Greenwich, CT: Information Age y NCTM.

Smith, G. (1998). *Learning Statistics by Doing Statistics*”, *Journal of Statistics Education*, vol. 6, núm.3. En <http://www.amstat.org/publications/jse/v6n3/smith.html>

UNAM. (2012). *Apuntes digitales Plan FCA UNAM*, en http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/1/estadistica_descriptiva.pdf

Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). *Statistical thinking in empirical enquiry*. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248.

Znaniecki, W. Thomas, W. *The polish peasant in Europe and America*, edited by Eli Zaretsky, 1995.

