Representación social del aprendizaje de la estadística

Social representation of learning statistics

Reyna Amador Velázquez,[1,*] Ana María Hernández Díaz,[1] Susana Martínez Ávila[1]

Recibido : 30 de septiembre de 2020 Aceptado: 26 de octubre de 2021

Resumen

La investigación tuvo como finalidad identificar los factores que posibilitan la incidencia de bajo rendimiento o reprobación en la unidad de aprendizaje Estadística. Los resultados muestran que hay una actitud negativa hacia la estadística; de igual forma los conocimientos que poseen los estudiantes universitarios antes de cursar la unidad de aprendizaje son deficientes; finalmente el estilo de enseñanza del docente influye en las habilidades desarrolladas por los estudiantes

PALABRAS CLAVE

Inteligencia, Aprendizaje, Representación, Estadística, Actitud.

Abstract

The purpose of the research was to identify the factors that make possible the incidence of low performance or failure in the Statistics learning unit. The results show that there is a negative attitude towards statistics; Similarly, the knowledge that university students have before completing the learning unit is deficient; Finally, the teaching style of the teacher influences the skills developed by the students.

KEY WORDS

Intelligence, Learning, Representation, Statistics, Attitude.

[1]Universidad Autónoma del Estado de México, México., México.
[*]Autora para correspondencia: amadoreyna@gmail.com

Introducción

La Unesco señala que las generaciones del siglo XXI deberán estar preparadas con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales para la construcción del futuro, por lo que la educación superior, entre otros de sus retos, se enfrenta a la formación basada en las competencias y la pertinencia de los planes de estudio que estén constantemente adaptados a las necesidades presentes y futuras de la sociedad para lo cual requiere una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo (Unesco, 1998: 1). Asimismo, con la implementación del proyecto Alfa Tuning América Latina se plantea la necesidad de revisar los objetivos, la estructura, los procesos y prácticas de formación de recursos humanos, a través del análisis de profesiones y carreras desde las siguientes perspectivas:

A. las competencias profesionales, asociadas con cada grupo o título profesional,
B. la expresión de estas competencias en términos de los créditos exigidos para cada titulación,
C. los mecanismos e instrumentos de evaluación y acreditación de las instituciones y/o programas de estudio, y
D. los procesos de formación para la investigación y la innovación.

El proyecto Alfa Tuning América Latina tiene como uno de los objetivos facilitar la movilidad de los poseedores de títulos universitarios y se trata de lograr las semejanzas por medio de la búsqueda de puntos comunes centrados en las competencias. Las competencias genéricas son aspectos de la formación con las que deben contar todos los titulados en general de todas las carreras, estas consisten en criterios tales como el desarrollo de procesos de aprendizaje: habilidades intelectuales, creatividad, valores sociales, desarrollo de habilidades relacionadas con el contexto tecnológico e internacional, y habilidades personales. Las Competencias Genéricas para desarrollar según Tuning en el Primer ciclo escolar son:

- Demostrar su familiaridad con las bases fundamentales y la historia de su propia disciplina.
- Comunicar en forma coherente el conocimiento básico adquirido.
- Situar nueva información y su interpretación en contexto.
- Demostrar que comprende la estructura general de la disciplina y la conexión con sus subdisciplinas.
- Demostrar que comprende métodos de análisis y fundamentar teorías.
- Implementar con precisión los métodos y técnicas relacionados con su disciplina.
- Demostrar que comprende la investigación cualitativa.
- Demostrar que comprende experimentos y teorías científicas.

Así mismo para el Segundo ciclo escolar el discente:

- Debe ser capaz de llevar a cabo una investigación (aplicada).
- Tener buen dominio de un campo de especialización en su disciplina a nivel avanzado. En la práctica esto significa familiaridad con las teorías más recientes, sus interpretaciones, métodos y técnicas.
- Ser capaz de seguir e interpretar críticamente los últimos adelantos.
- Tener suficiente competencia en las técnicas de investigación y ser capaz de interpretar los resultados a nivel avanzado.
- Ser capaz de hacer una contribución original, si bien limitada, dentro de los cánones de su disciplina, por ejemplo, una tesis final.
- Mostrar originalidad y creatividad con respecto al manejo de su disciplina.
- Haber desarrollado competencia a un nivel profesional.

De las competencias anteriores resaltan aquellas vinculadas a la investigación como lo son demostrar que comprende experimentos y teorías científicas, dominio de técnicas de investigación, comprensión avanzada y capacidad de contribuir a la investigación. Éstas solo son alcanzables en la medida que se hayan adquirido las competencias de razonamiento matemático, las cuales se adquieren en la unidad de aprendizaje Estadística. Cabe señalar que el razonamiento numérico y probabilístico también se desarrolla en la sociedad, es común plantearse una serie de interrogantes como, ¿Qué éxito tendré en el examen si no estudio?, ¿cuál es la posibilidad de salir con esa persona?, ¿qué pasaría si hago…?, ¿México ganará el mundial?, ¿este número se sacará la lotería?, entre otros. Por ende, todos los días usamos en nuestro argot palabras vinculadas a la probabilidad y estadística. Sin embargo, en el ambiente educativo estas unidades de aprendizaje son las que más índice de reprobación poseen. Bajo esta idea en las tres últimas décadas ha incrementado el interés por la enseñanza de la probabilidad y la estadística en todos los niveles educativos (Batanero, C., 2009; Batanero, C. y Godino, J., 2005; Díaz, C., Batanero, C. y Wilhelmi, M., 2008; Mayén, S., Cobo, B., Batanero, C. y Balderas, P., 2007). Algunos institutos como el Instituto Internacional de Estadística (ISI), y más recientemente, la IASE (International Association for Statistical Education) y asociaciones internacionales como la Unesco han impulsado el desarrollo de una cultura estadística en los ciudadanos. Así, diversas naciones alrededor del mundo han hecho adecuaciones a los currículos escolares, destacando el papel asignado a estas disciplinas. De forma paralela, se muestra un marcado interés por adaptar los currículos en términos de estándares internacionales, de tal forma que diversos organismos nacionales e internacionales han promovido la práctica de evaluaciones académicas de los desempeños en probabilidad y estadística.

Derivado de lo anterior es innegable la importancia y relevancia que la estadística ha alcanzado en nuestros

días, tanto como cultura básica, como en el trabajo profesional y en la investigación; por ejemplo, la información que regularmente escuchamos y vemos en los medios de comunicación viene expresada en tablas y gráficos, por lo cual, es necesario un conocimiento de esta disciplina para la adecuada interpretación. En el caso de la Psicología, la estadística guarda una estrecha relación, pues su entendimiento nos provee de las competencias necesarias para desarrollar una adecuada interpretación de pruebas objetivas, también nos da herramientas para llevar a cabo una investigación, de igual forma permite pronosticar la efectividad de un tratamiento, la construcción y validación de instrumentos, entre otros.

Pese a lo importante que es esta unidad, las nociones de estadística en los alumnos no se desarrollan óptimamente, por lo que su rendimiento se ve limitado, por ejemplo, la prueba Enlace 2009 reportó que 46.6 % de estudiantes de nivel medio superior reprobaron en matemáticas, a nivel nacional en los resultados de Pisa 2006 50 % de los jóvenes de 15 años se ubicó en los niveles cero y uno, los más bajos del rendimiento escolar en las habilidades científicas, matemáticas y de lectura, lo que significa que están poco calificados para pasar a los estudios superiores y resolver problemas elementales. Bajo estas problemáticas, la investigación tuvo por objetivo identificar factores que posibilitan la incidencia de bajo rendimiento o reprobación en la asignatura. Este proyecto se planteó como preguntas fundamentales:

1. ¿Cuál es la actitud de los estudiantes que escogen la carrera de Psicología hacia la estadística?; 2) ¿Qué conocimientos poseen los estudiantes universitarios antes y después de cursar la unidad de aprendizaje Estadística?

Objetivos

General: Identificar la influencia de las actitudes en la adquisición de competencias de razonamiento matemático y de investigación en la unidad de aprendizaje Estadística para la transferencia de habilidades en un proyecto de investigación.

Objetivos particulares:

- Identificar los saberes previos de los estudiantes respecto a la aplicación de la estadística en la vida cotidiana.
- Señalar el tipo de actitudes hacia el aprendizaje de la estadística.
- Comparar las competencias desarrolladas de los alumnos que cursaron estadística.

La finalidad de toda institución de educación superior es formar profesionistas que requiere una región o un país, sin embargo, a pesar de los grandes esfuerzos que se realizan en instituciones públicas, aproximadamente solo 50 % de los estudiantes que ingresan terminan las materias de la currícula, según los datos que proporciona la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Muchos se quedan en el camino y señala la misma asociación, que la deserción y el rezago son hechos que deben atender se de manera prioritaria.

De acuerdo con los datos de la ANUIES (2001), de cada 100 estudiantes que inician sus estudios de licenciatura, entre 50 y 60 concluyen las materias cinco años después, y de éstos, tan sólo obtienen su título 20 estudiantes. Muchas pueden ser las causas de la reprobación, entre ellas, la falta de orientación vocacional, que hace que los estudiantes no conozcan las carreras en las que se inscriben y poco a poco vaya causándoles apatía por las materias y baja motivación hacia el estudio. Finalmente, no acreditan los cursos y pasan a formar parte de las estadísticas.

Otra causa que se ha analizado en otras instituciones son los métodos y estrategias de enseñanza que utilizan los docentes. Estos métodos, por lo regular, son tradicionales en exceso y van perdiendo vigencia en este mundo tan cambiante; eso lo viven los estudiantes y repercute en la motivación para el estudio de las materias. Quieren acreditarla, más no aprender los contenidos. Así el interés por la enseñanza de la estadística, viene ligado a su utilidad en la investigación, la técnica y en la vida profesional de todo egresado de las ciencias del comportamiento. Cabe señalar que en México el número de investigaciones sobre la didáctica de la estadística es aún muy escaso, por ello, no se conocen las principales dificultades de los alumnos. Aunque la enseñanza de la estadística ha estado presente en los currículos escolares desde la década de los 70, se han encontrado recomendaciones frecuentes para renovar su enseñanza en los últimos años. Hay también un consenso en la necesidad de centrar la enseñanza de la estadística en los datos más que en los conceptos o algoritmos y de que los estudiantes realicen experimentos y simulaciones, de tal forma que se pueda proporcionar a los alumnos una experiencia con la estadística y probabilidad desde la infancia. Entre otras sugerencias metodológicas respecto a la enseñanza de la estadística, se recomienda el trabajo con proyectos, mediante los cuales los estudiantes puedan contextualizar los conceptos aprendidos y entender la utilidad de la estadística para la resolución de problemas (Batanero y Díaz, 2004).

A pesar de ello, no se han resuelto completamente las dificultades intrínsecas de los conceptos estadísticos, ni se corrigen las intuiciones erróneas sobre la materia, que subyace en la toma de decisiones incorrectas en muchas situaciones aleatorias. Por ello, muchas investigaciones insisten sobre la necesidad que la cultura estadística tiene para todos los ciudadanos (Batanero, 2005). La educación estadística es una demanda cada vez más urgente de nuestra sociedad, puesto que esta materia es necesaria tanto para los especialistas en el área que producen las estadísticas oficiales, como para profesio-

nales y ciudadanos que han de interpretarlas y tomar decisiones basándose en ellas.

En el caso de la enseñanza de la psicología, en particular, hay escasa información sobre lo que constituye una docencia efectiva de contenidos psicológicos; en una investigación documental realizada por Guzmán (2009) en las principales revistas de psicología de México, no encontró investigaciones reportadas al respecto. Lo que pone en evidencia una laguna en cuanto al impacto de la profesionalización docente sobre las competencias de los psicólogos recién egresados. Cabe señalar que el psicólogo tiene un amplio campo de acción, de hecho la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES, 2008), señala que esta disciplina ocupa el quinto lugar entre las carreras más pobladas del país con una matrícula nacional de 82 160 alumnos (21% son hombres y 79% mujeres), lo que representa 4.5 % de la matrícula total de licenciatura del país, superando a las carreras de medicina, ingeniería en sistemas computacionales y ciencias de la comunicación, entre otras. Bajo esta idea es evidente que urge realizar acciones que posibiliten un adecuado desarrollo de competencias en los estudiantes. De esta forma, el acto educativo debe incluir cuatro niveles: información, conciencia, evaluación de problemas y capacidad de acción, por lo cual esta investigación se buscó sondear sobre estos pilares.

Metodología

Cualitativo interpretativo: Debido a que la intención de la presente es conocer las actitudes de los alumnos hacia la estadística, se utiliza el enfoque cualitativo, el cual es referido como una "investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, es una especie de "paraguas" en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios" (Namakforoosh, 2001: 83).

Método de abordaje: Representaciones sociales.

Para Moscovici (1980), las representaciones sociales:

> son vistas como una serie de conceptos, estatutos y explicaciones originadas en la vida cotidiana y en el curso de la comunicación interindividual (...) son una clase de ambiente que consiste en conceptos e imágenes, las cuales, como ambientes en general, tanto influyen como son influidos por la gente. La influencia de las representaciones, a diferencia del ambiente físico, es invisible y por lo tanto más esencial (...) son históricas (...) son el producto de toda una secuencia de elaboraciones y cambios que ocurren con el curso del tiempo y son el logro de generaciones sucesivas (Räty, 1992: 3-4).

Participantes: jóvenes estudiantes de la Licenciatura en Psicología de 4to, 6to, y 8tvo semestre escogidos a través de un muestreo aleatorio simple.

Instrumentos: Cuestionario general de conocimientos sobre estadística y su aplicación en la investigación psicológica al estilo Ceneval.

Cuestionario de actitudes hacia la estadística previamente validado por Bazán 2006. Conformado por cuatro áreas: I Afectividad , II Aplicabilidad, III Habilidad y IV Ansiedad.

De acuerdo a Bazan (1997) las actitudes están conformadas por factores cognitivos como lo son los pensamientos e ideas, que tiene la persona sobre una situación, persona, objeto o proceso; se incluye los conocimientos, las creencias, las opiniones y los prejuicios. Respecto al área afectiva se consideraron los sentimientos y emociones de los estudiantes hacia la estadística en términos de las evaluaciones positivas y negativas; reflejando el agrado o desagrado hacia la estadística. En cuanto a la Aplicabilidad, se refiere a la situación comportamental en la cual el discente refleja los aspectos procedimentales de las diferentes áreas de la estadística. Concerniente a la habilidad se ubica la autoconfianza que posee el joven estudiante en cuanto a la certeza de aplicación de los procedimientos a diferentes casos o situaciones. Finalmente la dimensión ansiedad, muestra las reacciones comportamentales de inseguridad frente a las interpretaciones de los resultados.

Hallazgos: El análisis se realizó considerando los propósitos, encontrando que hay una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a los conocimientos, enfatizando que los alumnos de cuarto semestre aunque cursaron en el semestre anterior la unidad de aprendizaje poseen conocimientos aislados, ubican las pruebas, pero desconocen donde aplicarlas y cuáles son los requisitos; en tanto los de sexto y octavo periodo conocen las pruebas, saben dónde aplicarlas y cómo interpretarlas; sin embargo, muestran rasgos de inseguridad en la posibilidad de extrapolar resultados o confrontar con marco teórico.

En cuanto a la actitud hacia la estadística en los diferentes semestres es negativa, de hecho, la mayoría de los estudiantes desconocían que esta asignatura se cursaba en la carrera, de igual forma algunos mencionaron haber escogido la Licenciatura en Psicología pues pensaban que no tenía nada que ver con la estadística:

> **B.** "Cuando elegí la carrera lo primero que pensé fue, en aquella que no tuviera nada que ver con las matemáticas".
> **C.** "escuche que la psicología es la cura por medio de la palabra y que los alumnos debían de leer mucho, así que dije esa carrera es la mía, no hay números, solo leer y hablar... sí, eso es lo mío".
> **D.** "el día que supe que iba llevar mate en la carrera sentí un gran coraje y pensé que tal vez no iba a terminar la licenciatura".

> **E.** "creo que la estadística es importante, pero no logro comprenderla, por ello prefiero hacer investigación cualitativa o descriptiva… prefiero no usarla para evitar regaños y errores".

De acuerdo a lo anterior se puede evidenciar que la asignatura por su relación con las matemáticas suele verse como igual y por ende, se transfieren los miedos adquiridos en el pasado o como lo dirían Seligman y Maier (1967, en Bower, 1996), generan desamparo aprendido, esto es que siempre les fue mal en matemáticas y hagan lo que hagan seguirán sacando malas notas, por ello, mejor evitan estas área. Así, la incapacidad o idea de torpeza se genera de una historia larga de exposición con malos resultados.

Respecto al área aplicabilidad se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al semestre que cursaban, denotando que para los de cuarto no le encuentran el uso en su práctica y formación académica, en tanto en las dos poblaciones restantes sí. Lo que permite inferir que de acuerdo al semestre cursado le dan más importancia al uso de la estadística, encontrándole mayor sentido a su conocimiento.

Respecto a la habilidad, la mayoría de los estudiantes se reconocen poco hábiles, pues encuentran dificultad en interpretar un dato numérico, de igual forma poseen dificultades en cuanto a la aceptación de hipótesis estadísticas, pues aunque usan el programa SPSS, que realiza la parte del tratamiento de datos, al final no ubican los datos importantes.

Finalmente, en el área de ansiedad reconocen tener un alto nivel cuando se trata de elegir el estadístico apropiado al estudio o al momento de interpretar los resultados.

Lo anterior es congruente con los resultados derivados de la elaboración de una Red Semántica, en la cual se denota una percepción prejuiciada en la que la estadística es sinónimo de matemáticas y a decir de Díaz Barriga (2003) se hace referencia a una enseñanza tradicionalista, y por ende emerge una descontextualización del Aprendizaje, al identificar que en su mayoría de estudiantes siguen tomando a la estadística como sinónimo de matemáticas, sin ubicar que ésta permite la recolección, tabulación, representación de datos y toma de decisiones en escenarios de investigación. Así mismo se puede inferir que el docente se limita a transmitir las reglas y fórmulas para el cálculo estadístico, pero sin conexión con el escenario profesional del psicólogo, por lo cual el discente asume un rol pasivo y receptivo de la información, almacenando esta información a corto plazo.

Por otro lado, los dicentes muestran una actitud negativa al asociar a la estadística con la dificultad y la reprobación, pues la ejemplificación fue descontextualizada y al momento de llevarla a cabo un análisis estadístico no se ajusta a la realidad divergente. Así mismo se reconoce la necesidad de estudiar, en el entendido de agregar horas de estudio adicionales a las implementadas durante las sesiones de clase; aunque suena obvio, habrá que entender que la connotativa adicional "estudiar" suelen vincularse a materias que en apariencia por si solas resultan difíciles. Otro factor denotado al fracaso escolar es el recurse, como consecuencia de no acreditar la unidad de aprendizaje en examen extraordinario y en examen a título. Por último, pero no menos importante se observa la presencia de aburrimiento; derivado por una parte de la forma de enseñanza descontextualizada y debido al prejuicio que la asignatura es compleja.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se puede decir que la representación social de la estadística en los alumnos de la licenciatura, es de dificultad, pues consideran que se necesitan conocimientos complejos de matemáticas, que por su experiencia con trigonometría, geometría y calculo diferencial e integral, los hace pensar que esto se repetirá en la licenciatura. Su estructura cognitiva los lleva a predisponerse y, por ende, la lógica del uso de la estadística se ve entorpecida, pues atienden más al cálculo del estadístico que a la interpretación de ésta. Así cuando un alumno aplica un software sigue teniendo la idea que no sabe y por tanto se le dificulta la interpretación de los resultados. Lo anterior es congruente con los planteamientos de Fischbein (1975), pues argumenta que las actitudes son adquisiciones cognitivas que intervienen directamente en las acciones prácticas o mentales, con características globales, inmediatas, estructurales, extrapolatorias y autoevidentes. Las cuales pueden ser resultado de la experiencia del individuo, correctas, o incorrectas como sesgos y también pueden ser derivadas de la educación; lo cual se transcribe psicológicamente en un actuar derivado de un prejuicio.

Cabe enfatizar que una persona con miedo e inseguridad no logra controlar sus emociones y su disposición a aprender se bloquea. Por ello, la ansiedad es un factor que entorpece el aprendizaje de la estadística. Bajo esta idea habrá que trabajar con elementos motivacionales que generen interés del estudiante para participar en el proceso de aprendizaje y asimilación de conocimientos; un ejemplo claro de ello será trabajar con Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el cual el docente crea un escenario propicio para el aprendizaje y diseña una situación problemática, en la cual los estudiantes tendrán que buscar la mejor forma de solucionarlo, investigando, depurando información y sobre todo tomando decisiones sobre su aprendizaje, dando paso así a un método activo de aprendizaje y basado en los principios de constructivismo social, donde el maestro es un mediador entre el alumno y el contenido de enseñanza. Su papel va más allá de trasmitir información, hacerla repetir y evaluar su retención; pues debe crear una atmósfera afectiva, de respeto y tolerancia en la cual, entre todos, cada uno construye su conocimiento mediante situaciones que se caracterizan, entre otras cosas, por sus problemas y conflictos cognoscitivos, posibles de solucionar y generadores del desarrollo.

Respecto al profesor se debe señalar que en su mayoría en nivel medio superior y superior el personal que funge como docente son casi siempre ingenieros que por distintas circunstancias se han visto inmersos dentro del campo de la docencia y en algunos casos carecen de los elementos pedagógicos para la enseñanza de la estadística, lo que se transcribe en una práctica educativa descontextualizada, pues su área de formación no coincide con la que está laborando.

Es necesario entonces que el docente de estadística reciba una formación pedagógica integral y planeada para poder cumplir satisfactoriamente con su labor, teniendo como objetivo brindar al dicente las herramientas de aprendizaje necesarias para conseguir que sea capaz de transferir los elementos conceptuales a competencias procedimentales y actitudinales. A partir del instrumento se ha encontrado que en general la actitud hacia la estadística es negativa en un noventa y cinco por ciento de la población, lo cual está comprobado en investigaciones previas que ello afecta al rendimiento y al aprendizaje de esta asignatura. Por ende se genera angustia y ansiedad de hecho, perciben al curso como monótono y aburrido generando un sentimiento de frustración cuando al final del curso el estudiante no se siente en capacidad de abordar problemas que se relacionan con el mundo real.

Finalmente, el aprendizaje de la estadística es un problema actitudinal, por un lado derivado de las malas experiencias en el área de las matemáticas y por otro de la poca significatividad que los alumnos establecieron con su entorno, lo cual crea un prejuicio al inicio de la carrera y éste se va disminuyendo conforme avanzan en su trayectoria académica. A si mismo se desecha la idea de lo cognitivo pues el análisis estadístico lo realiza el procesador, desafortunadamente, didácticamente no se refuerza la aplicabilidad en el momento y esto obedece a que los docentes del área son formados en una área diferente a la psicología, lo cual trae como consecuencia desconocimiento de cómo aplicar las pruebas estadísticas al área psicológica; para subsanar esta predisposición es importante implementar actividades de sensibilización esto es tener un acercamiento gradual a la unidad didáctica a través de conferencias, platicas y talleres.

Referencias

ANUIES (2001a). Programas Institucionales de Tutorías. Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las instituciones de educación superior. México. ANUIES.

Batanero, C. (2009). “Retos para la formación estadística de los profesores”. En II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho. Braga, Portugal. Consultado el 15 de junio de 2010.

Batanero, C. y Díaz, C. (2004). “El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística”. En J. Patricio Royo (Ed.). Aspectos didácticos de las matemáticas. Zaragoza. ICE. pp. 125-164.

Batanero, C. y Godino, J. (2005). “Perspectivas de la educación estadística como área de investigación”. En R. Luengo (Ed.), Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. Badajoz, Universidad de Extremadura. pp. 203-226. Consultado el 15 de junio de 2010

Bazán, J. (1997). Metodología estadística de construcción de pruebas. Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la Unalm. Tesis para optar el Título de Ingeniero Estadístico. UNALM.

Bazán, J. L. y Aparicio, A. S. (2006). “Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje”. En Revista Semestral del Departamento de Educación, Vol. XV Nº 28, pp. 1-12.

Bower, H. (1996). The psychology of learning and motivation: advances in research and theory. Academic Press.

Cobb, P. (1999) “Individual and collective mathematical development: the case of statistical data analysis”. En Mathematical Thinking and Learning. 1 (1). pp. 5-43.

Chen, Z. (1996). “Children’s Analogical Problem Solving: The effects of superficial, Structural, and Procedural Similarity”. En Journal of Experimental Child Psychology. 62. pp. 410-431.

De Garay, Adrián (Coord.) (2001b). Los actores desconocidos. Una aproximación al conocimiento de los estudiantes. México. ANUIES.

Delors, (1996) J. La educación encierra un Tesoro. Santillana-Unesco. Madrid, España.

Díaz Barriga, F. (2003). “Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo”. En Revista Electrónica de Investigación Educativa. 5 (2). Consultado el día 18 de Abril de 2011 en: http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-diazbarriga.html.

Diaz, C., Batanero, C. y Wilhelmi, M. (2008). “Errores frecuentes en el análisis de datos en educación y psicología”. En Publicacione. 35, 109-123. Consultado el 15 de junio de 2010

Fischbein, E. (1975). The intuitive Sources of Probabilistic Thinking. Holanda. Reidel.

Guzmán J., J. (2009). “¿Cómo enseñan psicología los profesores efectivos? Un estudio exploratorio”. En Revista Perfiles educativos. Vol. 31 No.123. México.

Mayén, S., Cobo, B., Batanero, C. y Balderas, P. (2007). “Comprensión de las medidas de posición central en estudiantes mexicanos de bachillerato”. En UNION. 9. Consultado el 15 de junio de 2010.

Lozano, J (2006) Normalistas vs. Universitarios o técnicos vs. Rudos. La práctica y formación del docente de escuelas secundarias desde sus representaciones sociales. México: Plaza y Valdés.

Mayer, R. E. (2004). “Teaching of Subject Matter”. En Annual Review Psychology. 55, pp. 715-744.

Moscovici, S. (1986). Psicología social II. Pensamiento y vida social y problemas sociales. España. Paidós.
Moscovici, S. (1961.). El psicoanálisis, su imagen y su público. Argentina. Anesa Huemul.
Namakforoosh, M. (2001). Metodología de la Investigación. México. Limusa.
Ottaviani, M. G. (1998). "Desarrollo y perspectivas en la educación estadística" [Conferencia]. En Estadísticas para el Desarrollo Económico y Social. Aguascalientes, México (CD ROM).
Rittle-Johnson, B. (2006). "Promoting Transfer: Effects of Self-Explanation and Direct Instruction". En Child Development. 77 (1). pp. 1-15.
Unesco (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. Y Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior aprobados por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. Unesco. Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm. Consultado el 15 de junio de 2019
Díaz Gutiérrez M, Flores Vázquez y Martínez Rizo (2007). Pisa 2006 en México. México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Disponible en: http://www.sev.gob.mx/upece/evaluacion/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/PISA-2006.pdf. Consultado el 30 de mayo de 2019