

AVANCES DE INVESTIGACIÓN SOBRE ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA

Armando Josué Marín Che

Universidad Autónoma de Yucatán. psosa@correo.uady.mx

Jesús Enrique Pinto Sosa

Universidad Autónoma de Yucatán. josuemarin23@hotmail.com

Resumen

La alfabetización estadística es una habilidad orientada hacia los ciudadanos sin importar el nivel académico o área profesional en el que se encuentren. Se ha definido como un conjunto de habilidades básicas que todas las personas deberían desarrollar para comprender, interpretar y comunicar información estadística que pueda presentarse en los diferentes medios. En este trabajo se realiza un análisis de los principales logros en la materia y el sentido que se le ha dado en la literatura desde sus inicios hasta la actualidad en el ámbito internacional, así como las implicaciones que conlleva este constructo, generando la necesidad de conocer los niveles en que se ha desarrollado esta habilidad en estudiantes universitarios, así como de explorar las necesidades básicas de estadística en la formación académica de cada campo profesional de una universidad.

Palabras clave: Alfabetización estadística, estadística, educación superior.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad es indudable la gran cantidad de información estadística que se puede encontrar a través de las páginas web, los periódicos, la televisión o en las redes sociales como el *facebook* y el *twitter*, que hablan temas actuales de interés y que representan la información mediante alguna estrategia estadística en los que comúnmente utilizan gráficos, tablas, promedios, porcentajes, frecuencias, puntos de alza o baja de las monedas, por mencionar algunos, para dar a conocer sus conclusiones (Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011).

Masaútis, Curti, Marangunich, Bello, Rosa y Ponce (2012) consideran que la estadística tiene la propiedad de ser una disciplina transversal a todas las áreas del conocimiento, de estudio o laboral y, por consiguiente, disponible a cualquier ciudadano. Autores como Gal (2002) y Watson (1997), por mencionar algunos, han destacado la importancia de formar ciudadanos estadísticamente alfabetos, es decir, proporcionar a todos los ciudadanos conocimientos básicos de estadística que pueda ayudarles a comprender y criticar mejor la información estadística que llegue a sus manos.

En la última década, el estudio de la estadística y su introducción al currículo escolar ha sido un tema central de diversos proyectos y organizaciones alrededor del mundo. Sin embargo, a pesar

de la gran importancia que se le brinda actualmente a este tema, Tauber (2010) asegura que los estudiantes universitarios presentan deficiencias en el uso de elementos básicos de estadística y no existe diferencia significativa entre los alumnos que han cursado estadística en un curso previo, de los estudiantes que no lo han hecho con anterioridad. A su vez, Ziegler (2014) asevera que son muchos los estudiantes que finalizan los cursos de estadística sin comprender correctamente o ser capaces de aplicar los conceptos y procedimientos estadísticos básicos. De igual forma, Arteaga, Batanero, Contreras y Cañadas (2016) afirman que no sólo existen deficiencias en estudiantes de nivel superior sino también en profesores del área.

Aunado a esto, aunque la estadística se enseña hoy día en todos los niveles educativos de algunos países como Australia, Nueva Zelanda, España y Estados Unidos sin importar el campo de formación (Mofokozi, 2011), en México los avances de investigación son poco documentados en cuanto al desarrollo de la alfabetización estadística en el nivel superior. No existe un currículo que regule el desarrollo de una formación básica de estadística en el nivel universitario y al parecer existe la creencia de que determinados campos profesionales no necesitan de estadística. Asimismo, no se ha encontrado un instrumento o prueba que mida la habilidad en alfabetización estadística en este nivel.

Esta investigación pretende realizar un diagnóstico de estudiantes en diversos campos profesionales de una universidad pública, que permita caracterizar e identificar los elementos estadísticos que requieren de la carrera que estudian. Se explorarán las diferencias entre alumnos que cursan estadística en licenciatura y los que no, así como las diferencias existentes en esta área por campo profesional. El alcance será de tipo descriptivo, con un diseño no experimental y transversal.

La finalidad es dar a conocer los avances en alfabetización estadística tanto a nivel internacional como nacional en la actualidad, así como documentar cuáles son los niveles de alfabetización estadística de los estudiantes de nivel superior respecto a los estándares internacionales propuestos para este constructo y en qué medida pueden interpretar y comunicar información estadística que pudiera presentarse en su vida cotidiana y en su quehacer profesional después de la universidad.

2. MARCO TEÓRICO

Antes del año 1990 era muy difícil encontrar temas de estadística en los diferentes programas universitarios. Fue a partir de esa década que se le comenzó a dar más sentido y responsabilidad a la estadística como una parte esencial y necesaria en los ciudadanos (Wade, 2009). Así, la utilización cada vez más frecuente en los medios y la creciente necesidad de contar con los conocimientos básicos de estadística en los ciudadanos han creado la necesidad de introducir la alfabetización estadística en los diversos ámbitos sociales, académicos y profesionales (Branco y Martins, 2002).

2.1. Alfabetización estadística. Significado y características

A lo largo del tiempo, el concepto de alfabetización estadística se ha estado forjando de acuerdo a las necesidades que cada autor identifica. En la Figura 1 se observan las principales adecuaciones, aportaciones y características que han definido este constructo. Desde Walker en 1951 hasta la actualidad, la alfabetización estadística ha sido caracterizada principalmente como la habilidad para leer y comunicar información estadística que pudiera encontrarse en los medios.

En 1993, Wallman se refiere a este término como la “habilidad para entender y evaluar críticamente resultados estadísticos que son permeados en nuestra vida diaria”, así como para apreciar las contribuciones que la estadística en decisiones personales y profesionales (Wallman, 1993, p.1). En la perspectiva de este autor, el concepto adquiere un contexto más específico al referirse a determinada información que puede encontrarse en la vida cotidiana, incluyendo las aportaciones que pudiera tener sobre nuestra propia vida y la toma de decisiones.

Watson (1997) comparte ambas características definitorias utilizadas por Walker (1951) y Wallman (1993), identificando a la vez, tres niveles jerárquicos de alfabetización estadística: el conocimiento de los conceptos básicos de estadística, la comprensión del lenguaje y conceptos estadísticos dentro de un contexto social más amplio y, la actitud crítica hacia los argumentos estadísticos.

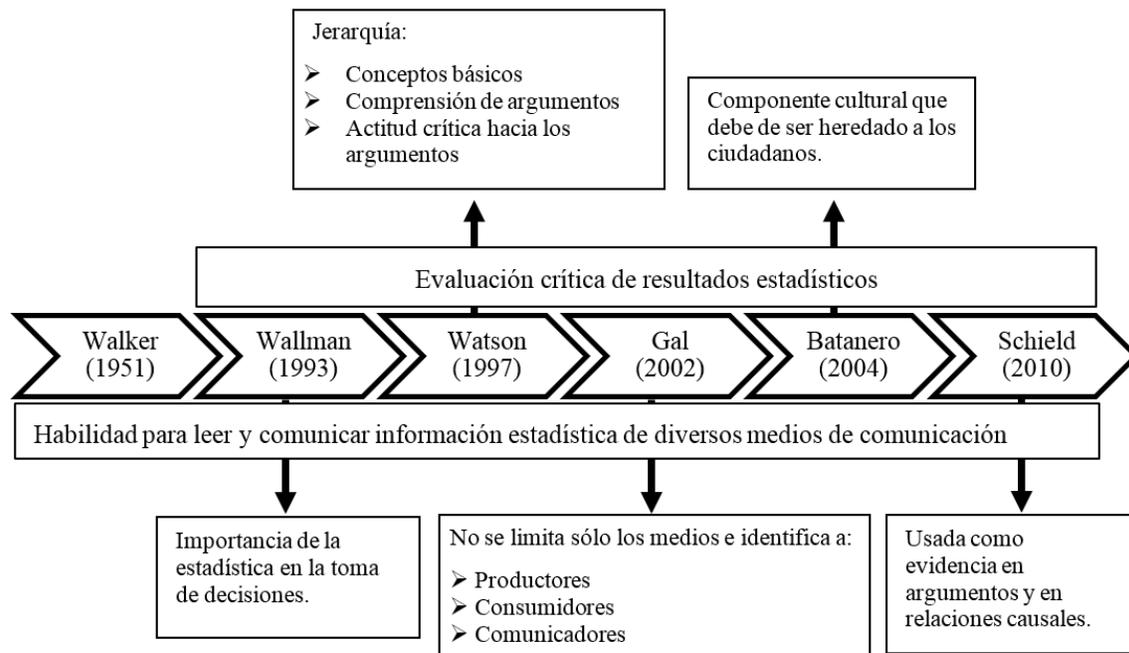


Figura 1: Características principales de la alfabetización estadística

En la perspectiva de Watson (1997), la alfabetización estadística empieza a tener un sentido más crítico no sólo hacia la información que se lee sino también hacia los fundamentos con que se realiza dicha información. De igual forma, en el año 2002, Gal presenta una definición de alfabetización estadística, una propuesta con mayor detalle. La orientación de esta definición se hace con mayor precisión hacia las personas adultas y específica que se refiere a dos componentes interrelacionados:

La capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, así como capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, p. 2).

En esta misma dirección, y como un complemento adicional, Gal realiza una diferenciación entre los grupos de personas que se pueden encontrar frente a diferente información estadística: los productores de datos, que están orientados a la parte productiva o creadora de los mensajes, el análisis y la interpretación de la información desde un punto de vista más disciplinar de la estadística y, un segundo grupo, los consumidores de la información, que agrupa a la población en general la cual participa de la lectura, la escucha y la interpretación de la información. A este último grupo lo podríamos categorizar como la parte receptora de la información estadística (Gal, 2002).

De igual manera, el autor hace mención de un grupo que funciona de un lado como una parte productora y otra como parte consumidora: los comunicadores. Este subgrupo depende de la postura que adopte al momento de interpretar la información. Se trata, de los psicólogos, sociólogos, periodistas, economistas, entre otros, que muchas veces interpretan la información y luego la transmiten a terceras personas.

Batanero (2004) proporciona también una definición del concepto alfabetización estadística en Iberoamérica llamándolo *Cultura Estadística*. En su definición hace referencia a la estadística como un componente cultural; una habilidad que debe ser heredada a los ciudadanos de generación en generación como algo necesario y cotidiano tal como la habilidad de escribir y leer (Batanero, 2004).

Adicionalmente, en 2010, Schield define el concepto de alfabetización estadística como la habilidad para leer e interpretar resúmenes estadísticos en los medios cotidianos: en gráficas, tablas, afirmaciones y ensayos (p. 133).

2.2. La alfabetización estadística y el currículo

En el contexto internacional, la alfabetización estadística cada día ha adquirido un valor primordial en el currículo académico en diferentes países. En Estados Unidos a partir de los años noventa se encontró una fuerte demanda de investigaciones y estudios relacionados con la estadística de manera formal. En 1994, se empezaron a realizar trabajos e investigaciones con relación a este tema. Desde este año se empieza a descubrir una necesidad de ir incorporando temas de estadística en los currículos escolares así como la medición en que se empieza a desarrollar esta habilidad en los estudiantes.

El Proyecto Internacional de Alfabetización Estadística (ISLP, por sus siglas en inglés) se encarga de difundir y promover este tópico en los ciudadanos y en los currículos escolares de todos los niveles en todo el mundo. A través de su sitio web (<http://iase-web.org/islp/>) organiza concursos en los que se involucra y motiva a jóvenes y adultos a participar para desarrollar carteles o posters que promuevan la alfabetización estadística de manera transversal en diferentes áreas.

Entre los países latinoamericanos con mayores aportaciones hacia el estudio y el desarrollo de la alfabetización estadística se encuentra Argentina. En 2011, Rodríguez consciente de las dificultades encontradas en la revisión de la literatura respecto a la alfabetización estadística, publica una serie de estrategias y actividades que puedan ayudar a los docentes a tener una mayor

visión de las problemáticas acerca del significado y comprensión de conceptos estadísticos elementales. Los temas que toca son: medidas de posición central, lectura e interpretación de los gráficos, medidas de dispersión y distribución de frecuencias.

Acorde a la importancia de introducir la estadística en el currículo, Morales y Ruíz (2013) realizan una comparación de los temas estadísticos contenidos entre los currículos de España y Chile. Los hallazgos más importantes se dan en los dos últimos años de la enseñanza primaria, ya que en ambos currículos se introducen las medidas de tendencia central y se amplía el trabajo con diferentes tipos de gráficas estadísticas. En las diferencias se encontraron que en el currículo español se introduce la técnica de la encuesta para la recogida de los datos y en el currículo chileno, para comparar distribuciones de dos grupos de muestras aleatorias, se propone el diagrama de puntos y el diagrama de tallo y hojas.

Schild (2010) realiza un marco de referencia acerca de las ideas fundamentales que deben tener los productores de datos al momento de transmitir información estadística a través de tablas, gráficos y porcentajes. Afirma que muchas veces los consumidores de datos (estudiantes, maestros, ciudadanos comunes) no comprenden la información que es transmitida por los productores. Asimismo, realiza una serie de recomendaciones hacia estos, entre las que se encuentran; crear normas estandarizadas para la presentación de información de tasas, índices y porcentajes representados en gráficos y tablas para que los consumidores puedan utilizar la información estadística a su favor y tomar las mejores decisiones.

2.3. Investigaciones acerca de alfabetización estadística

La alfabetización estadística es una habilidad que es investigada alrededor del mundo. Entre los principales países que han aportado mayor cantidad de estudios sobre el tema se encuentran Estados Unidos, Australia, España, Argentina y Colombia. La Figura 2 muestra algunos de los principales trabajos que se han realizado hasta el momento. Es importante mencionar que existen otros países e investigadores que han aportado grandes conocimientos en el tema como Israel (Gal, 2002) y Nueva Zelanda (Brown, David, Moltchanova, Seddon y Harlow, 2014) por mencionar algunos.

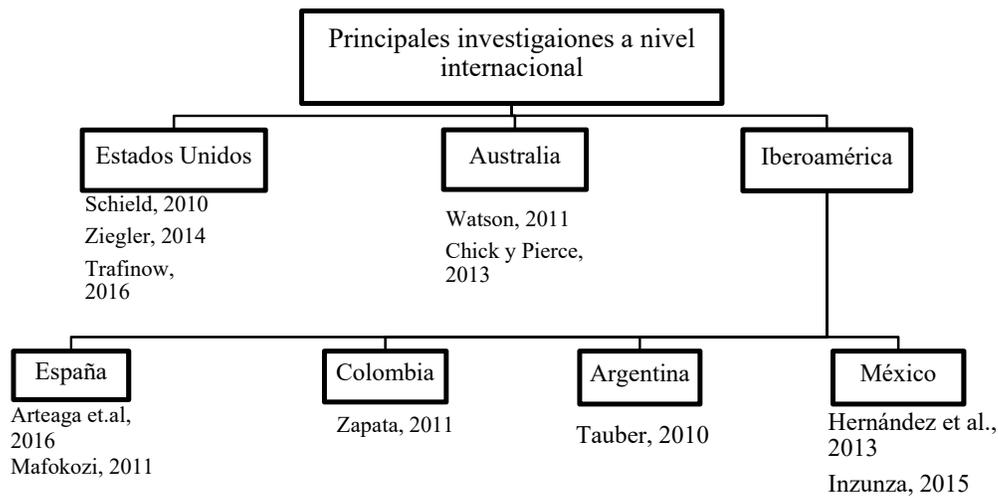


Figura 2. Principales investigaciones sobre alfabetización estadística a nivel internacional

Uno de los trabajos más recientes en el tema es de Trafimow (2016), el cual sustenta la importancia del coeficiente de correlación como parte de alfabetización estadística debido a su presencia en la mayoría de las investigaciones. Recientemente, Ziegler (2014) asegura la necesidad de crear nuevas evaluaciones que realmente midan el nivel de alfabetización estadística de los estudiantes. Indica que existen diversas pruebas pero ninguna se centra en este constructo. Con base en lo anterior, diseña la prueba: Alfabetización Básica en Estadística (BLIS, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es evaluar a estudiantes de nivel superior en un curso de introducción a la estadística. Los resultados de confiabilidad y validez de la prueba de Ziegler confirman que la evaluación aporta verdaderos conocimientos acerca del nivel de conocimientos los estudiantes de educación superior que han llevado un curso introductorio de estadística.

Asimismo, Tauber (2010) asegura que no existen diferencias en los niveles de habilidades y conocimientos conceptuales estadísticos entre alumnos que han cursado la asignatura de estadística y los que no, aunado a que en ambos casos los resultados son deficientes. Asimismo, Tauber, Cravero y Redondo (2013) afirman que también existen errores conceptuales en las actividades de este tópico en profesores de matemática y estudiantes de profesorado, indicando a manera de reflexión la importancia de que un profesor se forme adecuadamente en la problemática asociada con la alfabetización estadística para que logre formar ciudadanos estadísticamente alfabetizados.

En México las investigaciones encontradas respecto a este tema son mínimas. En 2009, Eudave realizó un estudio dirigido hacia los niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en jóvenes y adultos. El estudio permitía reconocer si los encuestados lograban leer los

datos, comparación de datos y leer más allá de los datos. Los resultados mostraron que solamente cinco del total lograron realizar una lectura completa y adecuada de la tabla de frecuencias y de la gráfica estadística, siete no pudieron resolver la tarea y los restantes se encontraron entre ambos extremos.

Otro estudio relacionado a la estadística señala los principales retos para la enseñanza y la formación de profesores de estadística. Los autores, Hernández, Pinto, Huerta y González (2013), aseguran que los profesores cuentan con una diversidad de formaciones profesionales ajenas al área de estadística lo cual puede influir en su desempeño.

En un estudio realizado en nivel superior, Inzunza (2015) describe los niveles de interpretación de gráficas estadísticas de estudiantes de dos grupos de licenciatura y uno de maestría, realizando un estudio de preprueba y posprueba en cada uno de los grupos. Los resultados indican que el nivel más bajo de comprensión gráfica se obtuvo en el grupo de licenciatura que aún no había abordado el tema. Los estudiantes que tomaron el curso de estadística obtuvieron ligeras mejorías respecto a los que no lo cursaron pero no fueron capaces de realizar análisis más complejos de la información.

3. METODOLOGIA

Los bajos niveles de comprensión encontrados en el tema y los pocos estudios orientados hacia la alfabetización estadística en nivel superior generan una gran necesidad de continuar las investigaciones e indagaciones en este nivel. Para dar continuidad, se propone realizar un diagnóstico del nivel de comprensión de información estadística en universitarios. Para ello, la población de estudio será los estudiantes de quinto semestre de las diferentes licenciaturas ofrecidas por una universidad pública. Se elige trabajar con esta población debido a que los alumnos en este semestre ya cursaron la asignatura de estadística, en caso de que ésta se incluya en el plan de estudios de la carrera. Se seleccionará el 25% de los alumnos en cada campo profesional por un muestreo por conglomerados para tener una muestra representativa de la población de estudio.

Para la recolección de datos se administrarán dos tipos de instrumentos:

- Una prueba de desempeño sobre alfabetización estadística diseñada con base en los avances de investigación en educación estadística, las pruebas nacionales con contenidos de estadística y los programas de esta asignatura vigentes en la universidad.

- Un cuestionario sobre necesidades de formación básica para la profesión. La instrumentación está en proceso de construcción.

El proceso de conformación del instrumento de desempeño iniciará con la revisión de literatura referente a los instrumentos validados y aplicados para medir la alfabetización estadística, seleccionando los temas que se evalúan en cada uno. Asimismo, se analizarán los temas de estadística que evalúa el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL) en sus pruebas EXTRA-ES, utilizada para medir conocimientos básicos de estadística después de un curso introductorio y, el EXANI II y III, que son evaluaciones aplicadas para el ingreso a universidad y posgrado, respectivamente. De igual manera se realizará un análisis comparativo de los programas de estudio de las asignaturas relacionadas con la estadística que se ofrecen en la universidad en cada licenciatura para seleccionar los temas comunes entre sí.

Una vez realizado el análisis de los programas de las licenciaturas y los análisis de los instrumentos encontrados se procederá a realizar un esquema de los temas evaluados más comunes referentes a alfabetización estadística. De estos instrumentos se seleccionarán diez ítems que serán puestos a prueba para su aplicación y conformar el instrumento de medición.

Los participantes para la prueba piloto serán escogidos con características similares a la muestra original. Se empleará en las mismas condiciones de aplicación de la que se llevará a cabo con la muestra. El criterio de selección de los estudiantes para la aplicación piloto del instrumento será bajo el criterio de un muestreo no probabilístico intencional pues se realizará en una universidad en la cual se está gestionando el acceso. Se harán las pruebas estadísticas necesarias para determinar la validez y confiabilidad del instrumento. El análisis de los datos también contempla la comparación con variables independientes como son género, campo profesional y entre alumnos que cursaron y los que no, la asignatura de estadística.

4. CONCLUSIÓN

En México existe la necesidad de conocer qué tanto se ha avanzado en relación con la alfabetización estadística, y más aún el desarrollo de investigación que permita tanto avanzar en la instrumentación como en el análisis de la realidad de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en educación superior. Es notorio que en diversas partes del mundo se han realizado diferentes tipos de estudios orientados hacia este tema, sin embargo, en México la investigación es incipiente.

La investigación permitirá a corto o largo plazo también explorar y analizar el currículo escolar en torno a tópicos de estadística, diferenciados por campos profesionales de universidades mexicanas con alguna universidad extranjera para encontrar similitudes y diferencias en los contenidos básicos de estadística que se ofrecen en universidades.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 76, 55-67.
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, M., & Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19 (1), 15-40.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, 1(1), 27-37.
- Branco, J., & Martins, M. E. (2002). Literacia estatística. *Educação e Matemática*, 69, 9-13.
- Brown, J., David, I., Moltchanova, E., Seddon, H., & Harlow, J. (2014). Improving statistical literacy at university. In I.K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9)*. Flagstaff, Arizona, US.
- Chick, H., & Pierce, R. (2013). The Statistical Literacy Needed to Interpret School Assessment Data. *Mathematics Teacher Education and Development*, 15(2).
- Eudave, D. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación matemática*, 21(2), 5-37.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Hernández, B., Pinto, J., Huerta, J., & González, S. (2013). Retos para la enseñanza y la formación de profesores de estadística en México. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 20 (2), 257-273.
- Inzunza, S. (2015). Niveles de interpretación que muestran estudiantes sobre gráficas para comunicar información de contextos económicos y sociodemográficos. *Revista mexicana de investigación educativa*, 20(65), 529-555.
- Masaútis, A., Curti, C., Marangunich, L., Bello, R., Rosa, E., & Ponce, M. (2012). Capacitación en estadística a grupos específicos de profesionales. *Hipótesis alternativa. Boletín de IASE para América Latina*, 13 (1).
- Morales, R., & Ruíz, K. (2013). Comparación entre los contenidos del currículo chileno y español en el área de estadística y probabilidad. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 137-142). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Rodríguez, N. (2011). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205.
- Schild, M. (2010). Assessing statistical literacy: take care. En P. Bidgood, N. Hunt y F. Jolliffe. *Assessment methods in statistical education: An international perspective*, 133-152. Wiley.

- Tauber, L. (2010). Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1(12), 53-74.
- Tauber, L., Cravero, M., & Redondo, Y. (2013). Evaluación de errores de profesores de matemática en tareas de Alfabetización Estadística y de Razonamiento Estadístico. Probabilidad Condicionada. Revista de Didáctica de la Estadística, *Probabilidad y Combinatoria*, (1).
- Trafimow, D. (2016). The attenuation of correlation coefficients: a statistical literacy issue. *Test*, 38, 25–28.
- Wade, B. (2009). *Statistical literacy in adult college students*. (3374560 D.Ed.), The Pennsylvania State University, Ann Arbor. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/304982245?accountid=30047> ProQuest Dissertations & Theses Global database.
- Walker, H. (1951). *Statistical literacy in the social sciences*. The American Statistician, 5(1), 6-12.
- Wallman, K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8.
- Watson, J. (1997). *Assessing statistical thinking using the media. The assessment challenge in statistics education*, 107-121.
- Watson, J. (2011). Foundations for improving statistical literacy. *Statistical Journal of the IAOS*, 27, 197-204.
- Ziegler, L. A. (2014). *Reconceptualizing statistical literacy: Developing an assessment for the modern introductory statistics course*. University of Minnesota, Ann Arbor. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1562784265?accountid=30047> ProQuest Dissertations & Theses Global database.