

La construcción del sentido estadístico a partir de indicadores sociales

The construction of statistical meaning based on social indicators

Liliana Tauber, Mariela Cravero y Silvana Santellán

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Resumen

Si bien el desarrollo del sentido estadístico debería darse de modo progresivo a lo largo de los distintos niveles educativos, en Argentina, los estudiantes llegan a la universidad con escasa o nula formación en lo que a razonamiento y pensamiento estadístico se refiere. Esto ocurre a pesar de que las ideas estocásticas aparecen, desde hace tiempo, en los diseños curriculares para la educación secundaria. Frente a esta situación y persiguiendo el objetivo de formar ciudadanos estadísticamente cultos, hemos centrado nuestros esfuerzos en desarrollar una propuesta didáctica que integre a la estadística en el campo profesional específico de nuestros estudiantes. Esta propuesta propicia el razonamiento y el pensamiento estadístico, enfatizando la comprensión conceptual de las ideas fundamentales y la interpretación de resultados de investigación en el área.

Palabras clave: Cultura estadística, razonamiento estadístico, evaluación, estudiantes universitarios

Abstract

Although the development of the statistical sense should occur progressively throughout the different educational levels, in Argentina, students arrive at the university with little or no training in reasoning and statistical thinking. This occurs despite the fact that stochastic ideas appear, for a long time, in the curricular designs for secondary education. Faced with this situation and pursuing the objective of forming statistically educated citizens, we have focused our efforts on developing a didactic proposal that integrates statistics in the specific professional field of our students. This proposal encourages reasoning and statistical thinking, emphasizing the conceptual understanding of fundamental ideas and the interpretation of research results in the area.

Keywords: Statistical literacy, statistical reasoning, evaluation, college students

1. Introducción: Contextualización

Cuando planificamos una propuesta de enseñanza de estadística dirigida a carreras no matemáticas, se nos presentan grandes desafíos, especialmente si nuestro objetivo es promover la formación de estudiantes estadísticamente cultos y si pretendemos que esta formación se cimiente en la construcción del *sentido estadístico*. El principal desafío se da cuando pretendemos desarrollar una propuesta que integre las ideas estadísticas fundamentales (Burril y Biehler, 2011), como por ejemplo: los datos, la variación, el concepto de distribución y las medidas asociadas. Este desafío se presenta debido a la escasa o nula alfabetización estadística que tienen nuestros alumnos al inicio de su primer curso de Estadística a nivel universitario. Si bien el desarrollo del *sentido estadístico* (Batanero, 2013), entendido como la interrelación de las ideas estocásticas fundamentales mencionadas, debería darse de modo progresivo y aumentando el nivel de formalización a lo largo de los niveles educativos, la realidad es que esto no ocurre, a pesar de que algunas de esas ideas aparecen en los núcleos de aprendizaje prioritarios para la educación secundaria de nuestro país (NAP, 2011).

A esta complejidad debemos agregar otras, específicas de los alumnos que cursan el espacio curricular “Métodos estadísticos para las ciencias sociales”, las cuales resumimos de la siguiente forma:

- Es un espacio curricular que es compartido por alumnos de cuatro carreras diferentes: Licenciatura en Sociología, Licenciatura en Ciencia Política, Licenciatura en Geografía y Licenciatura en Historia. Esta diversidad brinda riqueza al trabajo que podemos desarrollar pero a la vez agrega mayor complejidad debido a los diferentes paradigmas y marcos teóricos a los que adhiere cada carrera.
- Los alumnos comienzan el cursado indicando que aprender los contenidos estadísticos es tarea difícil. Por lo cual se nos presenta el desafío de plantear situaciones que promuevan la participación y la colaboración entre pares de tal manera de poder erradicar las actitudes negativas hacia la estadística, intentando reducir su ansiedad epistemológica (Wilensky, 1997) y potenciando las relaciones de la Estadística con las áreas de estudio de los estudiantes.
- Los alumnos evidencian una gran autonomía en la lectura de textos específicos de las ciencias sociales pero, no la tienen cuando deben leer textos de carácter más técnico como puede ser un texto estadístico.
- El régimen de cursado de la institución no tiene exigencias respecto a un porcentaje mínimo de asistencia a clase. En consecuencia, los estudiantes no cursan de manera regular. Esto provoca que, una gran proporción de alumnos asistan de manera discontinua e implica que en cada clase sea posible encontrar alumnos distintos a los que habían asistido en otras clases.
- Una de las consecuencias de esa falta de exigencia en la asistencia a clases, provoca que muchos alumnos abandonen el cursado rápidamente, sin darse la oportunidad de trazar una trayectoria completa y continua a través del espacio curricular.

Considerando esta realidad, desde 2004, trabajamos en el desarrollo de una propuesta de enseñanza y aprendizaje en la que se consideran las particularidades de estos estudiantes. Es así que, año a año, hemos ido modificando y tratando de mejorar las actividades que se desarrollan en las clases y también el diseño de una evaluación continua que pretende tener coherencia con las actividades propuestas a lo largo del semestre. Este diseño tuvo como propósito principal, promover la inquietud de los estudiantes por el aprendizaje de la estadística, buscar revertir las actitudes negativas iniciales de los alumnos y, a la vez, fomentar el espíritu crítico y la formación ciudadana crítica (Zapata-Cardona, 2016), teniendo siempre presente el perfil del futuro profesional que estamos formando.

2. Antecedentes

Diversos autores han debatido sobre las particularidades de un curso introductorio de Estadística a nivel universitario (Batanero, Díaz, Contreras y Arteaga, 2011; Herrera y Konic, 2017; Tauber, 2001) y realizan propuestas para introducir las ideas estadísticas fundamentales que propicien el aprendizaje a largo plazo y la comprensión holística de las mismas (Behar y Grima Cintas, 2014; Herrera y Konic, 2017; Tauber, 2017; Tauber, Santellán y Cravero, 2017).

Durante años, desde la comunidad científica se han realizado diversas recomendaciones que buscan propiciar el desarrollo del razonamiento y el pensamiento estadístico de manera contextualizada, centrados en los datos, el estudio de la variación y la consideración de la aleatoriedad, como ideas que deberían ser el centro de la espiral que promueva un aprendizaje progresivo e integrado de las ideas fundamentales (Garfield y Ben Zvi, 2008; Moore, 2004). En este sentido, consideramos necesario diseñar propuestas de enseñanza que tengan en cuenta el interés de los alumnos y que a la vez, favorezcan el aprendizaje de la estadística a largo plazo (Behar y Pere, 2014), promoviendo la ciudadanía crítica y resignificando los conocimientos e ideas previas de los estudiantes.

En consonancia con lo anterior, debemos indicar que consideramos a la ciudadanía crítica como una cualidad del pensamiento que permite a los ciudadanos ser conscientes de las problemáticas que atraviesan a la sociedad actual, las cuales están asociadas con la complejidad ambiental, social, política y económica y que permite desarrollar disposiciones críticas hacia el mundo en el que vivimos (Stillman, Brown, Faragher, Geiger, y Galbraith, 2013).

Muchos de los autores anteriormente citados coinciden en que, los cursos de estadística que se ocupan en la aplicación continua de reglas, con problemas simples y artificiales, no aportan elementos al sistema explicativo del estudiante que luego, en su vida profesional, deberá enfrentarse a un problema real. Es así que, consideran indispensable para lograr un aprendizaje a largo plazo, tener en cuenta los siguientes puntos:

- Considerar los conocimientos previos que tienen nuestros estudiantes al comenzar el cursado. Esto implica que debemos tener en cuenta que nuestros alumnos se han enfrentado muchas veces en su vida cotidiana a la variabilidad e incertidumbre, lo cual puede servir de base para construir nuevos conocimientos.
- Cuestionar los dichos populares sobre el tamaño indicado de una muestra para representar la población. Esto implica que mediante ciertas analogías simples se podría enseñar que el tamaño y tipo de muestra difiere según el estudio requerido.
- Apartar la planificación de la clase del desarrollo clásico de los libros de estadística en los cuales se incita a ir explicando los indicadores uno a uno. Esto implica, abordar desde el inicio del curso, situaciones problemáticas donde ellos deben exponer sus ideas y luego, a medida que se incorporan algunos conocimientos vuelvan a las situaciones para poder resolverlas. Al comienzo, los estudiantes responderán con herramientas y justificaciones muy artesanales, pero estas irán mejorándose con el desarrollo del curso.

Teniendo en cuenta estas ideas, así como las particularidades del espacio curricular que hemos descrito previamente, elaboramos una propuesta de enseñanza y de evaluación de estadística para estudiantes de ciencias sociales, cuyas características y objetivos describiremos en las secciones siguientes.

3. Características generales de una propuesta didáctica centrada en la comprensión crítica de indicadores sociales

El escenario descrito nos llevó a pensar en la necesidad de diseñar una propuesta que priorice la participación activa de nuestros estudiantes, es así que proponemos instancias de trabajo colaborativo, en las que se propicia el debate y el intercambio de opiniones

fundamentadas en los conceptos e ideas estocásticas fundamentales que se van desarrollando a lo largo de las clases, centrados en la interpretación de datos y variables asociadas a algunos indicadores sociales, como por ejemplo, al índice de pobreza y a la línea de indigencia.

La propuesta busca también lograr la continuidad de los contenidos desarrollados, enmarcada y sostenida siempre en situaciones problemáticas acordes al área de especialización de los estudiantes, pretendiendo que estos contextos logren captar el interés del alumnado. De esta manera buscamos que el estudiante se sienta comprometido con sus pares y, en consecuencia, asista regularmente a las clases, habiendo realizado lecturas críticas del material bibliográfico proporcionado que sustenta el desarrollo de las clases y actividades asociadas. Es así que, de manera general podemos resumir las características de la propuesta en los siguientes puntos:

- Se plantean instancias regulares de trabajo colaborativo y en equipo que tienen un correlato con las evaluaciones parciales que se realizan a lo largo del semestre. Esto implica que el alumno deba asistir a las clases para participar de los debates y también porque sabe que se desarrollarán ideas que les serán útiles para las instancias de evaluación.
- Promovemos la participación activa de los estudiantes involucrándolos en las situaciones propuestas a través del planteo de situaciones problemáticas que son cercanas a su realidad y a sus carreras.
- Se proponen preguntas generales cuyas respuestas requieren manipular y comprender datos reales. Por ejemplo, entre otros, utilizamos diversos tipos de datos del aglomerado Santa Fe, provenientes de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH, 2018), referidos a los dos trimestres previos al semestre en el que están cursando los estudiantes.
- Los contenidos estocásticos se desarrollan en la medida que son necesarios para resolver las situaciones planteadas.
- Se plantea una evaluación continua centrada en tres etapas desarrolladas a lo largo del semestre que implican distintas miradas y problemáticas asociadas con la medición de la pobreza (Escudero, 2014; 2018; Rosling, 2007; 2010) y el informe sobre desarrollo humano (Naciones Unidas, 2018).

4. Objetivos de la propuesta

Considerando las características que hemos descrito en la sección anterior, en el diseño de la propuesta y en el desarrollo del espacio curricular nos hemos propuesto los siguientes objetivos.

4.1. Objetivo general

Generar una propuesta inclusiva que permita fortalecer nuestra práctica de enseñanza, vinculando de manera significativa el aprendizaje del alumno con su futura práctica profesional.

4.2. Objetivos específicos

- Iniciar a los estudiantes en el análisis comprensivo de la información presentada en bases de datos reales.

- Favorecer la comprensión conceptual y en contexto de las variables y datos que componen diversas dimensiones de los indicadores sociales.
- Promover el aprendizaje activo y colaborativo en los alumnos.
- Incorporar el uso de las TIC y de otros asistentes didácticos.
- Promover el razonamiento y el pensamiento estadístico crítico.

5. Fases de la propuesta

Es así que, en base a los puntos y objetivos señalados antes, elaboramos la propuesta de enseñanza y aprendizaje basada en la construcción de indicadores sociales, siendo éstos el hilo argumental que favorecen la introducción de los distintos conceptos estadísticos asociados a la estadística descriptiva y exploratoria aplicada a las ciencias sociales.

La propuesta está organizada en cuatro fases, las cuales están acompañadas de evaluaciones parciales, que se realizan a lo largo del semestre y que están centradas en las mismas temáticas. Pensamos esta organización teniendo en cuenta que, cada una de las fases, partiera de la problematización de una dimensión que implicara alguna problemática social y a la vez, conceptos o ideas estadísticas fundamentales. Así, organizamos estas fases centradas en preguntas o afirmaciones que a menudo escuchamos de nuestros propios alumnos. En consecuencia, las fases definidas son:

- *Fase 1. ¿Se puede medir en las ciencias sociales? El problema de la medición y de la confiabilidad en Estadística* (Don Juan, 2018; Mora y Araujo, 2017; Escudero, 2013)
- *Fase 2. Profe, ¿la pobreza se mide? ¿Cómo? Dimensiones de la pobreza* (Escudero, 2014; Rosling, 2007, 2010)
- *Fase 3. ¿Sólo basta con medir la pobreza? Otros indicadores asociados a la pobreza: El caso del Índice de Desarrollo Humano* (Gapminder world, 2018; Human Development Report, 2018).
- *Fase 4. Profe, ¡yo estoy convencido que las encuestas siempre mienten! La medición en los sondeos de opinión: El caso de las encuestas electorales* (Escudero, 2018; Mora y Araujo, 2017).

Se debe aclarar que, generalmente, tomamos estos temas como ejes de las fases, aunque en ocasiones modificamos las temáticas, pero tomando siempre índices asociados con la medición de la pobreza. También, es preciso indicar que estas fases no son estancas ni están marcadamente delimitadas sino que, muchas de ellas van traslapándose a medida que se avanza en el desarrollo de los contenidos estadísticos y, en diversas ocasiones, vamos y venimos a través de ellas, hasta la evaluación final del semestre en la que se busca integrar todo lo aprendido.

En la *Fase 1*, se genera el debate a partir del video de Don Juan (2018), el mismo nos permite discutir con los estudiantes sobre las dimensiones que inciden en la confiabilidad de las mediciones estadísticas y de la información. Esto nos permite empezar a desarrollar diversas ideas asociadas al muestreo, los tipos de datos que necesitamos medir y algunas cuestiones metodológicas que son necesarias para poder obtener medidas e indicadores estadísticos en las ciencias sociales. Este debate inicial es acompañado con la lectura de Escudero (2014), a partir del cual se expone la problemática de la medición estadística de la pobreza, sus formas, las bondades y

limitaciones de cada tipo de indicador, las variables e indicadores que intervienen en la construcción de distintos índices de pobreza y de la línea de indigencia. De esta manera, se inicia un trabajo donde se van poniendo en relación conceptos estadísticos como: población, muestra, variables, datos e indicadores con uno de las temáticas centrales que vamos a trabajar a lo largo del semestre: *la medición de la pobreza*.

La *Fase 2* se introduce paulatinamente, tomando como punto de referencia a las diversas formas de medir u observar la pobreza planteadas en Escudero (2014). Justamente, para mostrar otras formas de mediciones, presentamos una entrevista y una charla TED de Rosling, (2007, 2012) y los recursos que se presentan en la página: *La calle del dólar* (<https://www.gapminder.org/dollar-street/matrix?lang=es-ES>). De esta manera mostramos la medición de la pobreza desde un enfoque multidimensional, sus potencialidades y limitaciones frente a la medición utilizada para obtener la línea de indigencia y de pobreza que utilizan los institutos de estadísticas de todo el mundo y trabajar con *La calle del dólar*, nos permite analizar estas dimensiones desde un punto de vista cualitativo también. Esto les permite a los estudiantes observar las relaciones que pueden establecerse entre una metodología cuantitativa y otra cualitativa, lo cual resulta enriquecedor dado que a lo largo de sus carreras tienen más ocasiones de trabajar con metodología cualitativa.

La *Fase 3*, pretende mostrar la incompletitud de las medidas estadísticas y las bondades de buscar medidas complementarias que brinden información sobre otras dimensiones. Es así que introducimos nuevos índices e indicadores, tales como: el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el Índice de Desarrollo Democrático de Latinoamérica (IDD-Lat) o el Índice de felicidad. El trabajar con todos estos índices, nos permite mostrar la importancia de poder conocer las definiciones metodológicas con la que se construye cada índice. Esto, a nivel puramente estadístico, nos permite trabajar la importancia de la definición clara de las variables, de tener claro cuáles son los datos que necesitamos, de cómo vamos a obtener esos datos y de lo que mide cada estadístico. Asimismo, nos permite introducir conceptos específicos, como por ejemplo, la media aritmética o la media geométrica, los cuales son necesarios para la construcción de los indicadores que componen las diversas dimensiones del Índice de Desarrollo Humano. En esta fase, además los alumnos deben trabajar con diversas bases de datos que les permiten relacionar los datos y las variables con las definiciones metodológicas de cada organismo que ha recolectado esos datos y también trabajamos con noticias publicadas en diversos medios de comunicación. Todo ello, permite por ejemplo, tomar el titular de un artículo de un periódico que habla sobre la pobreza y, a partir del análisis que los alumnos pueden realizar de los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) o por el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC), contrastar la adecuación del titular con los datos reales.

A partir de la última fase, buscamos problematizar sobre la información de los medios de comunicación y también sobre las afirmaciones que las personas realizan a diario sobre datos estadísticos que, en muchas ocasiones se fundamentan sólo en opiniones. De esta manera, enfrentamos a los estudiantes a sus propias opiniones o a las de sus amigos o familiares y provocamos que se concienticen sobre la importancia de tener datos confiables y de fundamentar nuestras conclusiones en información válida. Así es que, en estas instancias, los alumnos trabajan con diversos textos, artículos obtenidos de páginas web, entrevistas, conferencias, bases de datos de organismos oficiales, manuales metodológicos brindados por esos organismos, entre otros materiales que utilizamos. También utilizamos procesadores de información como Excel y Geogebra, un software

de distribución libre, como lo es Gapminder, a partir del cual se pueden realizar gráficos dinámicos ya que presenta una base de datos de indicadores sociales y económicos basados en datos de la ONU, CEPAL y el Banco Mundial, entre otros, y presenta datos desde el año 1800 en adelante, con lo cual es posible analizar la evolución de una gran diversidad de variables y también comparar entre países y regiones de todo el mundo.

6. Alcances y limitaciones de la propuesta

Nuestro principal interés en este trabajo ha sido mostrar las características de la propuesta didáctica y, aunque no nos hemos centrado específicamente en las producciones de los alumnos, a continuación enumeramos algunos de los alcances que consideramos que hemos logrado:

- Lectura y análisis comprometidos de los textos y vídeos.
- Trayectoria de la cursada completa y sostenida durante el semestre, lo cual se observa desde hace tres años.
- Alta proporción de presencia en las fechas de exámenes finales próximos a la finalización de la cursada. (70 estudiantes de 105 en 2017).
- Alta proporción de alumnos aprobados que han realizado resoluciones con altos niveles de razonamientos estadísticos en exámenes finales (pasamos de 20% de aprobados con 8 puntos o más sobre 10, en 2005 a 60% en 2017).
- Continuidad de las actividades planteadas logrando establecer un hilo conductor, que permite introducir de manera espontánea los conceptos estadísticos necesarios para resolver y comprender dichas actividades.
- Recuperación de saberes previos de las actividades para la realización de las próximas.
- Aprendizajes más significativos de los conceptos estadísticos.
- Anclaje de los aprendizajes en contextos disciplinares de los futuros profesionales.
- Desarrollo del razonamiento estadístico a partir de datos empíricos.
- Formación de futuros profesionales estadísticamente cultos.

En referencia a las limitaciones, podemos indicar que, aunque se logra introducir algunas ideas fundamentales asociadas a la inferencia informal, no es posible trabajar la inferencia de modo más formal debido al poco tiempo destinado a la asignatura. Asimismo, consideramos que sería de mayor riqueza conceptual aún si pudiéramos trabajar con recolección de datos realizada por los propios estudiantes, lo cual se hace realmente muy complejo debido a que sólo se dispone de cuatro horas semanales para el trabajo en este espacio curricular.

7. Reflexiones finales en torno a nuestra propuesta

El principal objetivo que tuvimos quienes llevamos adelante esta propuesta fue, propiciar el desarrollo del razonamiento estadístico de los estudiantes; adhiriendo a lo que Gal (2004) considera como: “la forma de dar sentido a la información estadística”.

Por lo tanto, hemos propuesto una enseñanza de la Estadística que se centra en realizar interpretaciones de datos reales, buscando permanentemente lograr la *transnumeración*

de diferentes representaciones (Lee, Kersaint, Harper, Driskell, Jones, Leatham; Angotti y Adu-Gyamfi, 2014).

Conscientes de la importancia de que nuestros estudiantes razonen estadísticamente, no hemos perdido de vista que las actividades promuevan el razonamiento crítico basado en: la calidad de los datos, la variabilidad presente en los mismos, el significado de las distribuciones y de sus resúmenes y el alcance y limitaciones de las conclusiones que se obtienen.

Así, considerando la realidad del contexto en el que desarrollamos nuestras prácticas, creemos que estamos en camino de lograr lo que Behar y Grima (2014) plantean como aprendizaje a largo plazo, fomentando la formación de ciudadanos y profesionales cultos estadísticamente (Batanero, 2013) y también, promoviendo una ciudadanía crítica (Zapata-Cardona, 2016).

Referencias

- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. En J.M. Contreras, G.R. Cañadas, M.M. Gea, y P. Arteaga (Eds), *Actas de las Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y la Combinatoria*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, M. y Arteaga, P. (2011). Enseñanza de la estadística a través de proyectos. En: C. Batanero y C. Díaz (Eds.). *La estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.
- Behar, R. y Grima Cintas, P. (2014). Estadística: aprendizaje a largo plazo. Algunas reflexiones. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea y M.M. y López (Eds.), *Actas de II Jornadas en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Castro, D. y Zabala, J. (2015). El informe estadístico: Una estrategia de evaluación en Estadística. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea y M.M. López (Eds.), *Actas de II Jornadas en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Donjuan, E. (2018). *La estadística, ¿la prostituta de la matemática?* Juárez, México: TEDxTecdeMty. Vídeo. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=0K7a3EiGH98&t=2s>.
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe. Argentina. (2018). Encuesta permanente de hogares. Vídeo. Disponible en: [www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/214259/\(subtema\)/93664](http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/214259/(subtema)/93664).
- Escudero, W. (2013) *Bienvenidos al mundo de las estadísticas*. Juárez, México: TEDxTecdeMty. Vídeo. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=hODwSUX0kT4>
- Escudero, W. (2014). *Qué es (y qué no es) la estadística. Usos y abusos de una disciplina clave en la vida de los países y las personas*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Escudero, W. (2018). *Los datos [estadísticos] no dicen nada, son interpretaciones*. Juárez, México: TEDxTecdeMty. Vídeo. Disponible en <https://www.lanacion.com.ar/2107355-walter-sosa-escudero-los-datos-estadisticos-no-dicen-nada-son-interpretaciones>.

- Gal, I. (2004). Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 47-78). Nueva York: Springer.
- Gapminder world (2018). *Gapminder tools*. Disponible en: [https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=bubbles](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=bubbles)
- Garfield, J. y Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Nueva York: Springer.
- Herrera, M. y Konic, P. (2017). Conocimiento del profesor sobre la importancia del muestreo aleatorio simple para la estimación de parámetros. En: J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Lee, H. S., Kersaint, G., Harper, S. R., Driskell, S. O., Jones, D. L., Leatham, K. R., Angotti, R. L. y Adu-Gyamfi, K. (2014). Teachers' use of transnumeration in solving statistical tasks with dynamic statistical software. *Statistics Education Research Journal*, 13(1), 25-52.
- Moore, D.S. (2004). *The basic practice of statistics*. New York: W. H. Freeman.
- Mora y Araujo, M. (2017). Conocer, influir, pronosticar. Los propósitos de las encuestas. *Ciencia Hoy*, 26(153), 21-26.
- Naciones Unidas. (2018) *¿Qué es el desarrollo humano?* United Nations Development Programme. Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/home>.
- Rosling, H. (2007). *Hans Rosling revela nuevas ideas sobre la pobreza*. TED Ideas worth spreading. Vídeo. Disponible en: https://www.ted.com/talks/hans_rosling_reveals_new_insights_on_poverty?language=es#t-51199.
- Rosling, H. (2010). *200 años, 200 países, 4 minutos. The joy of statistics*. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6TxP2QRAFMA>.
- Stillman, G., Brown, J., Faragher, R., Geiger, V. y Galbraith, P. (2013). The role of textbooks in developing a socio-critical perspective on mathematical modeling in secondary classrooms En G. A. Stillman (Ed.), *Teaching mathematical modelling: Connection to research and practice. International perspectives on the teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 361–371). Dordrecht: Springer Science + Business. doi:10.1007/978-94-007-6540-5_30.
- Tauber, L. (2001). *La construcción de la distribución normal a partir de actividades de análisis exploratorio de datos*. Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Tauber, L. (2018). Formación virtual de enseñanza de la Estadística y la Probabilidad para profesores de matemática en ejercicio de Argentina. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(1), 698-705.
- Tauber, L., Santellán, S. y Cravero, M. (2017). La evaluación de conceptos estadísticos en carreras de Ciencias Sociales. En B. Iaffei y K. Temperini (Eds.), *Actas de VI Jornadas de Educación Matemática y III Jornadas de Investigación en Educación Matemática* (pp. 359-367). Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. New Yrk: Freeman.
- Wilensky, U. (1997). What is normal anyway? Therapy for epistemological anxiety. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 171-202.
- Zapata-Cardona, L. (2016). ¿Estamos promoviendo el pensamiento estadístico en la enseñanza? En I. Álvarez y C. Sua, (Eds.), *Memorias del II Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 73-79). Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.