

## El lugar de la Estadística en la práctica docente de profesores de Escuela Secundaria

Juan Ferrante<sup>(1,2)</sup>, Carolina Vivera<sup>(1,3)</sup>, Mercedes Astiz<sup>(1,4)</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup>[ferrantejuan@gmail.com](mailto:ferrantejuan@gmail.com); <sup>3</sup>[cvivera@mdp.edu.ar](mailto:cvivera@mdp.edu.ar); <sup>4</sup>[mastiz@live.com.ar](mailto:mastiz@live.com.ar)

### Resumen

Se presentan parte de los resultados obtenidos a través de un plan de trabajo en una beca de investigación del EVC-CIN (Beca Estímulo a las Vocaciones Científicas otorgada por el Consejo Interuniversitario Nacional), en el período comprendido entre mayo del 2018 a mayo del 2019. Este se inscribe en el proyecto “Las praxeologías matemáticas en profesores de matemática formados y en formación. Análisis y Propuestas”, perteneciente al Área de Educación Científica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Uno de los objetivos del mencionado plan de trabajo es analizar el lugar que ocupa la enseñanza de la estadística en la práctica docente de profesores de educación secundaria. Se realizó un estudio de casos múltiples, en el que los sujetos participantes se desempeñan como docentes de escuela secundaria, tanto de gestión pública como privada. Para la concreción de dicho propósito, entre otras actividades, se realizaron entrevistas semiestructuradas y el análisis de materiales de clase de los docentes participantes.

**Palabras clave:** enseñanza de la estadística; educación secundaria; educación matemática.

## Introducción

La importancia de la Estadística dentro de la Matemática radica, en nuestra opinión, en que involucra prácticas centrales de la matemática aplicada, apela a la resolución de problemas de la vida cotidiana, a la vez que condensa la esencia del proceso matemático: “hacer” matemática. En efecto, la intuición, el pensamiento conjetural y las aproximaciones inductivas, procesos inherentes al pensamiento matemático, cobran especial relevancia cuando se habla de matemática aplicada.

Si bien la Matemática tiene carácter formal, organización axiomática y naturaleza deductiva (DGCyE, 2009), es precisamente la resolución de problemas lo que permite que el estudiante valore el aprendizaje de dicha disciplina. Por ejemplo, utilizar un análisis estadístico como herramienta para resolver problemas cotidianos, ayuda a los alumnos a encontrar sentido a esas nociones.

En este sentido, la resolución de actividades que involucran la estadística debiera partir, necesariamente, de preguntas surgidas de problemas, provenientes tanto del entorno real como de las otras ciencias. En palabras de Chevallard, Bosch y Gascón (1997):

La presencia de las matemáticas en la escuela es una consecuencia de su presencia en la sociedad y, por lo tanto, las necesidades matemáticas que surgen en la escuela deberían estar subordinadas a las necesidades matemáticas de la vida en sociedad (p. 46)

Tal como afirma Belfiori (2014), “La estadística es fundamental para describir con gran margen de fiabilidad las tendencias y valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos” (p. 3). Agrega referenciando a Weimer (2003) que existen cuatro buenas razones para estudiarla y tenerla en cuenta en su enseñanza en la escuela secundaria: 1) su estudio capacita para aprender las reglas y métodos para tratar información estadística, 2) permite evaluar y cuantificar la importancia de los resultados estadísticos que se ven publicados, 3) faculta para conocer los aspectos del pensamiento estadístico como un componente esencial de una educación humanística, y 4) capacita para entender mejor el mundo real que nos rodea.

La práctica sostenida de la Estadística, no solo en la clase de Matemática sino también en proyectos que involucren a otras disciplinas, posibilita la transferencia de saberes fuera del contexto áulico. Esto permite no sólo resolver situaciones problemáticas, sino también entender el complejo mundo regido por las redes de comunicación, en el que la

posibilidad de falsear la interpretación de los datos, y presentarlos como verdaderos, lleva a los individuos a tomar decisiones incorrectas provenientes de una mirada acrítica.

En síntesis, la Estadística representa, en este contexto, un conocimiento fundamental para la aprehensión, modelización, interpretación de los modelos, y predicción de acontecimientos probables de la realidad natural y social con la que interactúa.

En Argentina, tanto desde los NAP, Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2006) en general, como desde los Diseños Curriculares de la Provincia de Buenos Aires en particular, la Estadística figura como uno de los cuatro ejes a desarrollar en Matemática en cada uno de los años escolares, profundizando y ampliando los conceptos a medida que se recorren los distintos años de la escuela secundaria.

Sin embargo, a pesar de su utilidad reconocida y de figurar en los programas oficiales, la Estadística es una materia frecuentemente olvidada en la educación secundaria, no solo en nuestro país sino a nivel internacional. Son pocos los profesores que enseñan este tema o, cuando lo hacen, se trata muy brevemente, o en forma excesivamente formalizada. Batanero (2007) citando algunos autores (Heaton, 2002; Gattuso y Pannone, 2002; Mendonça, Coutinho y Almouloud, 2006), afirma que esto se debe, en parte, a la escasa preparación estadística con la que el profesor termina sus estudios, por lo que cuentan con pocos recursos a la hora de preparar sus clases y, por ello omiten el tema, lo acortan o lo presentan con una metodología inadecuada. Esta situación ha sido reconocida por la International Association for Statistical Education (IASE) y la International Commission on Mathematical Instruction (ICMI), que están organizando conjuntamente estudios sobre esta problemática (Batanero y cols., 2006).

Por lo mencionado anteriormente se decidió plantear un trabajo de investigación que, entre otros, tuvo como objetivo analizar el lugar que ocupa la enseñanza de la estadística en la práctica docente de profesores de educación secundaria. El mismo se realizó en el marco de una beca de investigación Estímulo a las Vocaciones Científicas - EVC-CIN donde se planteó un estudio de casos múltiples en el que los sujetos participantes fueron docentes de escuela secundaria, tanto de gestión pública como privada.

En el presente trabajo se describen los resultados obtenidos de las entrevistas y del análisis del material de clases de los docentes participantes y las conclusiones a las que se arribaron.

## **Marco metodológico**

El objetivo de investigación supuso la aplicación de un diseño de tipo descriptivo-exploratorio. Para resolver el mismo, se utilizó una metodología de tipo cualitativa que permitiera abordar de manera flexible las explicaciones y valoraciones que los docentes realizan al justificar la planificación y aplicación de su currícula, en la que se indagó qué lugar ocupaba la estadística. La técnica utilizada para la recolección de datos fue, por un lado, la realización de entrevistas semiestructuradas (ANEXO), ya que se buscó que el sujeto desarrollara ciertas dimensiones de análisis. Además, se consideró la posibilidad de que emergieran en el discurso nuevos interrogantes ligados al contexto de la situación de la entrevista, que partió de una conversación dentro de la cual se incluyeron las preguntas. Estas preguntas contemplaron cuestiones referidas a su formación como profesor en matemática y en particular en estadística, el tipo de institución donde se desempeña como docente, el diseño de sus planificaciones y el lugar que ocupa la estadística en las mismas, entre otros temas. Por otro lado se propuso, como otra técnica de recolección de datos, el análisis del material de clase de aquellos profesores que manifestaron abordar en sus clases contenidos estadísticos.

El universo poblacional estuvo conformado por docentes de matemática de escuelas públicas (incluyendo el único colegio dependiente de la Universidad Nacional de Mar del Plata) y privadas de la ciudad de Mar del Plata. Se optó por entrevistar a docentes de gestión pública y privada con el fin de indagar si existe una relación entre el tipo de gestión a la que pertenece la institución educativa y los contenidos abordados.

La muestra que se realizó fue no probabilística, los sujetos participantes se seleccionaron atendiendo a las características particulares de cada uno y a la potencial información que podían ofrecer referente a los objetivos de la investigación.

El criterio de inclusión utilizado para conformar la muestra fue el siguiente: debían ser docentes de escuelas públicas y privadas, a cargo del dictado de las clases en un curso de la educación secundaria en el momento de ser contactados, es decir entre mayo y noviembre de 2018. El grupo estuvo conformado por 12 (doce) profesores de matemática en actividad seleccionados de la siguiente manera: dos por cada uno de los años de educación secundaria, diferenciando entre escuela pública y privada.

## **Resultados y discusión**

### *Sobre las entrevistas*

A partir del análisis de la desgrabación de las entrevistas surgió la siguiente información:

#### Dimensión académico-formativa

Los docentes participantes obtuvieron su título de grado en la Universidad Nacional de Mar del Plata, a excepción de dos que egresaron del Instituto Superior de Formación Docente N°19 (ISFD N°19) de la misma ciudad. Los años de egreso son muy variados, ya que abarca un amplio espectro que va desde 1975 hasta 2018.

Al indagar sobre la importancia que se le dio a la estadística en su formación de grado, la totalidad del grupo coincide en que ha sido una materia más en la carrera, a excepción de una docente (egresada de la UNMdP en el año 1987) que realizó una materia optativa de estadística, pero no relacionada con su enseñanza, además de la de grado.

Solo tres docentes respondieron en relación a su formación de posgrado, una docente (egresada en el año 1975) posee una Especialización en Enseñanza de la Matemática, otra (egresada en el año 2013) cursó la Especialización en Educación Superior y TICs y la tercera cursó, en forma incompleta, la Especialización en Docencia Universitaria. Del resto, solo una realizó esporádicamente cursos de formación docente, no conducentes a título.

#### Dimensión laboral

En cuanto a la institución en la que se desempeñan los docentes participantes, la mitad pertenece a la gestión pública (incluye también el Colegio Nacional Dr. Arturo U. Illia dependiente la Universidad Nacional de Mar del Plata), y la otra mitad a la gestión privada. En general, la antigüedad en la docencia coincide con los años de egreso.

#### Dimensión curricular

Con respecto a la importancia de la estadística dentro del Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires: un grupo sostiene que se le da la misma importancia que a los demás temas; otro menciona que, al dejar la estadística para el final, no se la equipara a los demás contenidos, debido a que el diseño es muy extenso y no se

llega a desarrollar. Una docente realizó una analogía entre la Estadística y la Geometría, al plantear que, en Diseños Curriculares anteriores al vigente, Geometría aparecía como último tema y eso ocasionaba que finalmente no se le diera importancia, al igual que sucede hoy con la Estadística.

En relación a la incorporación de la temática dentro de las planificaciones anuales, los sujetos entrevistados coinciden, en su mayoría, en la inclusión como una de las unidades del programa de la asignatura (en general la última).

Aunque hay coincidencia en la totalidad del grupo, en cuanto a considerar que la Estadística puede resultar de interés para el alumnado debido a su estrecha conexión con temas de la vida cotidiana, ninguno de los docentes participantes desarrolla la temática durante sus clases. Las causas a las que atribuyen el no dictado de la estadística son las siguientes:

- ✓ La estadística siempre se ubica al final del programa (tanto en los docentes que siguen el orden de los ejes según el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires, como los que alteran el orden de dichos ejes). Debido a esto, el cronograma previsto para el dictado de la asignatura resulta insuficiente para incluir temas de estadística.
- ✓ Falta de tiempo, debido a que hay que retomar temas de años anteriores (que no se enseñaron en su momento o que los alumnos no recuerdan).
- ✓ Escasa formación disciplinar para abordar actividades relacionadas con la estadística.
- ✓ Falta de interés en abordar la temática, en un único caso.

En el caso del Colegio Nacional Arturo U. Illia, una docente mencionó que en el colegio se suplen determinados temas con el dictado de talleres curriculares. En años anteriores se han dictado talleres de Estadística, pero no así en el presente ciclo lectivo. En otro caso una docente dictó, no en su curso, sino de manera extracurricular y en el presente ciclo lectivo, un taller de Estadística dirigido a alumnos de 6to año del Ciclo Superior en un colegio de gestión privada. Aclaró que pudo desarrollar esta temática debido a que la institución aceptó su propuesta de taller; de lo contrario no hubiera podido desarrollar el tema dentro de su planificación anual por falta de tiempo.

Al consultar que temas consideraban más interesantes dentro de la asignatura, mencionaron los siguientes en el orden que se presenta: funciones y análisis de

gráficos, álgebra, sistema de ecuaciones y geometría. En ningún caso mencionaron a la estadística.

### *Sobre el material de trabajo*

Como se desprende del análisis de las entrevistas, los docentes participantes no incluyen la enseñanza de la estadística en sus clases, a excepción de una docente que desarrolló el tema en un taller extracurricular. En dicho taller, cuyo nombre fue “Taller de modelización matemática”, se trataron conceptos básicos de la estadística descriptiva. Los alumnos eligieron una temática que funcionó como soporte para generar y poner en práctica un instrumento de recolección de datos, los que fueron posteriormente analizados a partir de los conceptos estadísticos brindados por la docente.

Por ejemplo, una de las producciones partió de tres interrogantes: ¿Cuáles son las series más populares del momento? ¿Con qué criterio se eligen? ¿Hay un rango particular de espectadores para cada serie?, englobados por una consideración final de los estudiantes: Querer saber cómo funciona la estadística.

Se trata de un trabajo de campo en el que se administraron 129 encuestas dirigidas a estudiantes y familiares de la comunidad educativa (de 11 a 51 años de edad) pertenecientes a clase media o alta. Las encuestas se crearon haciendo uso de los “formularios de google” y fueron administradas a través de WhatsApp.

Cabe aclarar que el taller, a pesar de ser obligatorio, no era contemplado en las calificaciones para la acreditación de la materia dentro del ciclo lectivo.

Por otra parte, la totalidad de los trabajos del mencionado taller, que fueron proporcionados por la docente en cuestión, se encuentran en proceso de análisis desde el marco conceptual de la Teoría Antropológica de lo Didáctico.

### **Consideraciones finales**

En síntesis, la enseñanza de la estadística es, aún en el siglo XXI, una asignatura pendiente en la educación secundaria de instituciones públicas y privadas. Entre las causas más importantes que se detectaron, se destaca: por un lado, que los docentes la consideran conceptualmente menos importante que otros temas, por encontrarse ubicada al final de los Diseños Curriculares; por otro lado, la débil formación en el profesorado, lo que significa un enorme desafío. Tal como afirma del Pino y Estrella (2012), dicha formación involucra tanto lo conceptual como también la didáctica específica, pues un

profesor debe saber el contenido estadístico que enseña, y tener el conocimiento acerca de cómo enseñar ese contenido. Una mejor formación permitiría que los profesores no solo lleven adelante las unidades de Estadística, que proponen sobre el final de sus planificaciones anuales, sino también que lo consideren como tema transversal en sus secuencias didácticas. Si bien, como se ha dicho, la Estadística es considerada por los distintos diseños curriculares oficiales, sería interesante promover entre los docentes formadores, tanto de instituciones universitarias como terciarias, una toma de conciencia acerca del tema y su estrecha relación con la realidad.

### Referencias bibliográficas

Batanero, C.; Albert, A.; Ben-Zvi, D.; Burrill, G.; Connor, D.; Engel, J.; Garfield, J.; Hodgson, B.; Li, J.; Pereira-Mendoza, L.; Polaki, V.; Reading, C.; Rossman, A. (2006). *Discussion Document: Joint ICMI /IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics: Challenges for Teaching and Teacher Education*.

Batanero, C. (2007). Enseñanza de la estadística en los niveles no universitarios: algunos retos para la investigación. En Camacho, M.; Flores, P.; Bolea, M. P. (Eds.). *Investigación en educación matemática* (93-98). San Cristóbal de la Laguna, Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

Belfiori, V. (2014). Enseñanza de estadística con recursos TIC. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Educación. Artículo 531. Recuperado el 30 de abril de 2017 de <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/531.pdf>

Chevallard, Y.; Bosch, M.; Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE-Horsori.

del Pino, G.; Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa*, Santiago de Chile, v. 49, n. 1, 53-64.

DGCyE (2009). *Diseño curricular para la Educación secundaria. 3er año. Matemática*. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Diseños Curriculares de la Provincia de Buenos Aires (s/f). Dirección General de Cultura de la Provincia de Buenos Aires. Recuperado el 28/2/2019 en



<http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares>

Gattuso, L.; Pannone, M. (2002). Teacher's training in a statistic teaching experimentation. En B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*, (pp. 685-692). Cape Town: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.

Heaton, R. (2002). The learning and teaching of statistical investigation in teaching and teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 35-59.

Mendonça, T., Coutinho, C.; Almouloud, S. (2006). *Mathematics education and statistics Salvador (Bahia)*. Brazil: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). NAP, Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, República Argentina.

Weimer, R. (2003). *Estadística*. México: Compañía Editorial Continental.

## **Anexo**

La entrevista se administró de forma oral, grabando su contenido para su posterior desgrabación en el orden estipulado.

### **ENTREVISTA**

Se le pedirá al entrevistado que se presente. Se procurará obtener la siguiente información (si no lo manifiesta de manera espontánea se le irá preguntando):

#### Dimensión académico-formativas

- En que institución obtuvo el título (terciario o universitario)
- Año de egreso
- Si tiene formación de posgrado (en qué temática), cursos.

#### Dimensión curricular

- Temas de interés sobre la materia.

#### Dimensión laboral

- Antigüedad en la docencia (tipos de escuelas en las que trabajo, cursos, titular o interino, pertenencia al colegio, etc.)
- En su formación profesional, ¿qué importancia se le dio a la estadística?
- ¿Le parece un tema interesante? ¿Porqué?
- ¿Cree que puede resultar de interés para los alumnos?

### **Desarrollo**

1. ¿Considera que el diseño curricular le da importancia a la estadística? ¿Por qué?
2. A la hora de planificar, ¿tiene en cuenta la organización de los ejes del Diseño Curricular en el orden en el que están presentados?

#### **Si responde que si:**

3. Este contenido, ¿llega a desarrollarse durante el año?

#### **Si responde que no:**

4. ¿Qué lugar ocupa, dentro de su programa, la enseñanza de la estadística? ¿En qué momento del año incorpora el contenido?

#### **Si da estadística:**

5. ¿Qué clase de material utiliza para tratar el tema?
6. ¿Qué tipo de actividades le propone a los alumnos en las clases?
7. ¿Cómo responden a las actividades?
8. ¿Considera a la estadística como una temática importante a tratar en el aula?

#### **Si no da estadística:**

9. ¿Cuál es la razón por la cual no incorpora la enseñanza de la estadística en el aula?

### **Finalización**

10. ¿Desea acotar algo más? ¿Alguna reflexión final?