

## **TRATAMIENTO DE LA INFERENCIA ESTADÍSTICA INFORMAL A TRAVÉS DE UN PROYECTO QUE INTEGRA IDEAS ESTOCÁSTICAS FUNDAMENTALES**

**Liliana Tauber, Yanina Redondo, Mariela Cravero**  
**Universidad Nacional del Litoral, Argentina**

*El presente taller está centrado en la construcción de las ideas estocásticas fundamentales mediante de la enseñanza de Estadística a través de proyectos. El objetivo principal del mismo es desarrollar y analizar un proyecto de Estadística, centrado en la Inferencia Estadística Informal, que ha sido pensado para establecer conexiones entre diversas ideas fundamentales y los conceptos estadísticos asociados a ellas, tales como: datos, modelos, distribuciones, variabilidad, representatividad y resúmenes, teniendo como asistentes didácticos diversos materiales digitales y manipulables.*

Cultura estadística, ideas estadísticas fundamentales, inferencia estadística informal, enseñanza con proyectos

### **FUNDAMENTACIÓN**

En las tres últimas décadas, la enseñanza de la probabilidad y de la estadística ha sufrido diversas transformaciones a nivel mundial. Dichos cambios han sido más vertiginosos en los últimos 20 años, como consecuencia de la evolución de las nuevas tecnologías, las cuales aceleraron los procesos de análisis de datos a gran escala. Estas transformaciones se ponen de manifiesto, especialmente en los planes de estudio de las carreras de nivel superior, en las que en su gran mayoría, se brinda al menos un curso de Estadística. De una manera contradictoria, estos avances no han quedado plasmados de manera satisfactoria en las reformas educativas del nivel Secundario. Específicamente, en los Diseños Curriculares de diversas jurisdicciones de Argentina (Núcleos de Aprendizaje Prioritario, 2011; Diseño Curricular de Santa Fe, 2014), se plantean contenidos de estadística y probabilidad dentro de los programas de Matemática, pero el enfoque que se da a estos contenidos es incompleto, ya que no considera las ideas estocásticas fundamentales que son la base de la Estadística, a saber: la variabilidad y la aleatoriedad.

En este taller pretendemos desarrollar algunas construcciones teóricas, epistemológicas y metodológicas, que permitan resignificar en el aula las ideas citadas y los conceptos estadísticos asociados a ellas. Es así que, el taller se centrará en la reflexión, el análisis y la elaboración de prácticas que integren ideas estocásticas fundamentales (Burrill y Biehler, 2011) que propicien la construcción de una Cultura Estadística adecuada al nivel educativo de nuestros alumnos (Batanero, 2013), integrando además diversas herramientas de simulación.

Cuando hablamos de propiciar la Cultura Estadística, adherimos a las componentes enunciadas por Watson (2006), quien nos brinda una herramienta que permite evaluar la comprensión y a su vez, sirve para organizar propuestas de enseñanza. Así es que, a lo largo del taller desarrollaremos un proyecto que se irá construyendo a través de la relación entre las siguientes componentes:

- El desarrollo del conocimiento básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- La comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos cuando se presentan dentro de un contexto más amplio de algún informe en los medios de comunicación o en el trabajo.
- Una actitud crítica que se asume al cuestionar argumentos que estén basados en distintos tipo de evidencia estadística.

### **La enseñanza de la inferencia Estadística informal a través de proyectos**

Es indiscutible el posicionamiento actual de la Estadística como disciplina soporte para la investigación y desarrollo de diversas ciencias. Es así que, todo curso introductorio a nivel universitario tiene como propósito desarrollar algunos métodos de inferencia estadística. Pero, siendo éste uno de los temas más enseñados es, a la vez, el peor comprendido y utilizado. Esto lo corroboran diferentes estudios que han observado y descrito lo que ocurre cuando los sujetos se enfrentan a tareas de inferencia (Olivo y Batanero, 2007; Tauber, 2014). Esta problemática y la de la escuela secundaria, la cual es más compleja aún, provoca que muchos investigadores (Pfannkuch, 2007; Konold y Kazak, 2008; Tauber, 2014) planteen propuestas centradas en la construcción de las ideas fundamentales relacionando distintos tipos de razonamientos inferenciales informales (RII), buscando introducir la Inferencia Estadística Informal (IEI).

Todo esto nos lleva a pensar en tareas de enseñanza y aprendizaje que permitan fomentar la IEI, las cuales hemos de agrupar en tres categorías siguiendo a Bakker, Derry y Konold (2006):

- Tareas centradas en la construcción de gráficos y en la estimación de datos de una población basados en información muestral;
- Tareas centradas en la comparación de dos o más muestras para inferir si puede haber una diferencia real entre las poblaciones de las que se extrajeron las muestras, y
- Tareas centradas en juzgar cuál de los modelos que se ponen en competencia es más probable que ocurra.

En consecuencia, en este taller contemplamos esta tipología de tareas y las componentes descritas por Watson (2006) a las que hemos hecho alusión en la sección anterior.

### **UN PROYECTO QUE ENTRELAZA LAS IDEAS DE DATOS, MODELOS Y ALEATORIEDAD**

Siguiendo a Pfannkuch (2007), quien plantea que la IEI debería centrarse en la construcción de la idea de distribución y, considerando lo enunciado por Batanero y Díaz (2005), quienes indican que: “...el trabajo con proyectos permite contextualizar los contenidos en situaciones interesantes para el alumno e integrar la enseñanza de la estadística dentro del proceso más general de investigación”, elaboramos un proyecto estadístico denominado:

“*Raya, puntito, te quiero*<sup>26</sup>”. El mismo permite introducir ideas fundamentales promoviendo a la vez, el sentido estadístico, el RII y el trabajo colaborativo entre pares.

Partiremos de una actividad propuesta por Konold y Kazak (2008), a la que hemos realizado diversas adaptaciones y agregado actividades que tienen objetivos específicos de acuerdo al nivel educativo de los alumnos con los que se puede desarrollar este proyecto, considerando que podría trabajarse con alumnos de nivel primario en adelante. Inclusive, proponemos actividades específicas para trabajar con profesores en ejercicio o estudiantes de profesorado de Matemática o de profesorado de nivel primario.

### **Propósitos**

El propósito central de este taller es mostrar a los asistentes un proyecto estadístico que busca integrar distintas ideas estocásticas fundamentales, además de introducir la necesidad de fomentar razonamientos inferenciales informales. Es así que, como propósitos específicos, buscamos promover un ambiente de discusión e intercambio que permita:

- Identificar ideas previas en relación con la equiprobabilidad o no de eventos;
- Contrastar las ideas previas con modelos teóricos que representen el experimento planteado;
- Discutir sobre condiciones iniciales del experimento que deberían tenerse en cuenta para no cometer el “error de D’Alembert”;
- Identificar distintos tipos de resúmenes que se adecuen a las situaciones que deberían representarse y que permitan poner en juego distintos tipos de razonamientos inferenciales.
- Poner en práctica simulaciones virtuales y concretas que permitan construir distintos tipos de distribuciones e integrar conceptos de la estadística descriptiva y la inferencial.

### **Alcances**

Nuestra propuesta busca problematizar con los asistentes sobre la importancia del trabajo con proyectos estocásticos, buscando la reflexión en torno a las bondades de estas propuestas y también pretende promover la concientización de los docentes respecto de las consideraciones previas que se deben realizar antes de plantear una propuesta de este tipo en el aula.

Las actividades que desarrollaremos pueden servir de propuesta didáctica para distintos niveles educativos, inclusive podría adaptarse en cursos de formación de profesores.

### **Aportes**

---

<sup>26</sup> La idea del nombre del proyecto ha sido tomada de una canción, que lleva ese título, escrita por Jairo y Daniel Salzano, grabada por Jairo en el año 1996. Disponible en: [http://www.cmtv.com.ar/discos\\_letras/letra.php?bnid=1530&tmid=39828&tema=RAYA\\_PUNTITO\\_TE QUIERO](http://www.cmtv.com.ar/discos_letras/letra.php?bnid=1530&tmid=39828&tema=RAYA_PUNTITO_TE QUIERO)

Esta propuesta busca aportar nuevas metodologías para enseñar los conceptos estadísticos e integrar la estadística descriptiva con la inferencial, introduciendo razonamientos informales que, a lo largo de la educación secundaria pueden ir formalizándose poco a poco.

### Metodología

La propuesta de este taller está dirigida a profesores de matemática en ejercicio y a estudiantes de profesorado de matemática. Se prevé el trabajo grupal a través de la metodología de proyectos secuenciado según las siguientes etapas:

- Breve presentación del marco teórico en el que se basa la propuesta.
- Puesta en práctica del proyecto estadístico propuesto.
- Discusión de los conceptos claves que propicia el proyecto desarrollado.
- Institucionalización de las ideas estocásticas fundamentales y los modos de razonamiento estadístico que se pueden desarrollar a través del proyecto.

### Referencias

- Bakker, A.; Derry, J. y Konold, C. (2006). Using technology to support diagrammatic reasoning about center and variation. In A. Rossman & B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics, Salvador, Brazil*: International Statistical Institute and International Association for Statistical Education. Disponible en: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase> (Búsqueda realizada el 14/06/2016).
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. En: *Probabilidad Condicionada. Revista de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, N 1, Vol 1. Universidad de Granada.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2005). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. En: *Atas do I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal y VII Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións*. Guimarães.
- Burrill, G. y Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. En C. Batanero, G. Burrill & C. Reading (Eds.): *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education - A joint ICMI/IASE study*, pp. 57-69. Dordrecht: Springer.
- Konold, C. y Kazak, S. (2008) Reconnecting data and chance. In: *Technology Innovations in Statistics Education*, 2 (1), Article 1. Disponible en: <https://www.srri.umass.edu/publications/Konold,Kazak%20-2008> (Búsqueda realizada el 29/03/2016)
- Ministerio de Educación de la Nación (2011). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Matemática. Educación Secundaria. Disponible en: <http://direcciondenivelsecundario.blogspot.com.ar/p/naps.html> (Recuperado el 20/10/2014).
- Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe (2014). Diseño Curricular. Secundaria. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/218364/1135170/file/Anexo%20III%20Resol%202630-14.pdf> (Recuperado el 20/08/2016).
- Olivo, E. y Batanero, C. (2007). Un estudio exploratorio de dificultades de comprensión del intervalo de confianza. *Unión*, 12, 37-51.

- Pfannkuch, M. (2007). Year 11 students' informal inferential reasoning: A case study about the interpretation of box plots. In: *International Electronic Journal of Mathematics Education*, Vol. 2, N. 3.
- Tauber, L. (2014). Argumentos utilizados por profesores de matemática para explicar conceptos asociados a la idea de aleatoriedad. En: *Memorias del IV Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos*. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.