
El Razonamiento Inferencial Informal Y Los Intervalos De Confianza

Jonatan López Cacia⁷⁰

Gabriel Yáñez Canal⁷¹

Resumen

En el presente trabajo presentamos una breve revisión de la literatura de lo que se conoce como el Razonamiento Inferencial Informal (RII) que se relaciona con la capacidad de inferir sobre una población, la información extraída de una muestra basándose en razonamientos informales propios de personas que no han estudiado formalmente la estadística inferencial. Igualmente se presenta un resumen de algunas investigaciones realizadas con los intervalos de confianza y se plantean algunas propuestas para su enseñanza desde el punto de vista del Razonamiento Inferencial Informal.

Palabras & frases claves: Razonamiento inferencial informal, Intervalos de confianza, Simulación computacional.

Introducción

La dificultad de los estudiantes para comprender la inferencia se debe a un enfoque abrumador en las escuelas sobre la construcción de gráficos sin conocer las razones para hacerlo (Friel, Curcio y Bright, 2001) y un extenuante énfasis en los documentos curriculares sobre la interpretación de gráficos y el aprendizaje de procedimientos estadísticos (Sorto, 2006). Este tipo de enseñanza ha provocado que, en el caso particular de los intervalos de confianza, los estudiantes muestren un bajo nivel de comprensión y de interpretación como lo reportan, entre otros, Behar (2000), Yáñez y Behar (2009), Olivo (2008) y Rangel (2014). Una de las razones que se aducen para esta incompreensión es la gran cantidad de elementos conceptuales presentes en los intervalos de confianza que exigen un tiempo extenso para poderlos asimilar adecuadamente, razón por la cual se plantean actividades didácticas que permitan que el estudiante entre en contacto con estos temas de manera informal como paso previo a la posterior formalización (Zieffler y Garfield, 2007; (Rossman 2007); (Chance y McGaughey, 2014), esto es, Razonamiento Inferencial Informal (RII).

Hace relativamente pocos años, la instrucción formal en inferencia estadística apuntaba hacia las pruebas de hipótesis como respaldo en la toma de decisiones, dejando de lado los intervalos de confianza (IC), actitud que ha cambiado radicalmente ya que la comunidad científica ha reconocido la importancia y utilidad de los intervalos de confianza (Bland, 2011), debido a que las investigaciones científicas además de estar

⁷⁰Maestría en Educación Matemática, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga - Colombia, e-mail: jonathan1290@hotmail.com

⁷¹Escuela de Matemática, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga-Colombia e-mail: gyanez@uis.edu.co

interesadas en averiguar qué tratamiento es más eficaz, también necesitan una medida de cuán diferentes son, cuestiones que los intervalos de confianza pueden responder (Pfankuch, Wild y Parsonage, 2012). Este trabajo presenta algunos resultados de las investigaciones recientes relacionadas con el aprendizaje de los intervalos de confianza, y, en particular, como puede ser asumida desde el punto de vista de la RII.

Razonamiento inferencial informal

Siguiendo a Zieffler y Garfield, 2007 asumimos el razonamiento inferencial informal como la forma en que los estudiantes utilizan sus conocimientos de estadística informal para establecer argumentos que apoyen las inferencias sobre poblaciones desconocidas basadas en muestras observadas. Es decir, el interés no es que los estudiantes interactúen con cálculos, sino que utilicen lo que podríamos llamar el sentido común basado en sus intuiciones primarias sobre el tema.

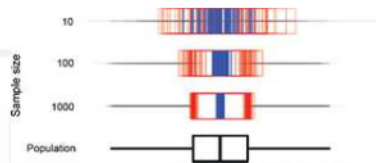
Según Zieffler y Garfield, (2007) coexisten dos enfoques adoptados por los investigadores para estudiar el razonamiento inferencial informal. Un primer enfoque se centra en la naturaleza de este razonamiento, donde el objetivo es examinar la forma como los estudiantes razonan o hacen inferencias sobre un problema particular sin conocer los métodos formales de inferencia estadística. Un segundo enfoque consiste en desarrollar el RII en los estudiantes, objetivo que obliga a conocer las diferentes etapas que asume este desarrollo. Ambos enfoques necesitan tareas bien diseñadas que permitan a los investigadores capturar y evaluar el razonamiento inferencial informal de los estudiantes.

Intervalos de confianza

La investigación didáctica realizada sobre los intervalos de confianza (Behar, 2001; Fidler, (2006); Garfield y cols. 1999; Yáñez y Behar (2009) coincide en la identificación de las concepciones erróneas más comunes de los estudiantes, estas son creer que un intervalo con el 95 % de confianza contiene los posibles valores de la media muestral, que el tamaño de la muestra no afecta la anchura del intervalo y que el nivel de confianza disminuye el tamaño del intervalo.

Tal como lo explica Rangel (2014) lo que un estudiante debe comprender es que un intervalo de confianza es una estimación, basada en una muestra, de un parámetro poblacional desconocido, es todo un conjunto de posibles valores donde el nivel de confianza indica la probabilidad de que el intervalo producido por el método contenga la media real de la población. Liu y Thompson (2007) consideran que es importante que los estudiantes comprendan la idea de variabilidad que subyace en el intervalo de confianza ya que está construido a partir de una sola muestra. Sin embargo aclaran que esta idea de variabilidad se sustenta en varios conceptos que por su nivel de abstracción complican la comprensión, conceptos tales como: la repetición en la toma de muestras, la distribución muestral, la idea fundamental de que el intervalo de confianza construido no es una respuesta determinista ya que muestras distintas producen intervalos distintos y, por último, ver la probabilidad (nivel de confianza) desde lo que ellos llaman una perspectiva empírica, que no es otra cosa que el enfoque frecuencial de la probabilidad.

Considerando estas ideas Pfankuch, Wild y Parsonage, (2012) construyen un marco sobre la comprensión de los intervalos de confianza como un proceso estocástico donde hacen explícitas las ideas de Liu y Thompson pero añaden la importancia de que el estudiante comprenda la relación entre la muestra y la población. Para tal fin Pfankuch, Wild y Parsonage, (2012) proponen algunas actividades que podrían funcionar; por ejemplo, para que los estudiantes vean la relación entre la distribución de la muestra y la distribución de la población se propone la experimentación física con un número considerable de datos en una urna para que los estudiantes tomen pequeñas muestras y en lo posible cada estudiante tome una muestra diferente que al comparar con los compañeros notará que tiene estadísticos diferentes. Para la parte de la franja de muestreo-variación, proceso repetitivo e intervalo intuitivo proponen simulaciones computacionales donde el programa permite tomar una gran cantidad de muestras y permite ver la variación del estadístico. Para el efecto del tamaño de la muestra proponen el uso de simulaciones similares a la anterior pero en la cual se puede variar el tamaño de la muestra y ver como se reduce la variación.



Banda de variación de la mediana. Fuente: Pfankuch, Wild & Parsonage (2012)

El estudio del efecto de estas propuestas en la comprensión y utilización de los intervalos de confianza serán objeto de una investigación que está en proceso de construcción.

Referencias

- [1] Behar, R. (2001). Aportaciones para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística. Tesis doctoral no publicada. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España.
- [2] Chance, B., & McGaughey, K.(2014). Impact of a simulation/randomization-based curriculum on student understanding of p-values and confidence intervals. Recuperado el 15 de Octubre de 2015 en http://icots.info/9/proceedings/pdfs/ICOTS9_6B1_CHANCE.pdf
- [3] DelMas, R. C., Garfield, J., & Chance, B. (1999). A model of classroom research in action: Developing simulation activities to improve students' statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 7(3).
- [4] Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- [5] Liu, Y., & Thompson, P. (2007). Teachers' understandings of probability. *Cognition and Instruction*, 25(2), 113-160.

- [6] Olivo Suárez, E. (2008). Significado de los intervalos de confianza para los estudiantes de ingeniería en México (Doctoral dissertation, Universidad de Granada).
- [7] Pfannkuch, M., Wild, C. J., & Parsonage, R. (2012). A conceptual pathway to confidence intervals. *ZDM*, 44(7), 899-911.
- [8] Rangel, L. (2014) Estructuras y mecanismos mentales asociados a los intervalos de confianza: profesores de matemáticas en formación. Tesis de maestría. Universidad industrial de Santander.
- [9] Rossman, A. (2008). Reasoning about informal statistical inference: One statistician's view. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 5-19.
- [10] Sorto, M. A. (2006). Identifying content knowledge for teaching statistics. In A. Rossman & B. Chance (Eds.), *Working Cooperatively in Statistics Education. Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*, Salvador, Brazil.
- [11] Yáñez, G y Behar, R (2009). Interpretaciones erradas del nivel de confianza en los intervalos de confianza y algunas explicaciones plausibles. En M. J. González; M. T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XIII Simposio de la SEIEM*. Santander.
- [12] Zieffler, A., y Garfield, J. (2007). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 40-67