



DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA.

Soledad Ferreras Mencia. (sferreras@comillas.edu).
 Juan Manuel Arribas Marín. (juanmarribas@comillas.edu)

Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios+ Universidad Pontificia Comillas. Ciempozuelos. Madrid.

Objetivos

- Realizar una acción educativa fundamentada en la evaluación con **pruebas específicas para evaluar el razonamiento estadístico**.
- Construcción de cuestionarios** del razonamiento estadístico sobre los conceptos fundamentales que los alumnos universitarios de Enfermería han de adquirir en un curso de introducción a la estadística.
- Identificar cuáles son los **logros del aprendizaje y de la comprensión conceptual de la estadística** de los estudiantes a los que se aplica una acción formativa basada en la evaluación que tenga como objetivo fundamental el desarrollo del razonamiento estadístico.

Metodología

Muestra 109 estudiantes
 Grado de Enfermería.

Razonamiento estadístico, como la forma en la que los alumnos ordenan, combinan las ideas y relacionan los conceptos con coherencia, para entender, interpretar y dar sentido a una información estadística.

Elaboración y validación de pruebas de evaluación del razonamiento estadístico basadas en:

American Statistical Association (ASA)

• Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE 2010-2016)

Enseñar el pensamiento estadístico, centrado en la comprensión conceptual

Usar la tecnología para explorar conceptos y analizar datos

Utilizar datos reales con un contexto de investigación

Fomentar el aprendizaje activo

Utilizar la evaluación para mejorar el aprendizaje razonado de la estadística

REVISIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO

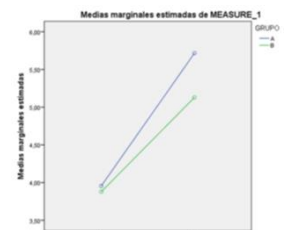
- Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST).
- Comprehensive Assessment of Outcomes in a First Statistics course, (CAOS).
- Statistical Reasoning Assessment (SRA)
- Reasoning about p-values and Statistical Significance. (RPASS).
- Quantitative Reasoning Quotient (QRQ).
- Cuestionario sobre la "comprensión del intervalo de confianza" (Oливо 2008).
- Cuestionario acerca de la construcción del significado de la distribución normal (Tauber, 2001).
- Statistical thinking and reasoning about graphs in an ICT environment (Fitzallen, 2006).
- Students' misconceptions in interpreting center and variability of data represented via histograms and stem-and-leaf plots (Cooper y Shore, 2008).

Intervención: Acción educativa fundamentada en la evaluación. Se utilizaron pruebas específicas para evaluar el razonamiento estadístico en un grupo de intervención (A) en comparación con el grupo control (B)

Resultados

Los estudiantes a los que se les aplica una evaluación formativa con pruebas de evaluación del razonamiento estadístico, muestran una **mayor comprensión conceptual** de la estadística y un **mayor rendimiento académico** que el grupo de alumnos que no realiza ese tipo de evaluación. Efectos intra-sujetos pre1-post2 ($F=193,75$; $p<0,001$) $\eta^2 = 0,644$. Interacción ($F=5,548$; $p<0,05$). Efectos inter-sujetos ($F=6,200$, $p<0,05$).

Existe una correlación significativa entre los resultados del cuestionario de evaluación de razonamiento estadístico y los de la prueba práctica de resolución de problemas ($r=0,263$; $r^2=6,92$; $p<0,01$)



Conclusiones

El pensamiento-razonamiento estadístico es la piedra angular de la enseñanza de la estadística y la función del docente debe situarse bajo la premisa de contribuir al desarrollo de esta capacidad en el alumnado. Se deben tener en cuenta las recomendaciones GAISE, estas pautas "son un buen punto de partida para cambiar la enseñanza de la estadística en enfermería hacia un enfoque de cultura, razonamiento y pensamiento estadístico"

Bibliografía

- Alliaga, M., Cuff, C., Garfield, J. B., Lock, R., Utts, J., & Witmer, J. (2010). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education* (GAISE College Report American Statistical Association).
- Canver, R. and Stephens, M. (2014) "It is Time to Include Data Management in Introductory Statistics", In K. Makar, B. de Souza, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in Statistics Education*. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute, available at http://ase-web.org/icots9/proceedings/pdfs/ICOTS9_C134_CANVER.pdf
- Canver, R., Everson, M., Gabrosek, J., Horton, N., Lock, R., Megan Moch, Rossmann, A., Holmes, G., Velleman, P., Witmer, J., and Wood, B. (2016). "Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education College Report (GAISE College Report American Statistical Association).
- Cooper, L. L., & Shore, F. S. (2008). Students' misconceptions in interpreting center and variability of data represented via histograms and stem-and-leaf plots. *Journal of Statistics Education*, 16(2), March 24, 2014. Retrieved from <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n2/cooper.html>
- Delmas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning. *Journal of Statistics Education*, 10(3), March 16, 2012. Retrieved from http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_intro.html
- Delmas, R. C., Garfield, J. B., Ooms, A., & Chance, B. L. (2007). Assessing student's conceptual understanding after a first course in statistics. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 28-58. May 7, 2014. Retrieved from [https://www.stat.auckland.ac.nz/~jse/seri/SER6\(2\)_delMas.pdf](https://www.stat.auckland.ac.nz/~jse/seri/SER6(2)_delMas.pdf)
- Fitzallen, N. (2006). Validation of an assessment instrument developed for eliciting student prior learning in graphing and data analysis. In *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Brisbane: MERGA.
- Garfield, J. Ben-Zur D. (2005) A framework for teaching and assessing reasoning about variability. *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 92-99.
- Garfield, J. B. (2003). Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 22-38. November 8, 2013. Retrieved from [http://www.stat.auckland.ac.nz/~jse/seri/SER2\(1\).pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~jse/seri/SER2(1).pdf)
- Garfield, J. B., & Delmas, R. C. (2010). A web site that provides resources for assessing students' statistical literacy, reasoning and thinking. *Teaching Statistics*, 32(1), 2-7.
- Garfield, J., delMas, R., and Zieffler, A. (2012). "Developing Statistical Modelers and Thinkers in an Introductory, Tertiary-level Statistics Course", *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 44, 883-898.
- Lane-Getaz, S. J. (2013). Development of a reliable measure of students' inferential reasoning ability. *International Association for Statistical Education*, 12(1), 20-47.
- Lane-Getaz, S. J. (2013). Development of a reliable measure of students' inferential reasoning ability. *Statistics Association for Statistical Education*, 12(1), 20-47.
- Oitani, A., Hoekstra, R. M., Harskamp, E., & Van Der Werf, G. (2011). Statistical reasoning ability, self-efficacy, and value beliefs in a reform based university statistics course. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(1), 49-72.
- Oitani, A., Hoekstra, R., Harskamp, E., & Van Der Werf, G. (2011). Statistical Reasoning Ability, Self-Efficacy, and Value Beliefs in a Reform Based University Statistics Course. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(1), 49-72.
- Pfankuch, M. (2007). Year 11 students' informal inferential reasoning: A case study about the interpretation of box plots. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), March 20, 2013. Retrieved from <http://www.iejme.com/032007/03.pdf>
- Rossmann, A. (2008). Reasoning about informal statistical inference: One student's view. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 5-19.
- Teusalon, L. V. (2007). *Students' conceptual understanding of variability*. Tesis doctoral. Universidad del Estado de Ohio.
- Tempelhaar, D. T., Gijssels, W. J., & van der Loeff, S. S. (2006). Puzzles in statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 14(1), June 05, 2014. Retrieved from <http://www.amstat.org/publications/jse/v14n1/Tempelaar.html>
- Watson, J. M., & Kelly, B. A. (2007). Assessment of students' understanding of variation. *Teaching Statistics*, 29(3), 80-88.
- Zieffler, A. S., & Garfield, J. B. (2009). Modeling the growth of students' covariational reasoning during an introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 7-31.
- Zieffler, A., Garfield, J., Delmas, R., & Reading, C. (2008). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 40-58.