

**PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC**  
**XXV SIMPOSIO DE LA SEIEM – SANTIAGO DE COMPOSTELA,**  
**SEPTIEMBRE 2022**

**Coordinadora:** Laura Muñiz Rodríguez ([munizlaura@uniovi.es](mailto:munizlaura@uniovi.es))

**Sesión:** Viernes 2 de septiembre de 2022 de 14:30 a 16:30

**Lugar:** Aula 1 (Planta 0) Facultad de Ciencias de la Educación (CAMPUS NORTE)

**14:30 – 14:40** Apertura de la sesión

**14:40 – 16:20** Presentación y discusión de trabajos en el grupo de investigación

14:40 – 15:00	<i>Desinformación estadística gráfica en los medios: Análisis del pensamiento crítico</i>	<u>José Carlos Casas-Rosal</u> , María León-Mantero, Nory Viña Palomino, y María José Madrid
15:00 – 15:20	<i>Videos educativos sobre probabilidad: Una revisión de los indicadores de idoneidad didáctica</i>	<u>Esther Lorenzo-Fernández</u> , Marlén Alonso-Castaño, Pablo Giadas, Laura Muñiz-Rodríguez, y Luis J. Rodríguez-Muñiz
15:20 – 15:40	<i>Sobre la formulación de conjeturas en contextos de incertidumbre por alumnado de 12-13 años</i>	<u>Mireia Minyana</u> y M. Pedro Huerta
15:40 – 16:00	<i>Recolección, representación y análisis de datos. Una experiencia estocástica manipulativa mediante las conjeturas y la reflexión</i>	<u>Juan José Santaengracia</u> , Belén Palop, y Luis J. Rodríguez-Muñiz
16:00 – 16:20	<i>Los cuentos infantiles un recurso para el desarrollo de proyectos estadísticos en conexión con la sostenibilidad</i>	<u>Claudia Vásquez</u> y Ángel Alsina

**16:20 – 16:30** Clausura de la sesión

# RESÚMENES DE LAS PRESENTACIONES

## **Desinformación estadística gráfica en los medios: Análisis del pensamiento crítico**

José Carlos Casas-Rosal<sup>a</sup>, Carmen María León-Mantero<sup>a</sup>, Nory Viña Palomino<sup>b</sup>, María José Madrid<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Córdoba, <sup>b</sup>Universidad de Guayaquil, <sup>c</sup>Universidad Pontificia de Salamanca

### **Resumen**

Para hacer frente a la gran cantidad de desinformación presente en todos los tipos de medios es necesario que las personas tengan una adecuada alfabetización mediática y sean pensadores críticos. Esto les hará capaces de discernir la verdad de la falacia. Cuando esta información es de tipo estadístico gráfico, esta capacidad puede verse mermada por una reducida cultura estadística, una actitud negativa y una elevada ansiedad hacia esta materia. El objetivo de este trabajo es, por un lado, analizar el pensamiento crítico de futuros docentes cuando se les presentan extractos gráficos de desinformación estadística y, por otro, profundizar en la influencia que tienen los aspectos previamente mencionados. Para ello, se han utilizado cuatro instrumentos en los que se ha evaluado la actitud y la ansiedad hacia la estadística, el nivel de cultura estadística y la capacidad de pensamiento crítico, y se han aplicado análisis factoriales confirmatorios y se han estimado modelos causales. Los resultados muestran bajos niveles en cultura científica y capacidad de pensamiento crítico, que mejora cuando se les insta a razonar sobre determinados aspectos del gráfico y una fuerte influencia de los aspectos afectivos en la capacidad crítica. La formación en estas habilidades de los futuros docentes, como agentes principales de la educación de las nuevas generaciones, es de vital importancia para preparar a los jóvenes para desenvolverse en un entorno que presenta, además de multitud de oportunidades, un gran número de amenazas.

## **Vídeos educativos sobre probabilidad: Una revisión de los indicadores de idoneidad didáctica**

Esther Lorenzo-Fernández<sup>a</sup>, Marlén Alonso-Castaño<sup>a</sup>, Pablo Giadas<sup>a</sup>, Laura Muñiz-Rodríguez<sup>a</sup>, Luis J. Rodríguez-Muñiz<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Oviedo

### **Resumen**

Debido a su disponibilidad, los vídeos educativos constituyen un valioso recurso didáctico para la educación matemática. Con la finalidad de verificar si se adecúan a unos objetivos de

aprendizaje específicos, surge la necesidad de analizar su idoneidad didáctica (Godino, 2013). En Muñiz-Rodríguez et al. (2021) se analizaron 67 vídeos educativos para la enseñanza de la probabilidad creados por estudiantes para maestro (EPM), utilizando los indicadores de idoneidad didáctica, en sus facetas epistémica y cognitiva definidos, para este caso, en Beltrán-Pellicer et al. (2018) y basándose en el modelo de análisis expuesto en Burgos et al. (2020). En ese trabajo se detectaron discrepancias entre los tres revisores del estudio, relativas a la interpretación de algunos de los indicadores que requerían de una mayor concreción. Esto produjo puntuaciones bajas en indicadores que eran muy exigentes en cuanto a la cantidad de ítems que debían aparecer, entre otros problemas. Por ello, en esta investigación se ha procedido a matizar los criterios de cada una de las valoraciones de la escala original (dividida en baja, media o alta). Concretamente, se generó una rúbrica para definir en los distintos niveles de los indicadores cuándo la cantidad de ejemplos, contextos, registros o términos resultaba representativa. Además, se matizó la interrelación existente entre algunos de los indicadores de forma que, por ejemplo, la baja idoneidad de uno de ellos no implicase directamente una baja idoneidad en otros relacionados (véase Muñiz-Rodríguez et al., 2021). Respecto a otros indicadores, como, por ejemplo, los que requerían mencionar la estabilidad de las frecuencias relativas o el uso de la regla de Laplace y de diagramas de árbol, se introdujeron modificaciones para tenerlos en cuenta solo cuando el nivel educativo al que iba dirigido el vídeo se prestase a ello. Esto supone una mejora en la precisión de los indicadores y, por lo tanto, en la aplicabilidad de la rúbrica.

## Referencias

- Beltrán-Pellicer, P., Godino, J. D., y Giacomone, B. (2018). Elaboración de indicadores específicos de idoneidad didáctica en probabilidad: aplicación para la reflexión sobre la práctica docente. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 526-548.
- Burgos, M., Beltrán-Pellicer, P., y Godino, J. D. (2020). La cuestión de la idoneidad de los vídeos educativos de matemáticas: una experiencia de análisis con futuros maestros de educación primaria. *Revista Española de Pedagogía*, 78(275), 27-49.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.
- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso-Castaño, M., y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2021). Análisis de la idoneidad didáctica de vídeos educativos sobre probabilidad elaborados por estudiantes para maestro. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp.449 – 456). SEIEM.

## Sobre la formulación de conjeturas en contextos de incertidumbre por alumnado de 12-13 años

Mireia Minyana<sup>a</sup>, M. Pedro Huerta<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Instituto de Educación Secundaria Tirant lo Blanc, <sup>b</sup>Universitat de València

## Resumen

En este trabajo mostramos un estudio exploratorio sobre la competencia “formular una conjetura” en contextos de incertidumbre por alumnado de 12-13 años (Minyana, 2018). Esta competencia forma parte de las competencias específicas en Matemáticas (MEFP, 2022, p. 41725) y del sentido estocástico (CEMat, 2021), componente del sentido matemático que estructura los saberes básicos en matemáticas (MEFP, 2022, p. 47126). Por otra parte, la noción de conjetura se toma de Bernoulli (1713, p. 213) y Polya (1966, p. 13), revisada en Huerta (2020, p.8 y sig.) y la de competencia de Coll (La Vanguardia 2021), entendida como la capacidad de actuar ante un determinado tipo de situación como respuesta a una pregunta en un problema formulado, en este caso, en un contexto de incertidumbre. Se pretende, entonces, explorar dicha capacidad a partir de la actuación de dos parejas de alumnos de 12-13 años, elegidos de manera intencional, trabajando en una tarea de probabilidad después de recibir una enseñanza basada en la resolución de problemas por simulación (Huerta, 2015, 2018).

La investigación sigue un proceso en tres fases que identificamos como pre-enseñanza, enseñanza y entrevista clínica. Mediante una metodología cualitativa, que tiene en cuenta aspectos de la Grounded Theory (Thornberg, et al., 2015), se analizan los datos aportados por las grabaciones de ambas parejas de resolutores durante la entrevista semiestructurada llevada a cabo por la investigadora/profesora. Los datos, fruto de las transcripciones, se analizan de un modo independiente para su posterior discusión y puesta en común. En esta presentación se informa de aquellas categorías iniciales identificables para la competencia “formular una conjetura” sujetas, no obstante, a nuevas codificaciones y revisiones futuras. Estas categorías sobre las que se cree que el alumnado de 1º de ESO basa la formulación de conjeturas se han codificado como: Lectura de la situación aleatoria (LSA); Consideración de hipótesis de trabajo; Formulación de la conjetura y, finalmente, la verificación y confirmación de la conjetura. Respecto de la LSA hemos identificado tres tipos: cuasi teórica, experimental y subjetiva. Las otras categorías son fuertemente dependientes de las diferentes lecturas. Así, la lectura cuasi teórica lleva a la consideración de hipótesis de trabajo, mientras que las otras dos no, mostrándose incluso resistentes a ellas. Esto puede dar lugar a formular conjeturas opuestas no solo en parejas en la que uno es cuasi teórico y el otro experimental, sino que, también, si ambos hacen lecturas subjetivas basadas en creencias propias. La pareja que actúa subjetivamente no tiene necesidad de verificar y comprobar la bondad de sus conjeturas, creen firmemente en ellas. En cambio, aunque no necesite de ello, tanto el resolutor que hace una lectura cuasi teórica y la resolutor que la hace experimental confían en la simulación del problema como mejor manera de verificar conjeturas. Los resolutores cuya conjetura se basa en criterios subjetivos e intuitivos no requieren de otros métodos para verificar una conjetura en cuya validez creen. Los primeros se enfrentan a un problema estadístico mientras que los segundos ni siquiera lo contemplan.

## Referencias.

- Bernoulli, J. (1987/1713). *Ars conjectandi - 4ème partie*. IREM. (Trabajo original publicado en 1713).
- Comité Español de Matemáticas (CEMat), (2021). *Bases para la elaboración de un currículo de Matemáticas en Educación no Universitaria*. Disponible en: <https://matematicas.uclm.es/cemat/es/>

- Huerta, M. P. (2015). *La manera de resolver problemas de probabilidad por simulación*. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/301228530>
- Huerta, M. P. (2018). Preparing Teachers for Teaching Probability Through Problem Solving. In C. Batanero and E. J. Chernoff (eds.), *Teaching and Learning Stochastics, ICME-13 Monographs* (pp. 293-311). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-72871-1\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-72871-1_17)
- Huerta, M.P. (2020). Hipótesis y conjeturas en el desarrollo del pensamiento estocástico: Retos para su enseñanza y en la formación de profesores. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(1) 79-102.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) (2022). *Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria*. Gobierno de España.
- Minyana, M. (2018). *Hipòtesis i conjectures en el pensament probabilístic dels estudiants de secundària (12-13 anys)* [Tesis de Máster de Investigació en Didàctiques Específiques, no publicada]. Departament de Didàctica de la Matemàtica. Universitat de València.
- Polya, G. (1966). *Matemáticas y razonamiento plausible*. Tecnos.
- Thornberg, R., Perhamus, L. M., y Charmaz, K. (2015). Grounded Theory. En O. N. Saracho (Ed.) *Handbook of research methods in early childhood education: research methodologies* (pp. 405-439). Information Age Publishing.

## **Recolección, representación y análisis de datos. Una experiencia estocástica manipulativa mediante las conjeturas y la reflexión**

Juan José Santaengracia<sup>a</sup>, Belén Palop<sup>b</sup>, Luis J. Rodríguez-Muñiz<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Oviedo, <sup>b</sup>Universidad de Valladolid (C. serv U. Complutense)

### **Resumen**

La educación estadística en España y el desarrollo del sentido estocástico han aumentado su peso relativo en el nuevo currículum educativo. Con el fin de desarrollar estas competencias se diseñó e implementó una sesión de azar y estadística en 4º de Educación Primaria utilizando la secuencia CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto), que se describe a continuación.

Previamente a la sesión, se preparó una caja opaca con 20 policubos (10 rojos, 7 amarillos, 3 azules y 1 negro). Como actividad de inicio, se extrajeron policubos de uno en uno de la caja, de forma aleatoria y con reemplazamiento; se pidió al alumnado que, individualmente, anotase los resultados de las extracciones. Tras 15 extracciones, se realizaron varias preguntas para asegurarse de que los alumnos estaban realizando correctamente la tarea: “¿Cuál es el color que más ha salido? ¿Estáis tomando nota de todo?”. Se realizaron 5 extracciones más, seguidas de una pregunta orientada a la realización de conjeturas: “¿Qué creéis entonces que hay dentro de la caja?”.

Después de las preguntas, se pidió al alumnado que comparase la forma en la que cada uno había tomado los datos y se animó a alcanzar un consenso sobre la organización más adecuada. Tras este consenso, se abrió la caja y se extrajeron los policubos, apilándolos por colores para formar un gráfico de barras manipulativo y dando paso, de nuevo, a preguntas reflexivas acerca de la diferencia entre sus predicciones y la realidad.

Finalmente, se pidió a los niños que, por grupos, hicieran sus propias cajas con unas restricciones dadas tales como “Tiene que ser imposible que salga negro; tiene que ser más probable que salga azul que rojo; o tiene que ser posible que salga rojo”. Se propusieron cuatro retos en orden creciente de dificultad.

## **Los cuentos infantiles un recurso para el desarrollo de proyectos estadísticos en conexión con la sostenibilidad**

Claudia Vásquez<sup>a</sup>, Ángel Alsina<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile, <sup>b</sup>Universidad de Girona

### **Resumen**

En las últimas décadas, diversos autores vienen trabajando para utilizar el cuento como recurso durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades (e.g. Columba et al., 2005; Haury, 2001; Luedtke y Sorvaag, 2018; Marín, 2013; Rojas et al., 2022; Saá, 2002). Para Haury (2001), por ejemplo, los cuentos son un recurso poderoso para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, ya que no solo permiten motivar a los estudiantes y generar interés, sino que también ayudan a los estudiantes a: conectar ideas matemáticas con experiencias personales, desarrollar el pensamiento crítico, al proveer contextos en los que la matemática es útil para resolver problemas.

La Educación Estadística no es una excepción, puesto que a través del planteamiento de situaciones problemáticas del mismo cuento o de las que pueden surgir a partir de la lectura misma, permiten que los alumnos discutan y argumenten ideas vinculadas a nociones de estadística, sus representaciones, toma de decisiones, etc. con el fin de dar respuesta a la situación planteada. Así, el uso de este recurso no solo permitirá conectar conocimientos con experiencias significativas, sino también permitirá que los estudiantes se vean a sí mismos como consumidores de datos, favoreciendo la comprensión del valor y la cercanía de estos.

Sin embargo, pese al potencial de este recurso, son escasos los estudios respecto de su uso vinculado al desarrollo de nociones de estadística en las primeras edades (e.g. Alencar et al., 2021; Alsina et al., 2021; García, 2018). Entonces, ¿cómo incorporar los cuentos infantiles en la enseñanza de la estadística? Las respuestas pueden ser diversas e ir desde seleccionar cuentos que trabajen directamente nociones de estadística, en que tales nociones aparezcan de manera natural en la narración, hasta utilizar cuentos que, si bien no abordan tales nociones, proporcionan un contexto motivante, con sentido para desarrollar actividades que involucren contenido estadístico. Es desde esta perspectiva que los cuentos otorgan un

contexto para el desarrollo de proyectos estadísticos, y así generar instancias que integren la estadística en la resolución de problemas que involucren las fases de un ciclo de investigación estadística (Wild y Pfannkuch, 1999). Tales proyectos deben considerar contextos reales y cercanos para los alumnos (Alsina y Annexa, 2021), que motiven a preguntar, investigar, representar, argumentar y discutir. En definitiva, se trata de generar instancias que permitan a los alumnos no solo aprender estadística con sentido, sino también adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes con los que puedan contribuir al desarrollo sostenible (Vásquez, 2020, 2021). Para ello, una posibilidad es considerar el trabajo con proyectos estadísticos (siguiendo las fases del ciclo de investigación estadística) en torno a problemáticas vinculadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y con las competencias de sostenibilidad. Este ciclo, además de favorecer un aprendizaje en contexto, permitirá avanzar hacia la construcción de sociedades cada vez más sostenibles, lo que requiere contar con ciudadanos alfabetizados en sostenibilidad, es decir, ciudadanos que, más allá de poseer conocimientos sobre este tema, desarrollen habilidades, actitudes, competencias, disposiciones y valores necesarios para avanzar en pos de frenar y superar el actual deterioro que aqueja a nuestro mundo (Stibbe, 2014).

En este contexto, en este trabajo se describe y analiza el desarrollo de una experiencia vinculada a la educación estadística a partir de la lectura del cuento “El monstruo de colores” (Llenas, 2012) desarrollada con 28 futuros profesores chilenos de educación primaria. Se concluye que a partir del ciclo de investigación estadística PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusión), se desarrollan algunas de las principales competencias de sostenibilidad, como por ejemplo la competencia de pensamiento sistémico, la competencia de anticipación, la competencia de autoconciencia o bien la competencia estratégica.

### **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del FONDECYT N° 1200356 financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Chile.

### **Referencias**

- Alencar, E., Alves, J., D'Ávila, D., y Soares, M. (2021). “Quando nasce um monstro?” Possibilidade do uso de uma história infantil para o ensino de probabilidade. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 9807-9816.
- Alsina, Á., Vásquez, C., y Gómez, O. (2021). Contar cuentos para contar datos: vínculos entre la literatura, la estadística y la probabilidad en Educación Infantil. *Revista Educação Matemática em Foco*, 10(1), 1-17.
- Alsina, Á., y Escola Annexa (2021). Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. *Tangram – Revista de Educação Matemática*, 4(1), 71-98.
- Columba, L., Kim, C., y Moe, A. (2005). *The power of picture books in teaching math and science: Grades preK-8*. Holcomb Hathaway, Publishers, Inc.
- García, M. (2018). *Una propuesta didáctica para trabajar estadística y probabilidad a través del cuento en educación infantil* [Trabajo de Fin de Grado]. Universidad de Sevilla.
- Haury, D. (2001). Literature-Based Mathematics in Elementary School. *Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education*, 1, 1-2.

- Llenas, A (2012). *El Monstruo de colores*. Flamboyant.
- Luedtke M., y Sorvaag K. (2018) Using Children's Literature to Enhance Math Instruction in K-8 Classrooms. In: Jao L., Radakovic N. (Eds.), *Transdisciplinarity in Mathematics Education*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63624-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63624-5_3)
- Marín, M. (2013). *Cuentos para aprender a enseñar matemáticas en Educación Infantil*. Narcea.
- Rojas, F., Catipillan, P., Ow, M., Cáceres, A., Vásquez, C., Cifuentes, J., y Baeza, C. (2022). *Las matemáticas también cuentan*. Salesianos impresores.
- Saá, M<sup>a</sup>. D. (2002). *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*. Editorial EOS.
- Stibbe, A. (2014). *The Handbook of Sustainability Literacy: Skills for a Changing World*. Green Books.
- Vásquez, C. (2020). Educación estocástica: una herramienta para formar ciudadanos de sostenibilidad. *Matemáticas, Educación y Sociedad* 3(2), 1-20.
- Vásquez, C. (2021). Proyectos estocásticos orientados a la acción: una puerta al desarrollo sostenible desde temprana edad. *Revista Venezolana De Investigación En Educación Matemática*, 1(2).
- Wild, C.J., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>