

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/358272250>

EDUCACIÓN ESTOCÁSTICA PARA EDUCAR EN SOSTENIBILIDAD: UNA APROXIMACIÓN DESDE LOS LIBROS DE TEXTO

Chapter · January 2022

CITATIONS

0

READS

32

4 authors:



Claudia Vásquez Ortiz
Pontificia Universidad Católica de Chile

120 PUBLICATIONS 487 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Israel García-Alonso
Universidad de La Laguna

30 PUBLICATIONS 45 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Seckel María José
Universidad Católica de la Santísima Concepción

37 PUBLICATIONS 181 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Alsina Angel
Universitat de Girona

204 PUBLICATIONS 1,370 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Working memory [View project](#)



Formación de Docentes de Educación Media [View project](#)



EDUCACIÓN ESTOCÁSTICA PARA EDUCAR EN SOSTENIBILIDAD: UNA APROXIMACIÓN DESDE LOS LIBROS DE TEXTO

Claudia Vásquez, Israel García-Alonso, María José Seckel, Ángel Alsina

Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de La Laguna, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Universidad de Girona

Desde el marco de la alfabetización estadística y probabilística como herramienta para promover la Educación para el Desarrollo Sostenible, se analizan las tareas de estadística y probabilidad para educar en sostenibilidad, de una colección de libros de texto chilenos de matemáticas de Educación Primaria (6-14 años). Se realizó un análisis de contenido a partir de las categorías: contextos para la sostenibilidad, niveles de articulación, demanda cognitiva y autenticidad. Los resultados muestran una baja presencia de contextos para la sostenibilidad; las tareas no se articulan para desarrollar ninguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; hay un claro predominio de las tareas de memorización; la enseñanza de la estadística y la probabilidad en los libros de texto no está alineada a la EDS.

Educación para el Desarrollo Sostenible, Educación Estocástica, Libros de texto.

INTRODUCCIÓN

El contexto socioeconómico y sanitario actual, ha evidenciado la necesidad de avanzar en el desarrollo de habilidades y conocimientos que permitan formar ciudadanos alfabetizados en estadística y probabilidad, capaces de “extraer información significativa de los datos, comprender qué significan los datos, incluyendo cómo leerlos de manera apropiada, extraer conclusiones, así como reconocer cuándo se utilizan de manera engañosa o inapropiada” (OECD, 2019, p. 5). No solo se trata de contar con ciudadanos informados, sino que, a partir de una toma de decisiones fundada en la evidencia cuantitativa, sean capaces de cambiar su modo de actuar, en pos de un presente y un futuro sostenible. Desde esta perspectiva y más allá del contexto actual, la Educación Estocástica (Batanero, 2019) cobra especial importancia, posicionándose como una herramienta para impulsar el desarrollo de competencias, capacidades y actitudes que generen cambios en el comportamiento de los ciudadanos del siglo XXI. Sin duda alguna la Educación Estocástica, es un terreno fértil para ayudar a crear consciencia, comprender, reflexionar y actuar en torno a uno de los desafíos más apremiantes del mundo actual: la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). Desde este posicionamiento, Vásquez (2020), Vásquez y García-Alonso (2020) y Vásquez y Alsina (2021) proponen una Educación Estocástica para Educar en Sostenibilidad, cuyo propósito es promover que todas las personas tengan la oportunidad de desarrollarse como ciudadanos alfabetizados en estadística y probabilidad, además de adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes con los que puedan contribuir al desarrollo sostenible. Si queremos contar con ciudadanos alfabetizados desde este enfoque, se debe desarrollar desde temprana edad la motivación y

capacidad para comprender, interpretar, evaluar críticamente y cuando sea pertinente, expresar opiniones en cuanto a mensajes e información cuantitativa y estadística. A la vez, se deben potenciar argumentos basados en datos, o cuestiones relacionadas con la incertidumbre y el riesgo del mundo real, que los lleve a tomar decisiones para crear un mundo más sostenible.

Desde esta perspectiva, nos centramos en las oportunidades que ofrecen los libros de texto de matemáticas para la inclusión de la educación para la sostenibilidad en el aula. Para ello, nos preguntamos ¿qué oportunidades de aprendizaje ofrecen las tareas estocásticas presentes en los libros de texto de Educación Primaria para educar en sostenibilidad?

Nos centramos en los libros de texto porque, además de formar parte del primer campo de acción para promover la educación para la sostenibilidad (UNESCO, 2017), son un recurso ampliamente utilizado por el profesorado en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Vásquez y Alsina, 2021). Considerando estos antecedentes, nuestro objetivo es analizar las tareas de estadística y probabilidad de una colección de libros de texto de matemáticas de Educación Primaria para educar en sostenibilidad. En concreto, se trata de una colección de libros chilenos que tienen un gran impacto en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Chile, pues son distribuidos por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), impactando a más de tres millones de estudiantes de 1º a 8º curso (6-14 años).

La educación estocástica una puerta al desarrollo sostenible

De acuerdo con Vásquez (2020), la Educación Estocástica permite promover la incorporación de competencias vinculadas a la EDS, pues “los datos no son sólo números, sino números en contexto” (Cobb y Moore, 1997), es decir, no se puede pensar el análisis de los datos sin pensar sobre el contexto en el que se ofrecen. El objetivo de la estadística es profundizar en el contexto para desarrollar una comprensión del contexto en sí mismo, lo que conlleva a una “constante interrelación entre lo concreto y lo abstracto en el razonamiento estadístico” (Weiland, 2019). El contexto determina de qué forma y qué datos recoger, cómo analizarlos e interpretar los resultados (Weiland, 2019). Es más, la enseñanza de la estadística y la probabilidad tienen un enorme potencial para incorporar discusiones sobre la vida cotidiana de los estudiantes en las aulas de matemáticas (Usiskin, 2014). Por consiguiente, es primordial desarrollar competencias en la ciudadanía para “empoderar y equipar a las generaciones presentes y futuras para satisfacer sus necesidades mediante un enfoque equilibrado e integrado de las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo sostenible” (Leicht, Heiss, y Byun, 2018, p.7). Desde este prisma, la Educación Estocástica se constituye como una herramienta poderosa que contribuye directamente al desarrollo de las competencias clave de sostenibilidad y, por ende, va en ayuda directa a formar ciudadanos de sostenibilidad. Es en este sentido, que la necesidad de desarrollar competencias para el desarrollo sostenible se constituye en un propósito para enseñar estocástica y a su vez la estocástica se convierte en un pretexto para formar en sostenibilidad (Vásquez, 2020). Pero, asumiendo que no se trata sólo de que los estudiantes comprendan las distintas problemáticas (sociales, económicas y medioambientales), sino que es necesario ir más allá, de manera tal que los estudiantes tomen consciencia de estas problemáticas y actúen para avanzar hacia un mundo más sostenible (UNESCO, 2017). De acuerdo con Vásquez y García-Alonso (2020), es necesario que el profesorado diseñe e implemente tareas de estadística y probabilidad con diversas características: que involucren contextos

para la sostenibilidad; que muestren articulación a lo largo de la lección; que sean tareas desafiantes, que motiven y ayuden a los estudiantes a construir nuevo conocimiento estadístico y probabilístico por medio de la resolución de problemas; y por último, que sean auténticas.

Desde este marco, en este trabajo que se detalla con mayor profundidad en Vásquez et al. (2021), se analizan las tareas estocásticas de una colección de libros de texto chilenos de matemáticas para estudiantes de 1° a 8° año básico (6-14 años).

METODOLOGÍA

Este estudio es de tipo exploratorio-descriptivo y utiliza como metodología de investigación el análisis de contenido (Stemler, 2001), puesto que el propósito es indagar en las oportunidades que ofrecen los libros de texto de matemáticas para promover la EDS en el aula escolar, a través de contextos vinculados al desarrollo sostenible para enseñar estadística y probabilidad. La muestra seleccionada para el análisis es intencional y está conformada por una colección de ocho libros de texto chilenos de matemáticas que son distribuidos gratuitamente por el MINEDUC (Figura 1).

Código	Título	Autores	Editorial	Edición
T1	Matemática 1° Básico	Isoda, M.	Unidad Curriculum y Evaluación, Mineduc	2020
T2	Matemática 2° Básico	Isoda, M.	Unidad Curriculum y Evaluación, Mineduc	2020
T3	Matemática 3° Básico	Urta, A., Córdova, C., y Quezada, C.	Santillana	2017
T4	Matemática 4° Básico	Rodríguez, R., García, D., y Romante, P.	SM	2018
T5	Matemática 5° Básico	Ho, F., Kee, G., y Ramakrishnan, Ch.	Santillana y Marshall Cavendish Education	2017
T6	Matemática 6° Básico	Maldonado, L., y Castro, C.	Santillana	2016
T7	Matemática 7° Básico	Iturra, F., Manosalva, C., Ramírez, M., y Romero, D.	SM	2019
T8	Matemática 8° Básico	Torres, C., y Caroca, M.	Santillana	2019

Figura 1: serie de libros de texto de matemática utilizados en el análisis.

En primer lugar, se identificaron las lecciones vinculadas al estudio de la estadística y la probabilidad en los libros de texto, para luego categorizarlas y codificarlas a partir de un conjunto de indicadores refinados y adaptados del estudio de Vásquez y García-Alonso (2020), que abordan las siguientes categorías: 1) contextos para la sostenibilidad vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); 2) niveles de articulación; 3) demanda cognitiva; y 4) autenticidad.

RESULTADOS

Se han analizado 283 tareas matemáticas. En lo que sigue se presentan los resultados de cada categoría:

Contextos para la sostenibilidad

En las tareas vinculadas al estudio de la estadística, se observa que un 52% de las tareas analizadas incluyen contextos para la sostenibilidad, donde el contexto social es el que se aborda mayoritariamente (28%), a partir de tareas que se diseñan a partir de temas como los medios de transporte, el deporte, la alimentación, los hábitos saludables o la pobreza. La siguiente temática más habitual es la relacionada con el contexto medioambiental (14%), siendo el reciclaje el contexto más utilizado. Cabe destacar también el elevado porcentaje de tareas con contextos poco significativos o sin contexto, que representan casi la mitad de las tareas de estadística analizadas.

Niveles de articulación

En los libros de texto analizados hemos observado que sólo tres lecciones de estadística y probabilidad, de todos los libros de la Educación Básica, desarrollan un nivel de articulación diferente al nivel 0: la lección 1 de 4° de primaria (recolectar información y comunicar conclusiones), que se encuentra en el nivel 2 (se presenta una temática relacionada con el ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles); y las lecciones 1 y 2 de 8° de primaria (estadística y probabilidades), que se encuentran en el nivel 1 (inician su presentación en el deporte, que podemos vincularlo al ODS-3: Salud y bienestar). Con este dato, se evidencia que los libros de texto, en su mayor parte, no parten de temáticas cercanas a los ODS.

Demanda cognitiva

En todos los niveles, excepto en 1° de primaria, prevalecen las tareas que se categorizan dentro de la demanda de Memorización (84%), es decir, son tareas cuya finalidad es la aplicación directa de los procesos o conocimientos expuestos previamente en la lección. Estos datos evidencian un enfoque de enseñanza de la estadística fundamentado en el uso de procesos y no en la aplicación de los mismos para resolver problemas y tomar decisiones, que requieren de una demanda cognitiva mayor.

Autenticidad

Esta categoría se ha analizado, entendiendo la lección como una unidad que promueve el conocimiento de la estadística y la probabilidad y su uso para que los ciudadanos sean capaces de desarrollarse en nuestra sociedad. Adicionalmente, se analiza si la lección se aproxima a algún ODS o se centra en contextos orientados al desarrollo del ODS. Por lo tanto, cuantos más aspectos se verifiquen, la lección es más legítima, profundizando en el conocimiento del ODS.

En general, tras un análisis global, situamos la mayor parte de las lecciones en la categoría ficticia, pues a lo largo de la lección no se verifican las características de la autenticidad con enfoque a una EDS.

REFLEXIONES FINALES

Dentro de los principales hallazgos, destaca la baja presencia de los contextos para la sostenibilidad. En las tareas de estadística, el alto porcentaje de tareas que consideran contextos poco significativos o sin contexto (46%), evidencia una enseñanza de la estadística alejada de la realidad y en muchas ocasiones carente de sentido para los estudiantes; mientras que, en las tareas de probabilidad, un 95% aluden a contextos poco significativos, centrados mayoritariamente en el lanzamiento de dados, monedas, ruletas, etc. Sabemos que “las tareas en contextos no reales continúan promoviendo la división entre el mundo y la escuela, y los estudiantes continúan creyendo que el conocimiento de la escuela es sólo útil y funcional en la escuela y que el mundo necesita otro tipo de conocimiento” (Zapata-Cardona y Marrugo Escobar, 2019). La importancia de incorporar contextos cercanos y con significado para los estudiantes, que les permita desarrollar el sentido de los datos, es algo que se viene promoviendo con fuerza por distintos autores y organismos internacionales pues “lo que importa no son los datos, sino las respuestas y los conocimientos que buscamos en los datos” (Gal, 2019, p. 4). Se hace necesaria esta reflexión, pues podría ser un camino diferente que desarrolle una conexión con el mundo real.

Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del proyecto FONDECYT N° 1200356 financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Gobierno de Chile.

Referencias

- Batanero, C. (2019). Thirty years of stochastics education research: Reflections and Challenges. In J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín & E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-15).
- Cobb, G., & Moore, D. (1997). "Mathematics, Statistics, and Teaching". *American Mathematical Monthly*, 104(9), 801–823. <https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>
- Frankenstein, M. (2009). Developing a critical mathematical numeracy through real real-life word problems. In L. Verschaffel, B. Greer, W. Van Dooran, & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds: Modeling verbal descriptions of situations* (pp. 111–130). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W.J. (2018). *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. Paris, France: UNESCO Publishing.
- OECD (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030*. Paris: OCDE.
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17), 1-6. <https://doi.org/10.7275/z6fm-2e34>
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: learning objectives. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Usiskin, Z. (2014). On the relationships between statistics and other subjects in the K-12 curriculum. In K. Makar, B. de Sousa, y R. Gould (Eds.), *Sustainability in Statistics Education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-9)*, Flagstaff, AZ. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Vásquez, C. (2020). Educación estocástica: una herramienta para formar ciudadanos de sostenibilidad. *Matemáticas, Educación y Sociedad* 3(2), 1-20.
- Vásquez, C., & Alsina, Á. (2021). Conectando educación estadística y educación para la sostenibilidad: un marco para promover el desarrollo sostenible en la formación del profesorado.
- Vásquez, C., & García-Alonso, I. (2020). La educación estadística para el Desarrollo Sostenible en la Formación del Profesorado. *Profesorado. Currículum y formación del profesorado*, 24(3), 125-147. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i3.15214>
- Weiland, T. (2019). The contextualized situations constructed for the use of statistics by school mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 18(2), 18-38.
- Zapata-Cardona, L., & Marrugo Escobar, L.M. (2019). Critical Citizenship in Colombian Statistics Textbooks. In G. Burrill & D. Ben-Zvi (Eds.), *Topics and Trends in Current Statistics Educations Research*. ICME-13, Monographs. Springer, Cham, 373-389. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03472-6_17
- Vásquez, C., García-Alonso, I., Seckel, M.J. & Alsina, Á. (2021). Education for Sustainable Development in Primary Education Textbooks—An Educational Approach from Statistical and Probabilistic Literacy. *Sustainability*, 13(6), 3115. <https://doi.org/10.3390/su13063115>

Vásquez, C., y Alsina, A. (2021). Analysing Probability Teaching Practices in Primary Education: What Tasks do Teachers Implement? *Mathematics*. 2021; 9(19):2493. <https://doi.org/10.3390/math9192493>