

Actividades de correlación y regresión en libros de texto de matemática de Ecuador y Venezuela

Audy Salcedo¹, Jaime I. García-García², Danilo Díaz-Levicoy³, Tulio Ramírez⁴

¹ audy.salcedo@gmx.com. Universidad Autónoma de Chile. Chile.

² jaime.garcia@umce.cl. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Chile.

³ ddiazl@ucm.cl. Universidad Católica del Maule. Chile.

⁴ tuliorc1@gmail.com. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela.

Resumen:

En este estudio se comparan las actividades de correlación y regresión de libros de texto de matemática de Educación Secundaria de Ecuador y Venezuela. El libro de texto de matemática es un recurso pedagógico para el trabajo dentro y fuera del aula; por ello, su análisis, en diferentes países, es una forma de reflexionar sobre cómo se aborda un contenido matemático. Esta es una investigación cualitativa, mediante el método de análisis de contenido de los enunciados de actividades de correlación y regresión. Se analizaron todos los enunciados de ambos libros, sobre la base de cinco dimensiones: contenido matemático, actividad matemática, nivel de complejidad, forma de respuesta y características contextuales. Los resultados indican que las actividades de los dos libros son semejantes: hacen énfasis en la correlación, las actividades de reproducción y las respuestas cerradas, con problemas de contexto realista. Además, coinciden en favorecer la representación y modelado, junto al cálculo. Los hallazgos hacen pensar que los libros analizados brindan una visión restringida de la correlación y la regresión a los estudiantes. Lo anterior sugiere introducir cambios en los libros para que estos contribuyan al desarrollo de la alfabetización estadística.

Palabras claves: Asociación de variables, Distribución bivariada, Currículo de matemáticas, Libros de texto.

Cómo citar este artículo:

Salcedo, A., García-García, J., Díaz Levicoy, D., y Ramírez, T. (2025). Actividades de correlación y regresión en libros de texto de matemática de Ecuador y Venezuela. *Revista del Congreso Uruguayo de Educación Matemática*, 10, a1014. <https://doi.org/10.63910/curem10.14>



Introducción

El libro de texto es un recurso didáctico fundamental para profesores, estudiantes y padres, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, con acción dentro y fuera del aula. Cantoral et al. (2015) mencionan que, como objeto cultural, otorga perspectivas institucionalizadas del conocimiento, siendo un medio a través del cual se construye el consenso educativo. Por ello, el análisis del libro de texto es un área de particular importancia en la investigación educativa.

Trouche y Fan (2018) consideran que los libros de texto de matemática y los recursos para el profesor son un nuevo campo de investigación de la Didáctica de la Matemática. Eso se aprecia con el aumento de las investigaciones en los últimos años, donde se reporta que el libro de texto de matemática influye en los enfoques que utilizan los profesores para presentar el contenido, como en el tipo de actividades que deben hacer los estudiantes (Fan y Zhu, 2000; Qi et al., 2018; Rezat, 2012). Entonces, los libros de texto son una referencia de lo que podría aprender un estudiante al trabajar un tema en particular.

Por otra parte, la correlación y regresión se consideran como temas esenciales en estadística, ya que constituyen la base de diversos métodos estadísticos y son de utilidad para la modelización y predicción de fenómenos de diversas áreas del conocimiento (Engel y Sedlmeier, 2011). Las distribuciones bidimensionales son consideradas como una de las ideas estadísticas fundamentales y, en consecuencia, un tema central en la enseñanza (Batanero y Borovcnik, 2016). En los últimos años, la correlación y la regresión han comenzado a parecer en los currículos de matemática de la Educación Secundaria de distintos países, dado que se consideran como temas importantes para la formación general del ciudadano y el desarrollo de la alfabetización estadística.

Con base en lo anterior, el objetivo de este estudio es analizar las actividades de correlación y regresión en los libros de texto de matemática de Educación Secundaria de Ecuador y Venezuela, en cuanto al contenido matemático, actividad matemática, nivel de complejidad, forma de respuesta y características contextuales.

Método

Se trata de una investigación cualitativa, ya que se centra la atención en las características de una determinada actividad, grupo, situación o materiales (Fraenkel y Wallen, 2006), mediante el método de análisis de contenido (Stempler, 2001), para establecer las

características de los enunciados de correlación y regresión en libros de texto de Ecuador y Venezuela.

Los libros fueron seleccionados por estar vigentes y autorizados por el Ministerio de Educación respectivo, por lo que se trata de una muestra no probabilística de tipo intencional. En ambos países los estudiantes estarían cursando el último año de la Educación Secundaria y con una edad aproximada de 17 años. El estudio abarcó todos los enunciados propuestos en ambos libros, ya sean tareas o ejemplos; a todos se le denomina actividad, de forma genérica. Para el análisis se utilizaron las dimensiones propuestas por Glasnovic (2018), las cuales se resumen en la Tabla 1.

Dimensión	Pregunta	Categorías
Contenido matemático	¿Cuáles contenidos debe conocer el estudiante para realizar la actividad?	Correlación Regresión
Actividad Matemática	¿Qué actividad que debe llevar a cabo para hacer la actividad con éxito?	Representaciones y modelados Cálculo y operaciones Interpretación Argumentación y razonamiento Reproducción
Nivel de complejidad	¿Cuál es la complejidad de la actividad?	Conexiones Reflexión
Forma de respuesta	¿Qué forma de respuesta exige la actividad?	Cerrada Abierta Múltiple
Tipo de contexto	¿Cuál es el contexto en la actividad?	Intramatemático Realista (ficticio) Auténtico

Tabla 1: Dimensiones de análisis (Glasnovic, 2018)

Individualmente, los autores revisaron la unidad de Correlación y Regresión de cada libro y clasificaron los enunciados, de acuerdo con las dimensiones antes definidas. De las clasificaciones individuales se identificaron aquellas donde había divergencias; por lo que se discutieron para llegar a acuerdos y generar la clasificación definitiva y validada.

Resultado

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las actividades sobre Correlación y Regresión en libros de texto de Ecuador y Venezuela. La Figura 1 muestra su distribución de acuerdo con el contenido matemático que requiere conocer el estudiante para realizarla con éxito.

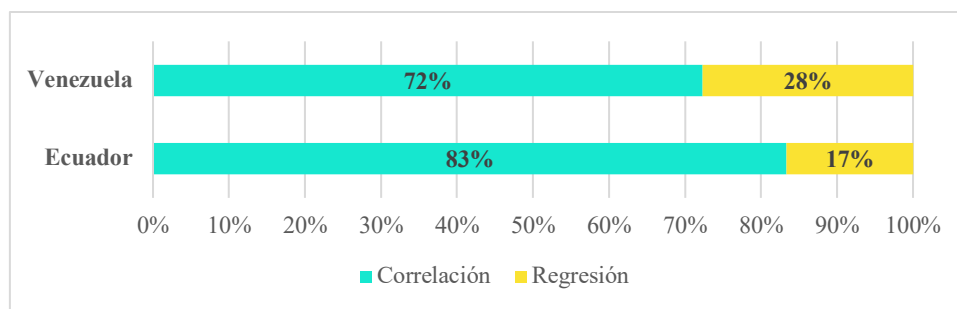


Figura 1: Contenido matemático

En la Figura 1 se aprecia que en los libros de ambos países la mayoría de las actividades propuestas son de correlación, aunque con una diferencia a favor del libro de Ecuador. El mayor énfasis en la correlación posiblemente se debe a lineamientos curriculares, pero da poca oportunidad a la modelación mediante la regresión. La Figura 2 muestra un ejemplo de actividad. El Contenido matemático de los literales a y c es correlación, mientras que b, c, y d corresponde a regresión.

4 Esta tabla muestra las notas obtenidas por seis estudiantes en dos controles de matemáticas, uno de derivadas (X) y otro de integrales (Y).

x = derivadas	3	5	6	7	7	8
y = integrales	5	6	8	7	7	10

a. **Calcula** el coeficiente de Pearson e **interpreta** el resultado.
 b. **Halla** la recta de regresión de Y sobre X y la de X sobre Y
 c. **Dibuja** la nube de puntos y **representa** las dos rectas de regresión.
 d. Si un estudiante obtuvo un 4 en el control de derivadas, ¿qué nota cabe esperar que haya obtenido en la de integrales?

Figura 2: Ejemplo de Contenido matemático. Fuente: Libro de texto de matemáticas de Ecuador (p. 211)

En la Figura 3 se muestran los resultados del tipo de tarea que debe llevar a cabo el estudiante para realizar la actividad con éxito.

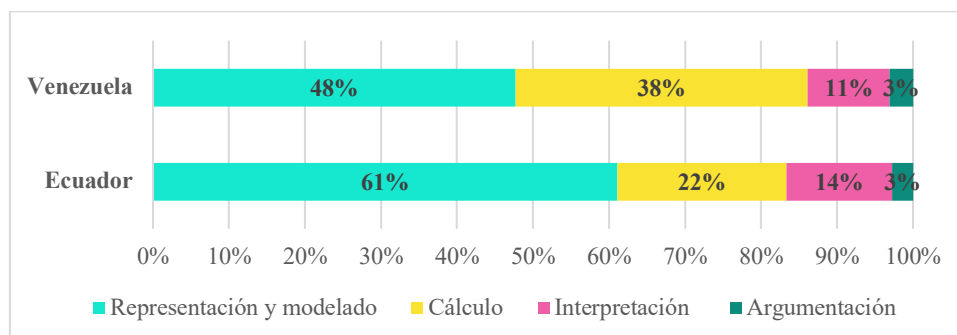


Figura 3: Actividad Matemática

En el libro de Ecuador, más del 60% de las actividades son de Representación y modelado, esto significa la traducción de los datos a otras representaciones, que en este caso es la construcción de diagramas de dispersión o tablas de doble entrada. El libro de Venezuela tiene cerca del 50% de sus actividades en esa categoría. Respecto a la categoría Cálculo, el libro de Venezuela presenta un mayor porcentaje. No obstante, este tipo de actividad es la segunda en importancia en ambos libros. Estas actividades son aquellas donde se deben hacer operaciones con números concretos, que, en las unidades analizadas, casi siempre se refieren a calcular el coeficiente de correlación de Pearson o los coeficientes de las rectas de regresión.

Las actividades de Interpretación y Argumentación, de mayor exigencia, tienen poca presencia en ambos libros (menos del 15%). La interpretación se refiere a la capacidad de darle sentido a los datos de acuerdo con el contexto donde se presenta, mientras que la Argumentación implica la toma de decisiones con base en los resultados encontrados. Como se muestra en la Figura 3, ese tipo de actividades son la minoría, en consecuencia, los estudiantes tienen pocas oportunidades para desarrollarlas.

En la actividad que se presenta en la Figura 2, se puede observar que los literales b y d son de Cálculo y operación. Se trata de trabajo algorítmico, donde las instrucciones sobre qué calcular son directas y sin dejar margen de duda. Por su parte, el literal c se ubicó en la categoría Representación y modelado, ya que debe construir el diagrama de dispersión sobre la base de la información proporcionada y luego trazar las dos rectas de regresión, cuyos parámetros encontraron en la tarea b. Por último, si bien en el literal a se pide hallar el coeficiente de correlación (Cálculo y operación), también se solicita interpretarlo, eso significa darle sentido en el contexto que se le proporciona al estudiante, razón por la cual se ubica en Interpretación.

En la Figura 4, se muestran los resultados de clasificar las actividades según su nivel de complejidad.

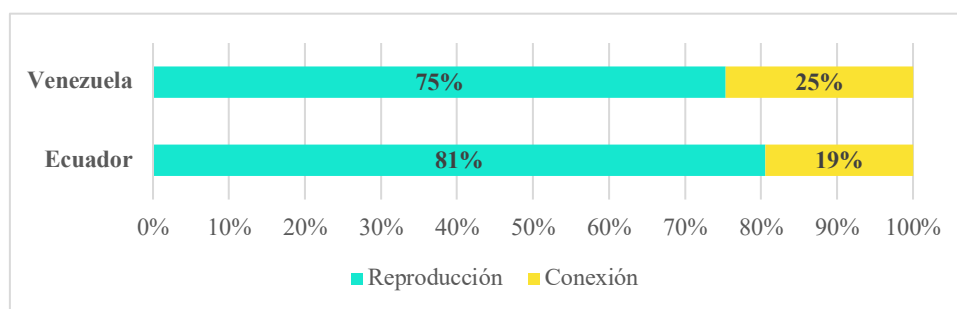


Figura 4: Nivel de complejidad

Ambos libros favorecen las tareas de Reproducción, esto involucra la aplicación de conocimientos y habilidades básicas sobre conceptos, reglas, procedimientos y representaciones en matemática. Son actividades donde el estudiante reproduce un conocimiento previamente estudiado en el libro, como, por ejemplo, elaborar un diagrama de dispersión o calcular los parámetros de una recta de regresión. El otro nivel de complejidad encontrado en los libros que se presenta es la Conexión, el cual exige una combinación de conceptos para resolver un problema, como cuando se presenta una situación donde se debe estimar una variable. Los dos libros tienen un porcentaje semejante de este nivel de complejidad, aunque con una mayor presencia en el libro de Venezuela.

En los libros de texto analizados, no se identificaron actividades de Pensamiento Reflexivo, las cuales implican la reflexión sobre los conceptos de correlación y regresión que no se pueden leer directamente del problema, lo que requiere que se integren los conocimientos para dar respuesta a una situación determinada.

Todas las actividades que se exponen en la Figura 2 se consideran de Reproducción, ya que involucran un conocimiento previamente tratado en el libro, con lo cual se busca que el estudiante recuerde información o practique procedimientos explicados previamente. En la Figura 5 se encuentra un ejemplo de actividad con conexión. Se propone hacer un proyecto para hacer análisis estadístico y el estudiante debe plantearse sus inquietudes y elegir las variables con las que debe trabajar. Como ejemplo, se le presentan pares de variables, que al analizarlas puede establecer conexión sobre cómo ellas se asocian.

UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO



¿Alguna vez te has preguntado si el clima afecta el humor de tu perro? ¿O si la cantidad de picante de un ají afecta sus ventas? El mundo está lleno de oportunidades para realizar estudios estadísticos. La estadística se puede aplicar en todo tipo de empresa para mejorar un producto, dar un mejor servicio o encontrar lo que busca un consumidor.

En este proyecto, responderás tú mismo estas inquietudes y buscarás relaciones entre dos variables dependientes e independientes.



Figura 5: Ejemplo actividad con conexión. Fuente: Libro de texto de matemáticas de Ecuador (p. 213)

La Figura 6 resume las categorías identificadas en cuanto al tipo de respuesta que solicita la actividad.

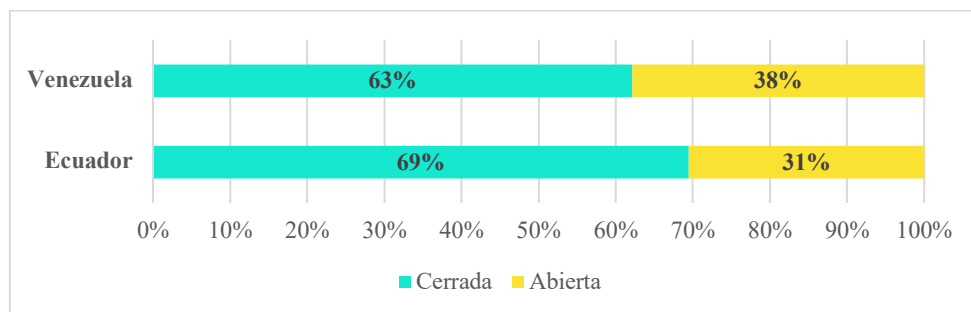


Figura 6: Forma de respuesta

Los libros analizados presentan características semejantes, en ambos la mayoría de las actividades exige una respuesta única (Cerrada). Mientras que las actividades que pueden tener varias respuestas (Abiertas), son un poco más del 30% en el caso del libro de texto de Ecuador y el 38% en Venezuela. Estas actividades de respuestas Abiertas casi siempre provienen de casos donde los estudiantes deben recolectar sus propios datos. Entonces, aunque sigan los mismos procedimientos, los datos recolectados generarán respuestas distintas. Las repuestas Cerradas se derivan de cálculos de medidas de correlación y

parámetros de regresión, así como el uso de la ecuación de la recta para estimar una variable.

Todas las respuestas de las actividades que se muestran en la Figura 2 son cerradas. Todos los estudiantes obtendrán los mismos resultados, porque los datos y lo que debe hacer son iguales para todos. Por su parte, las actividades de la Figura 5 son de respuestas abiertas; dependen de la situación y las variables que seleccione el estudiante, así como de los datos que recolecte. Cada estudiante puede tener procedimientos semejantes, pero los datos son distintos.

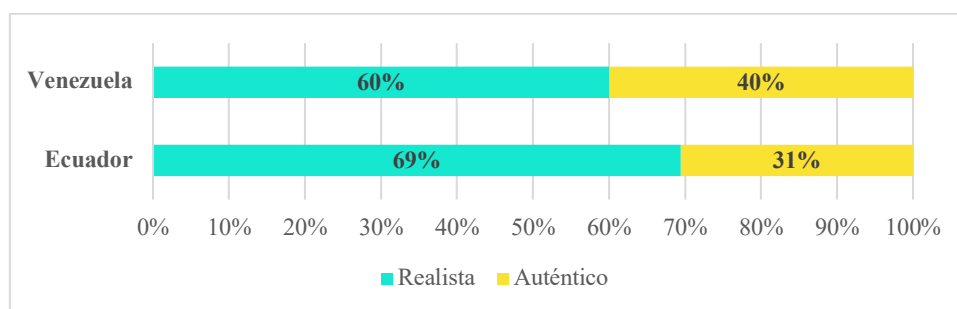


Figura 7: Tipo de contexto

El contexto de las actividades en ambos libros es fundamentalmente Realista, el cual se refiere a problemas ficticios que contienen datos artificiales, aunque el contexto es semejante a la realidad. Es el caso de todas las actividades que se muestran en la Figura 2. Se expone una situación que podría considerarse real, pero los datos y el problema en sí fueron inventados por los autores del libro. Los problemas con un contexto Auténtico son aquellos que reflejan situaciones del mundo real, en este caso, se proponen actividades donde los estudiantes deben recolectar datos de la vida diaria, las cuales podrían ser más adecuadas para el estudio de la distribución bivariada. La actividad que se expone en la Figura 5 debería producir un contexto Auténtico, ya que el estudiante debería plantearse una situación del mundo real y recolectar los datos necesarios para responder su interrogante.

Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que, en el tema de correlación y regresión, los libros de texto de Ecuador y Venezuela son semejantes. Ambos hacen énfasis en la correlación, las actividades de reproducción, que exigen respuestas cerradas en problemas de contexto realista. Asimismo, favorecen las actividades de Representación y modelado, junto a las

de Cálculo, que son de baja exigencia, dando poco espacio a las actividades de Interpretación y Argumentación.

Las características antes señaladas, donde las actividades de Argumentación e Interpretación se encuentran poco representadas, hacen pensar que estos libros de texto brindan una visión restringida de la correlación y la regresión a los estudiantes. Asimismo, ofrecen pocas oportunidades de aprendizaje para que los estudiantes alcancen los elementos básicos de la alfabetización estadística en este tema. Además, los libros parecen ignorar recomendaciones internacionales en la enseñanza de la estadística, como las de Franklin et al. (2007) y Bargagliotti et al. (2020), donde se sugiere trabajar con problemas y datos reales.

Maestros y profesores tienen la responsabilidad de evaluar los libros de texto que utilizan en sus clases. Aquí se mostró cómo se puede usar la propuesta de Glasnovic (2018) para hacer esas evaluaciones e identificar oportunidades de aprendizaje. En el caso analizado hay evidencias de desbalance en los distintos tipos de tareas, por lo que los docentes que usen esos libros deberán producir actividades para suplir las debilidades. La evaluación de los libros de texto permite conocer sus fortalezas, errores y las partes donde el docente debe complementar las actividades.

Referencias bibliográficas

- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L. y Spangler, D. (2020). *Pre-K–12 Guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II)*. ASA y NCTM.
- Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6300-624-8>
- Cantoral, R., Montiel, G. y Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28. <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i8.123>
- Engel, J. y Sedlmeier, P. (2011). Correlation and regression in the training of teachers. En C. Batanero, G. Burrill y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics challenges for teaching and teacher education: A Joint ICMI/IASE study* (pp. 247-258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_25
- Fan, L. y Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 117-141.
- Fraenkel, J.R., y Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. McGrawHill.

- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: a pre-k–12 curriculum framework*. ASA y NCTM.
- Glasnovic, D. (2018). Requirements in mathematics textbooks: a five-dimensional analysis of textbook exercises and examples, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(7) 1-22. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1431849>
- Qi, C., Zhang, X. y Huang, D. (2018). Textbook use by teachers in junior high school in relation to their role. En L. Fan, L. Trouche, C. Qi, S. Rezat y J. Visnovska (Eds.), *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources, ICME-13 Monographs* (pp. 29-51). https://doi.org/10.1007/978-3-319-73253-4_15
- Rezat, S. (2012) Interactions of Teachers' and Students' Use of Mathematics Textbooks. En G. Gueudet, B. Pepin y L. Trouche (Eds.), *From Text to 'Lived' Resources Mathematics Teacher Education* 7, 231-245. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1966-8_12
- Stempler, S. (2001). An overview of content analysis. Practical Assessment, *Research & Evaluation*, 7(17), 1-6. <http://doi.org/10.7275/z6fm-2e34>.
- Trouche, C. y Fan, L. (2018). Mathematics textbooks and teachers' resources: a broad area of research in mathematics education to be developed. En L. Fan, L. Trouche, C. Qi, S. Rezat y J. Visnovska (Eds.), *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources, ICME-13 Monographs* (pp. 29-51). Springer.