

EDUCACIÓN ESTADÍSTICA PRESENTE EN LOS CURRÍCULOS IBEROAMERICANOS EN LOS PRIMEROS CURSOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Israel García-Alonso and [Claudia Vásquez](#)
Universidad de La Laguna, España
Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
cavasque@uc.cl

Este estudio analiza el conocimiento estadístico que se recoge en once currículos de matemáticas de Iberoamérica en los primeros tres cursos de la Educación Primaria (6–9 años). La investigación recomienda iniciar su aprendizaje a edades tempranas. Mediante el análisis teórico y cualitativo se han explorado y comparado los contenidos y las fases del ciclo de investigación estadística de los currículos. Sólo cinco de los once currículos completan el ciclo de investigación estadística en los tres cursos estudiados, y las fases recoger datos y analizar, son las más frecuentes. Se sigue mostrando una enseñanza de la estadística atomizada y desconectada, en muchos currículos.

INTRODUCCIÓN

La situación de emergencia mundial, debida a la pandemia, ha retado los sistemas educativos del mundo, lo que ha dirigido la mirada de los investigadores al estudio del conocimiento que promueve el currículo. Desde finales del siglo XX hasta la actualidad hemos presenciado cómo la Educación Estadística y Probabilística se ha convertido en un aprendizaje necesario para la comprensión del mundo en el que vivimos. De hecho, para instituciones globales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es un conocimiento especialmente relevante para atender los desafíos a los que se enfrenta el mundo actual (Guterres, 2020), siendo un conocimiento que capacita a todo ciudadano formado a enriquecer tanto su vida profesional como personal (Wild et al., 2018, p. 16), en cambio, carecer de esta formación o no promoverla de forma adecuada puede repercutir en nuestra forma de vida (Engel, 2019). En este sentido, la alfabetización estadística bien desarrollada capacita a los ciudadanos para discutir y comunicar la información estadística dada en contexto (Gal, 2002), y contar con una buena alfabetización probabilística permite enfrentarse a situaciones del mundo real, que requieran interpretar o generar mensajes probabilísticos, así como, llevar a cabo toma de decisiones (Gal, 2005) que eviten cualquier tipo de manipulación externa y lograr así ejercer la ciudadanía con libertad. Será la escuela la responsable de capacitar los futuros ciudadanos desde edades tempranas.

La aparición de la Educación Estadística y Probabilística en los currículos de Primaria puede decirse que comienza a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando, de forma innovadora, se recoge en los estándares propuestos el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (NCTM, por sus siglas en inglés) que los documentos curriculares de las primeras edades y de la Educación Primaria deben incluir conceptos estadísticos y probabilísticos para iniciar esta formación desde edades tempranas (NCTM, 1989, 2000). En los años sucesivos, este contenido fue incorporándose en los currículos de los diferentes países hasta que, en el momento actual, se encuentra en todos los niveles educativos.

Sin embargo, la investigación en el campo de la Educación Estadística y Probabilística señala que, a pesar de ser un conocimiento ampliamente extendido, aún sigue estando ausente en la formación inicial (Conti et al., 2019) por lo que los docentes, en ocasiones no se atreven a desarrollarlo en las primeras edades (Samá, 2019; Vásquez y Alsina, 2019) o bien, lo lleven a cabo desde sus creencias acerca de los conceptos estadísticos (Stein et al., 2007) y no desde una formación consolidada.

EL CURRÍCULO DE ESTADÍSTICA

Dado que el término currículo puede presentar diferentes significados (Beggs, 2004), en este trabajo adoptamos la definición de currículo que lo identifica como “las oportunidades de aprendizaje planificadas que ofrece una organización a los estudiantes que, mediante un evento interactivo con docentes experimentados, se desarrollan durante su implementación” (Print, 1993, como se cita en Hall, 2013). De esta definición se desprende que se trata de un documento estructurado que dirige la instrucción que se desarrolla en un sistema educativo. El análisis de los currículos, en el caso de la estadística, se ha detectado que el conocimiento estadístico está presente como un conocimiento inerte

(no aplicable), con un enfoque atomista (contenidos desconectados entre sí) y que no promueven el razonamiento estadístico (Bakker y Derry, 2011), dejando en manos de los estudiantes la labor de dar coherencia a los conceptos (Burton, 2004).

Tal y como se sugiere en la definición, los currículos no sólo recogen el conocimiento estadístico a desarrollar sino también sugieren acerca de su implementación en el aula. La Guía para la Evaluación e Instrucción en Educación Estadística II (GAISE-II, en sus siglas en inglés; Bargagliotti et al., 2020), “establece un marco curricular para los programas educativos de Pre-K–12 que está diseñado para lograr la alfabetización en datos y la adquisición de los conocimientos estadísticos” (p. 5). Este marco, se centra en la resolución de problemas estadísticos, entendida como el proceso de toma de decisiones basado en datos que se sucede en las cuatro fases que forman el ciclo de investigación estadística (Wild y Pfannkuch, 1999): formulación de la pregunta de indagación estadística, recogida de datos, análisis de los datos e interpretación de los resultados (Figura 1).

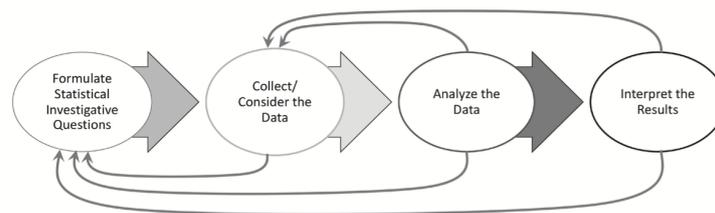


Figura 1. Proceso de resolución de problemas estadísticos (Bargagliotti et al., 2020, p. 13)

Y, para su implementación en el aula, la investigación sugiere que la práctica se desarrolle a través de experiencias estadísticas esenciales (Pfannkuch, 2018) que completen el ciclo de investigación estadística (Wild y Pfannkuch, 1999), iniciándose desde edades tempranas, de forma que los niños y niñas desarrollen “proyectos de indagación estadística que impliquen recopilar, organizar y presentar datos como evidencia, que se basen en ideas informales de muestreos y realicen predicciones a partir de los datos” (Makar, 2018, p. 3).

Es a partir de lo antes expuesto, que en este trabajo nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿recogen los currículos iberoamericanos el ciclo de investigación estadística? ¿Qué categorías predominan? ¿Qué contenidos estadísticos abordan los currículos de los países iberoamericanos al inicio de la estadística en la escuela?

METODOLOGÍA E INSTRUMENTO DE ANÁLISIS

En este estudio se desarrolla un trabajo de análisis del contenido como técnica (Stempler, 2001), con el propósito de explorar y describir las oportunidades de aprendizaje que ofrecen los currículos en torno al conocimiento de la Estadística presente en los documentos oficiales de los sistemas educativos iberoamericanos. Para ello, se han seleccionado los currículos de países Iberoamericanos, cuyos documentos curriculares fuesen accesibles para su estudio y analizamos aquellos que abordan en sus primeros tres cursos de Educación Primaria contenidos de Estadística. Con estos criterios se han elegido los currículos de 11 países Iberoamericanos: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Guatemala, Nicaragua, Perú, Portugal y Uruguay.

Para el análisis del contenido curricular hemos adaptado los indicadores del Nivel A la alfabetización estadística señalados en el GAISE II (Bargagliotti et al., 2020), que se corresponde con el inicio del pensamiento estadístico que tiene lugar en los primeros cursos de la Educación Primaria (Tabla 1).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los currículos analizados presentan diferencias de estructura entre sí, aunque todos distribuyen el contenido por niveles, salvo Colombia y Ecuador, quienes presentan los aprendizajes pretendidos al finalizar el ciclo (tres primeros cursos), o bien, presentan los aprendizajes pretendidos para 1º y 4º de Educación Primaria, respectivamente.

A continuación, analizamos la presencia o ausencia de las fases del ciclo de investigación estadística (Tabla 2) en cada uno de los tres primeros niveles educativos de la Educación Primaria (6–9

años). Los resultados muestran que el estudio de la Estadística se inicia desde en el primer curso o grado de Educación Primaria en 9 de los 13 currículos estudiados.

Tabla 1. Nivel A del GAISE II. Adaptación de los indicadores de las fases del ciclo de investigación estadística (Bargagliotti et al., 2020)

Categorías	Indicadores
Formular preguntas de indagación estadística	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantear preguntas de investigación estadística de interés para los estudiantes cuando el contexto es tal que los estudiantes pueden recoger o tienen acceso a todos los datos requeridos. ● Experimentar diferentes tipos de preguntas en estadística.
Recoger los datos, considerar los datos	<ul style="list-style-type: none"> ● Contemplar estrategias para recoger la información de un grupo de interés usando encuestas, y medidas recogidas de las observaciones y experimentos simples. ● Comprender que entre el conjunto de datos pueden existir diferentes tipos de variables (cualitativa o cuantitativa). ● Comprender que los datos no son siempre cristalinos pues pueden contener errores, datos perdidos, ... y que la decisión se debe adoptar teniendo en cuenta estos aspectos.
Analizar los datos	<ul style="list-style-type: none"> ● Representar la variabilidad de las variables cualitativas o cuantitativas usando gráficos apropiados (tabla, pictograma, diagrama de puntos, diagrama de barras). ● Describir los elementos clave de las distribuciones de variables cuantitativas como son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Centro: media como reparto equilibrado y mediana como valor intermedio; ○ Variabilidad: rango como diferencia entre el valor mayor y menor y dispersión como unidades de separación desde el centro; ○ Forma: número de ramas, simetría y huecos. ● Reconocer que la distribución puede utilizarse para comparar dos grupos. ● Observar si existe una asociación entre las dos variables.
Interpretar los resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar evidencias estadísticas para responder la pregunta de indagación. ● Comunicar los resultados de forma estructurada guiados por el profesor. ● Crear afirmaciones acerca del conjunto de datos. ● Describir las diferencias entre dos grupos con condiciones distintas.

Tabla 2. Nivel A. Aspectos abordados en los currículos de 1º a 3º de E. Primaria. (¹Aprendizajes al final del ciclo) (²Aprendizajes al final de 1º y 4º curso). Fuente: Elaboración propia

	BRA			CHI			COL ¹			CRI			ECU ²				ESP			GUA			NIC			PER			POR			URU		
	1	2	3	1	2	3	-	-	3	1	2	3	1	-	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Pregunta				x	x	x				x	x	x	x							x						x	x	x	x	x	x			
Datos	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x				
Análisis	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Interpret	x			x						x	x	x				x	x	x	x						x	x		x	x	x				

También es relevante que, sólo cinco currículos estudiados (Chile, Colombia, Costa Rica, Perú, y Portugal) abordan, a lo largo de los tres primeros cursos de la Educación Primaria, las cuatro fases del ciclo de investigación estadística. Así, por ejemplo, en el currículo de Chile para 1º de Primaria se insta a realizar dos tareas estadísticas que abarcan todo el ciclo (Ministerio de Educación, 2012, p. 228): *Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno, usando bloques, tablas de conteo y pictogramas; Construir, leer e interpretar pictogramas.*

Atendiendo a las fases del ciclo de investigación estadística, podemos destacar que las fases *Recoger los datos* y *Analizar los datos* son las que aparecen con mayor frecuencia en los primeros cursos de estos currículos (9 de 13 currículos). Mientras que la categoría *Pregunta de indagación* es la menos presente en todos los currículos estudiados.

Algunos currículos, como el de Nicaragua, destacan porque, aunque es el más reciente (Ministerio de Educación, 2019c), no incluye el estudio de la estadística hasta el segundo curso en el que aborda una única fase del ciclo y, además, sin continuidad en el curso siguiente. Por su parte, el currículo de Uruguay desarrolla exclusivamente la fase de *Analizar los datos* en los tres primeros cursos de la Educación Primaria, sin abordar ninguna de las otras fases del ciclo.

El currículo de Brasil sugiere para 1º de Primaria trabajar *Interpretar los resultados* que en los cursos siguientes no se incorpora. Mientras que, el currículo de España incorpora este constructo a partir de 2º y 3º de Educación Primaria.

En la revisión de los contenidos estadísticos abordados en cada uno de los tres niveles de Educación Primaria (Tabla 3), podemos observar la terminología empleada (pregunta, encuesta, entrevista), la tipología de tablas (conteo) y gráficos (diagrama de barras, pictogramas) así como algunos parámetros (extremos) y cómo comunican los resultados. Así, vemos que se produce una evolución en el tratamiento de las preguntas, pues se pasa de responder preguntas ya elaboradas a construir las preguntas o realizar encuestas. En la recopilación de datos y la elaboración de gráficas, por su parte, no se introducen grandes modificaciones a lo largo de los tres niveles y los diferentes currículos, pues el pictograma es la representación más sugerida. Finalmente, la interpretación y comunicación de los resultados es la estrategia que recogen los currículos que abordan este constructo.

Tabla 3. Análisis comparativo, por nivel educativo, de los principales contenidos de Estadística presentes en cada currículo. Fuente: Elaboración propia

1º EP	2º EP	3º EP
Responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno (Chile)	Realizar preguntas, interrogar o encuestas en contextos cercanos (Chile, Costa Rica, Guatemala, Perú, Portugal)	Realización de encuestas (Chile) Elaboración de preguntas o entrevistas (Colombia, Perú, Portugal)
Recopilación de datos cuantitativos y cualitativos (Costa Rica, Guatemala) Tablas de conteo (todos)	Recopilación de datos, clasificación y agrupamiento (Brasil, Chile, Costa Rica, España, Guatemala, Perú, Portugal) Clasificación y organización de los datos. Elaboración de tablas de conteo y gráficos estadísticos. Diagramas de barras, pictogramas (todos)	Recopilación o recolección de datos del entorno (Ecuador) o sin especificar (resto)
Diagramas de puntos, pictogramas (todos)	Interpretación de los pictogramas (Chile, Portugal)	Elaboración de tablas y representación de diagramas de barras o pictogramas (todos) Resumen de los datos. Cálculo de los valores mayores o menores (Colombia, Costa Rica, Portugal)
Comunicar la información o resultados (Brasil, Portugal) Toma de decisiones sencillas a partir de la información (Perú) Interpretación de pictogramas (Chile)	Comunicación de los resultados o comprobación de los supuestos (Costa Rica, España, Guatemala, Portugal) Toma de decisiones sencillas (Perú)	Comunicar los resultados (Colombia, Costa Rica, Portugal) Interpretar conclusiones y asumir compromisos (Ecuador)

CONCLUSIONES

El análisis del currículo permite observar aquellas intenciones acerca de la enseñanza que promueven las autoridades educativas, así como la selección del contenido estadístico que constituye el aprendizaje primordial para los futuros ciudadanos de cada país. Por ello, resulta pertinente analizar el

conocimiento estadístico recogido en once currículos de países Iberoamericanos con los que proyectamos la alfabetización y razonamiento estadístico pretendido, tomando como instrumento de observación el ciclo de investigación estadística.

Hemos constatado que, en sólo cinco currículos (45.5%) se completa el ciclo de investigación estadística en su totalidad. Mientras que el resto de los currículos el conocimiento de la estadística se centra en las fases *Recoger los datos* y *Analizar los datos*, realizando, en su mayoría, trabajos de tabulación o representación gráfica de los datos. Cabe destacar que las fases *Formular preguntas de indagación estadística* e *Interpretar los resultados* son las menos frecuentes, pese a ser estas las fases que dan sentido a todo el proceso del estudio estadístico. Esto puede estar mostrando que la enseñanza de la estadística sigue sin orientarse a promover experiencias estadísticas fundamentales, en las que se organice el estudio en torno al ciclo de investigación estadística y se promueva el razonamiento estadístico (Pfanckuch, 2018), con objeto de que los estudiantes aprendan a pensar, razonar y argumentar desde y con los datos.

Por tanto, el estudio de los currículos muestra la construcción de los contenidos estadísticos atomizados (Bakker y Derry, 2011), es decir, el conocimiento aparece desconectado, sin mostrar una progresión en su aprendizaje. Esto dejará en manos de los docentes, y en algunos casos en los propios estudiantes, la tarea de conectar los conceptos estadísticos (Burton, 2004).

Respecto de las limitaciones de nuestro estudio, las podemos situar en que, al tratarse de documentos legales que se redactan de forma muy general, puede ocurrir que este sea muy diferente del conocimiento aprendido. Por tanto, es de interés, en estudios posteriores, explorar cómo tales currículos se implementan en el aula escolar. Por otro lado, los currículos presentan diferentes años de publicación, por lo que recogen los avances didácticos de diferentes momentos. Pero, a pesar de todo ello, dan una visión del conocimiento estadístico pretendido para una nación.

El análisis de los contenidos de estadística presente en los currículos de once países Iberoamericanos pone de manifiesto que la enseñanza de la estadística está presente desde edades tempranas, como sugiere la investigación. Aunque, el contenido estadístico se presenta como un compendio de estrategias que no parten de una indagación o pregunta inicial que oriente el estudio estadístico y que dirija a los estudiantes a resolver problemas estadísticos con los que desarrollar su razonamiento estadístico y promover la tomar decisiones basadas en datos.

A pesar de la enorme expansión de la enseñanza de la Estadística en todos los niveles, se hace necesario seguir revisando la organización de los contenidos estadísticos de los primeros niveles de la Educación Primaria.

REFERENCIAS CURRICULARES

- Administración Nacional de Educación Pública. (2008). *Programa de educación inicial y primaria*. Uruguay.
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais. Matemática. Ciclo do ensino básico*. Portugal.
- Ministério da Educação. (2018). *Base nacional comum curricular—BNCC*. Brasil.
- Ministerio de Educación. (2008). *Currículum nacional base. Primer grado. Nivel primario*. Guatemala.
- Ministerio de Educación. (2012). *Bases curriculares primero a sexto básico*. Chile.
- Ministerio de Educación. (2014). *Educación primaria comunicaria vocacional. Programa de estudio. Primero a sexto año de escolaridad*. Bolivia.
- Ministerio de Educación. (2016b). *Programa curricular de educación primaria*. Perú.
- Ministerio de Educación. (2019a). *Educación general básica. Currículo de los niveles de educación obligatoria. Subnivel preparatoria*. Ecuador.
- Ministerio de Educación. (2019b). *Educación general básica. Currículo de los niveles de educación obligatoria. Subnivel elemental*. Ecuador.
- Ministerio de Educación. (2019c). *Primera unidad pedagógica primaria regular. Grado: Primer y segundo grado*. Nicaragua.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016a). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, Matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Colombia.
- Ministerio de Educación Pública. (2012). *Programas de estudio de matemáticas*. Costa Rica.
- Real Decreto 126/2014. (2014). Currículo básico de la educación primaria. *Boletín oficial del estado*, núm 52 (1–58). España.

REFERENCIAS

- Bakker, A., y Derry, J. (2011). Lessons from inferentialism for statistics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(1–2), 5–26. <https://doi.org/10.1080/10986065.2011.538293>
- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. A. (2020). *Pre-K–12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II): A framework for statistics and data science education*. American Statistical Association; National Council of Teachers of Mathematics. https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf
- Begg, A. (2004). Statistics curriculum and development: New ways of working. In G. Burrill & M. Camden (Eds.), *Curricular development in statistics education. International Association for Statistical Education (IASE) Roundtable* (pp. 10–20). International Statistical Institute. https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/rt04/2.1_Begg.pdf
- Burton, L. (2004). *Mathematicians as enquirers: Learning about learning mathematics*. Springer.
- Conti, K. C., Nunes, L. N., Estevam, E. J. G., y Goulart, A. (2019). Um cenário da educação estatística em cursos de pedagogia. *REVEMAT*, 14 (Educação Estatística), 1–15. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2019.e62802>
- Engel, J. (2019). Cultura estadística y sociedad. En J.M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1–18). CIVEEST. www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–51. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Gal, I. (2005). Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. In G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39–63). Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_3
- Guterres, A. (2020, October 20). *Conectar el mundo con datos en los que podemos confiar. Día mundial de la estadística*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/observances/statistics-day>
- Hall, C. E. A. (2013). Toward a model of curriculum analysis and evaluation—Beka: A case study from Australia. *Nurse Education Today*, 34(3), 343–348. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.04.007>
- Makar, K. (2018). Rethinking the statistics curriculum: Holistic, purposeful and layered. In M. A. Sorto, A. White, & L. Guyot (Eds.), *Looking back, looking forward. Proceedings of the Tenth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS10, July, 2018), Kyoto, Japan*. ISI/IASE. https://iase-web.org/icots/10/proceedings/pdfs/ICOTS10_1F1.pdf?1531364186
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- Pfannkuch, M. (2018). Reimagining curriculum approaches. In D. Ben-Zvi, K. Makar & J. Garfield (Eds.), *International handbook of research in statistics education* (pp. 387–413). Springer.
- Samá, S. (2019). Probability and statistics in the early years of primary education according to the national core curriculum. *Zetetiké*, 28, 1–21. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656990>
- Stein, M., Remillard, J., y Smich, M. (2007). How curriculum influences student learning. In F. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on the teaching and learning of mathematics* (Vol. 1, pp. 319–369). Information Age Publishing.
- Stempler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17), 1–6. <http://doi.org/10.7275/z6fm-2e34>
- Vázquez, C., y Alsina, A. (2019). Conocimiento especializado del profesorado de educación básica para la enseñanza de la probabilidad. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 393–419. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9160>
- Wild C. J., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, 67(3), 223–248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>
- Wild, C. J., Utts, J. M., y Horton, N. J. (2018). What is statistics? En D. Ben-Zvi, K. Makar y J. Garfield (Eds.), *International handbook of research in statistics education* (pp. 5–36). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7_1