

DE LA POSIBILIDAD A LA PROBABILIDAD. UN ESTUDIO DE CASO EN EL AULA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Claudia Vásquez Ortiz¹, Ángel Alsina²

Pontificia Universidad Católica de Chile¹, Universidad de Girona, España²

Resumen: En este trabajo se presenta un análisis de cómo estudiantes de un segundo año básico se aproximan a la probabilidad de ocurrencia de un suceso por medio del uso de términos y expresiones que constituyen una escala cualitativa de los grados de posibilidad de ocurrencia de un suceso. Para ello, nos focalizamos en el lenguaje probabilístico empleado por los estudiantes, entendido como un lenguaje preciso y especializado que permite expresar de forma cualitativa la probabilidad de ocurrencia de un determinado suceso, el cual a su vez constituye un soporte para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Los resultados muestran un fuerte predominio de términos y expresiones verbales provenientes del lenguaje común vinculadas principalmente al significado intuitivo de la probabilidad, que transitan hacia conceptos de corte probabilístico.

Posibilidad, probabilidad, educación básica, alfabetización probabilística, lenguaje probabilístico

INTRODUCCIÓN

En los últimos treinta años se observa una fuerte tendencia por incorporar la probabilidad en los currículos de Educación Básica, con el propósito de contar con ciudadanos alfabetizados probabilísticamente “capaces de hacer frente a una amplia gama de situaciones del mundo real que implican la interpretación o la generación de mensajes probabilísticos, así como la toma de decisiones” (Gal, 2005, p. 40). En este sentido, el *National Council of Teachers of Mathematics* (1989) incluyó a “Datos y Azar” como área temática en *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*, reforzando posteriormente esta iniciativa en *Principles and Standard for School Mathematics* (NCTM, 2000), en los cuales se explicita claramente la necesidad de contar con programas de enseñanza orientados a capacitar a los estudiantes para aprender conocimientos relacionados con el análisis de datos y probabilidad a partir del nivel Pre-K (tres años). Nuestro país no es ajeno a esta tendencia, por lo que ha incluido en las Bases Curriculares (2012) el estudio de la probabilidad a lo largo de todo el currículo escolar, con el propósito de que “todos los estudiantes se inicien en temas relacionados con las probabilidades” (Mineduc, 2012, p. 5). Sin embargo, en Chile la mayoría de los profesores de Educación Básica tienen poca o ninguna preparación sobre probabilidad y su didáctica (Vásquez y Alsina, 2015). Por tanto, es primordial que el profesorado cuente con herramientas que les permitan abordar el proceso de enseñanza de la probabilidad. Es desde este prisma que enfocamos este estudio, a través del cual se busca dar mayor claridad de cómo emergen los primeros elementos lingüísticos en el desarrollo de dos clases introductorias de probabilidad con estudiantes de Educación Básica que no han recibido instrucción previa sobre este tema. Para ello, se ha optado por realizar un estudio exploratorio, por medio de la observación no participante, durante un proceso de instrucción con un grupo de estudiantes de segundo curso de Educación Básica (años 7-8 años) que contempla el análisis de un proceso de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad. En concreto, se analiza la multiplicidad de términos, expresiones orales y escritas, símbolos y

representaciones (tablas y gráficos) que se usan cuando se pretende que los estudiantes aprendan gradualmente la noción de probabilidad y adquieran el respectivo lenguaje probabilístico asociado, sin haber recibido instrucción previa sobre el tema.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La probabilidad no ha estado exenta de desafíos, observándose a lo largo de su desarrollo histórico, distintos significados vinculados a su interpretación que en la actualidad coexisten y son estudiados, con mayor o menor énfasis, en el contexto de la matemática escolar: a) significado intuitivo, b) clásico, c) frecuencial, d) subjetivo y e) axiomático. En lo que respecta al tratamiento de la probabilidad en el currículo chileno se observa un fuerte predominio del significado intuitivo sobre todo en los primeros niveles educativos, que enfatiza el trabajo con situaciones cotidianas en las que emergen o están presentes los conceptos posible, seguro, imposible, etc., para luego continuar con un enfoque frecuentista de la probabilidad el cual permitirá que los estudiantes complementen gradualmente estos significados con los demás (Vásquez y Alsina, 2014). De ahí la importancia de centrarse en describir y analizar cómo emergen los primeros elementos lingüísticos, sobre todo si consideramos que en muchas ocasiones utilizar el lenguaje matemático puede ser una barrera para el aprendizaje de los estudiantes debido a los requerimientos y convenciones específicas necesarias para expresar los conceptos matemáticos. Por tanto, dado el estrecho vínculo existente entre las expresiones de uso común y el lenguaje probabilístico, los primeros elementos lingüísticos resultan ser un elemento fundamental para el estudio de la probabilidad en los primeros niveles educativos y para el desarrollo de la alfabetización probabilística, sobre todo si consideramos el rol que esta última otorga al lenguaje como uno de los componentes básicos del modelo de alfabetización probabilística (Tabla 1) propuesto por Gal (2005).

Elementos de conocimientos	Elementos disposicionales
<i>Grandes ideas de probabilidad:</i> variabilidad, aleatoriedad, independencia, predicción/incertidumbre.	<i>Postura crítica</i>
<i>Asignación de probabilidades:</i> diversas maneras para encontrar o estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento.	<i>Creencias y actitudes</i>
<i>Lenguaje:</i> términos y métodos para comunicar el azar.	<i>Sentimientos personales</i> para el desarrollo de un postura positiva hacia la información probabilística.
<i>Contexto:</i> comprensión del rol e impacto de la probabilidad en diversos eventos y procesos.	
<i>Preguntas críticas:</i> incorporación de temas que permitan reflexionar y evaluar la calidad de la información proveniente de diversos contextos en que la probabilidad se encuentra presente.	

Tabla 1. Componentes básicos del modelo de alfabetización probabilística (Gal, 2005).

Así a partir de lo propuesto por Gal (2005) y de acuerdo con Gómez, Ortiz, Batanero y Contreras (2013), es posible distinguir cinco grandes focos en la adquisición del lenguaje probabilístico que los estudiantes requieren desarrollar para alcanzar una comprensión adecuada de la probabilidad como una progresión de sus intuiciones probabilísticas: a) lenguaje verbal, b) lenguaje numérico, c) lenguaje tabular, d) lenguaje gráfico, y e) lenguaje simbólico.

METODOLOGÍA

Se registraron en vídeo dos sesiones de clase de 90 minutos de un segundo curso de Básica de una escuela chilena. En el estudio han participado 20 estudiantes cuyas edades fluctúan entre los 7 y 8 años, y que no han recibido instrucción previa sobre el tema. El profesor a cargo de las sesiones de clase es profesor de Básica con especialización en matemática, tiene 5 años de experiencia en aula y es reconocido por sus pares y estudiantes por la buena calidad de sus clases y el dominio del contenido que enseña. Cabe señalar que este profesor ha realizado durante los últimos años cursos de formación permanente orientados a la enseñanza de la estadística y probabilidad en la Educación Básica. Para describir cómo emergen estos primeros elementos lingüísticos ligados al lenguaje probabilístico, hemos realizado un análisis de corte cualitativo que consideró los siguientes pasos: a) transcripción de las clases grabadas en vídeo; b) identificación de episodios de las clases en los que se aborden términos, expresiones orales y escritas, símbolos y representaciones (tablas y gráficos) asociados a la probabilidad, que constituyen las unidades de análisis; c) categorización de los diversos términos, expresiones orales y escritas, símbolos y representaciones asociados a la probabilidad; d) descripción de cómo los estudiantes de Básica construyen la noción de probabilidad y adquieren un lenguaje probabilístico a partir del uso de diversos términos, expresiones orales y escritas, símbolos y representaciones.

RESULTADOS

A continuación se presenta un muy breve resumen, por cuestiones de espacio, de los resultados, siendo el lenguaje verbal el que presenta un mayor predominio.

Al inicio de la clase el profesor propone un conjunto de situaciones en las que está presente la incerteza, en el sentido de que, aun existiendo algunos patrones de comportamiento, resulta imposible predecir una situación futura con toda seguridad. Una de las situaciones propuesta es la siguiente: *“Supongamos que nos interesa saber si mañana tendremos un día soleado”* y luego les solicita que expresen qué tan posible es que esto suceda. Algunos estudiantes señalan que la respuesta *“depende de muchos factores”* como por ejemplo el clima del lugar, la estación del año, el tiempo del día de hoy, etc. En este momento el profesor hace hincapié en que estos *“factores”* pueden llevar a asignar distintos grados de posibilidad de ocurrencia de este suceso, y es aquí donde plantea ciertos posibles escenarios, para situar sus respuestas. Por ejemplo: *“Si estos últimos días han sido lluviosos y nos encontramos en el mes de junio, ¿será posible que mañana sea un día soleado?”* Luego, el profesor pide a los estudiantes que realicen algunas predicciones, con el objeto de que identifiquen diferentes grados de posibilidad de que ocurra un determinado suceso y posteriormente, con base en la diversidad de expresiones dadas por los propios estudiantes,

llegar a establecer una escala cualitativa que permita valorar las oportunidades de ocurrencia de un conjunto de situaciones dado. De este modo, a partir de diversas suposiciones de contextos diversos comienzan a emerger los primeros elementos lingüísticos por medio de expresiones tales como imposible, más posible, menos posible, etc. Lo que lleva a los estudiantes guiados por el profesor identifiquen grados de posibilidad de ocurrencia que pueden ir desde lo imposible hasta lo seguro.

REFLEXIONES FINALES

A partir del análisis de los distintos tipos de lenguajes que promueven la adquisición del lenguaje probabilístico (verbal, numérico, tabular, gráfico y simbólico), podemos señalar que se observa un fuerte predominio del lenguaje verbal y cotidiano en la introducción de las primeras nociones y conceptos básicos sobre el azar y la probabilidad. Este dato coincide, a grandes rasgos, tanto con las orientaciones curriculares vigentes (Mineduc, 2012; NCTM, 2000) como con diversos trabajos que han señalado las fases de adquisición de los conocimientos probabilísticos en las primeras etapas educativas (Vásquez, 2016). En estos trabajos se señala que la primera fase de adquisición de conocimientos probabilísticos se caracteriza por la adquisición de lenguaje probabilístico elemental asociado al significado intuitivo de la probabilidad. Lo anterior, propicia el desarrollo progresivo de la alfabetización probabilística al cimentar el camino para la adquisición del pensamiento probabilístico por medio de la construcción de conocimiento matemático en situaciones donde este tenga sentido, así como a través de la experimentación, intuición y capacidad para relacionar y abstraer conceptos. También fue posible observar, en concordancia con el planteamiento de las orientaciones curriculares nacionales e internacionales, cómo los estudiantes van avanzando hacia la adquisición de nuevos conceptos vinculados al azar y a la probabilidad (lenguaje más específico) a partir de sus intuiciones e ideas previas (lenguaje cotidiano común). Desde esta perspectiva, nuestro análisis sugiere que en el momento de iniciar el estudio de la probabilidad se considere el desarrollo de las primeras nociones y elementos de aproximación hacia la adquisición y el desarrollo del lenguaje probabilístico. En otras palabras, los conceptos de probabilidad son conceptos complejos con un alto grado de abstracción, por lo que es necesario avanzar de manera gradual hacia la comprensión adecuada del lenguaje específico de la probabilidad para así aproximarse a la cuantificación de la incerteza, y finalmente al cálculo de probabilidades en los últimos cursos de Educación Básica.

Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del proyecto FONDECYT INICIACIÓN N° 11150412, financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile y desarrollado en la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Referencias

- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. En G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Gómez, E., Ortiz, J. J., Batanero, C. y Contreras, J. M. (2013). El lenguaje de probabilidad en los libros de texto de Educación Primaria. *Unión*, 35, 75-91.

- Mineduc (2012). *Bases Curriculares 2012: Educación Básica Matemática*. Santiago de Chile: Unidad de Curriculum y Evaluación.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Vásquez, C. (2016). Bolas, fichas, monedas ... ¿Cómo podemos ir introduciendo la probabilidad en primaria? *Aula de Innovación Educativa*, 251, 23-27.
- Vásquez, C. y Alsina, A. (2014). Enseñanza de la Probabilidad en Educación Primaria. Un Desafío para la Formación Inicial y Continua del Profesorado. *Números*, 85, 5-23.
- Vásquez, C. y Alsina, A. (2015). *Evaluación del conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad en profesores de Educación Primaria*. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 511-520). Alicante: SEIEM.