

LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA Y PROBABILÍSTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA DE BRASIL ¿HACIA DÓNDE QUEREMOS IR?

Keli Cristina Conti and Sandra Gonçalves Vilas Bôas
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil
Universidade de Uberaba, Uniube, Uberlândia, MG, Brasil
keli.conti@gmail.com

El objetivo de este artículo es presentar, a través de la Base Nacional Común Curricular (BNCC) la Unidad Temática "Probabilidad y Estadística." La cuestión curricular en relación con la enseñanza de Estadística y Probabilidad en Brasil, respecto a los Años Iniciales de la Escuela Primaria (1^{ero} a 5^{to} grado—niños entre 6 y 10 años) y después seguir este documento respecto a estos contenidos, tomando diferentes caminos ("Por qué," "Qué," y "Cómo") podemos poner el currículum prescrito en movimiento. La BNCC señala que todos los ciudadanos necesitan desarrollar habilidades para recolectar, organizar, representar, interpretar y analizar datos, así como, comprender que no todos los fenómenos son deterministas y que pueden existir eventos ciertos, imposibles, improbables, y probables.

INTRODUCCIÓN

En Brasil, antes de la década de los 80, la Estadística y temas relacionados, como la probabilidad y el análisis combinatorio, eran propuestos apenas para los años finales de la Educación Básica y media. En 1997, con la publicación de los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN), surge la preocupación por la enseñanza de la Estadística, así como su enfoque. La estadística ya estaba presente en la Educación Primaria en la Unidad "Tratamiento de la Información" como uno de los bloques de contenidos de la estructura curricular de Matemáticas.

Desde entonces, las escuelas están pasando por un proceso de cambio y transformación, buscando una enseñanza más significativa y atrayente para los alumnos. Haciendo frente a estos cambios, en 2017, fue promulgada la Base Nacional Común Curricular (BNCC) (Ministério da Educação, 2017), que también fue prevista en la Constitución de 1988, en la Lei de Diretrizes y Bases (LDB) de 1996 y en el Plan Nacional de Educación de 2014. El documento "define el conjunto orgánico y progresivo de aprendizajes esenciales que todos los alumnos deben desarrollar a lo largo de las etapas y modalidades de la Educación Básica" (Ministério da Educação, 2017. p.7).

La BNCC apunta como objetivo principal proponer a las redes de enseñanza e instituciones escolares una referencia nacional obligatoria para la elaboración o adecuación de sus currículos y propuestas pedagógicas. Relativo a la Enseñanza de la Matemática, el documento propone cinco unidades temáticas con sus respectivos objetos de conocimiento, los cuales son: Números, Álgebra, Geometría, Grandezas y medidas, y Probabilidad y Estadística. "La incerteza y el tratamiento de datos son estudiados en la unidad temática Probabilidad y Estadística" (Ministério da Educação, 2017, p. 230). A continuación, abordamos las orientaciones de este documento, partiendo de su base legal.

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN LA BASE NACIONAL COMÚN CURRICULAR (BNCC) PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Entendemos que, en cuanto investigadores del área de la Educación Estadística, es en el proceso de enseñanza y aprendizaje que la Estadística se encuentra con la Probabilidad, pues el pensamiento estadístico también combina ideas acerca de los datos y de la noción de la incerteza para la realización de inferencia, o sea, es necesario que las personas utilicen el pensamiento probabilístico para tomar decisiones. Aunque Estadística y Probabilidad están muy conectadas, optamos, a fin de auxiliar la comprensión, abordar las áreas separadamente:

PROBABILIDAD

El estudio de la probabilidad es propuesto de manera progresiva y continua a lo largo de los años de la Educación Primaria y Básica. El objetivo es que el alumno comprenda qué parte de los conocimientos cotidianos y de la naturaleza son aleatorios.

Organizamos un tabla que muestra año a año los objetos de conocimiento con las habilidades dentro de la Unidad Temática "Probabilidad y Estadística", para la Educación Primaria, en lo que respecta a la Probabilidad.

Tabla 1. Correlación / Objeto de conocimiento y Habilidad-Probabilidad (Ministério da Educação, 2017, pp. 278–296)

Unidad Temática: Estadística y Probabilidad		
AÑO	Objeto del conocimiento	Habilidades
1 ^{er}	Noción de azar	(EF01MA20) Clasificar eventos implicando el azar, tales como “ocurre con seguridad,” “tal vez ocurra,” y “es imposible que ocurra,” en situaciones del cotidiano.
2 ^{do}	Análisis de la idea de aleatorio en situaciones de lo cotidiano.	(EF02MA21) Clasificar resultados de eventos cotidianos aleatorios como “poco probables,” “muy probables,” “improbables,” y “imposibles.”
3 ^{er}	Análisis de la idea del azar en situaciones de lo cotidiano: espacio de muestra.	(EF03MA25) Identificar, en eventos familiares aleatorios, todos los posibles resultados, estimando los que tienen mayores o menores chances de ocurrir.
	Colecta, clasificación y representación de datos referentes a variables categóricas, por medio de tablas y gráficos.	(EF03MA28) Realizar investigaciones implicando variables categóricas en un universo de hasta 50 elementos, organizar los datos colectados utilizando listas, tablas simples o de doble entrada y representarlos en gráficos de columnas simples, con y sin uso de tecnologías digitales.
4 ^{to}	Análisis de posibilidades de eventos aleatorios.	(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatorios cotidianos, aquellos que tienen una mayor posibilidad de ocurrir, reconociendo características de resultados más probables, sin utilizar fracciones.
5 ^{to}	Espacio de muestra: análisis de chances de eventos aleatorios.	(EF05MA22) Presentar todos los posibles resultados de un experimento aleatorio, estimando si esos resultados son igualmente probables o no.
	Cálculo de probabilidad de eventos equiprobables.	(EF05MA23) Determinar la probabilidad de que ocurra un resultado en eventos aleatorios, cuando todos los resultados posibles tienen la misma probabilidad de ocurrir (equiprobables).

A partir de la lectura del Tabla 1, se comprende que el desarrollo de estas habilidades posibilitará que los niños comprendan que existen ciertos eventos, eventos imposibles, y eventos probables y también que al final de los años iniciales sean capaces de determinar cálculo de probabilidad para resultados equiprobables. Además, al realizar experimentos de construcción del espacio de la muestra, por medio de actividades en las cuales se realicen experimentos aleatorios y simulaciones, los alumnos aprendan a confrontar los resultados obtenidos en la probabilidad teórica con la probabilidad frecuencial.

También, posibilitará, que los niños perciban que en nuestros días prácticamente todas las personas precisan tener una buena comprensión de las leyes de probabilidad para lidiar con el azar de la vida cotidiana y mejorar la intuición, percibiendo que las situaciones de la naturaleza son aleatorias y están siempre presentes en inúmeros de acontecimientos de nuestra cotidianidad, como por ejemplo, distintos juegos de azar (lotería, máquinas tragamonedas, bingos, etc.), lanzamiento de una moneda, previsión climática, o aún, cuando nos enfrentamos con cuestionamientos como llevar o no a la escuela un saco para frío, ir de carro particular o en bus para el trabajo, optar por un plano de internet para comprar, ¿Será que mañana va a llover?, es muy probable que el bus llegue atrasado. En todos los

ejemplos expresamos un resultado que no es *correcto* y, según Miranda (2020, p.23) para tener un cierto grado de confianza en estos resultados, es necesario conocer hechos y acontecimientos pasados o comprender el funcionamiento de la estructura del fenómeno.

Por lo tanto, la cuestión pedagógica que se presenta es: ¿Cómo hacer para, en el día a día en el aula, desarrollar experiencias que atiendan a lo que proponen los autores? Creemos que no hay una respuesta lista para esta pregunta, sin embargo, presentamos en secuencia algunas experiencias desarrolladas por profesores investigadores y sugerencia de documentos curriculares que nos ayudan a transitar por ese camino en nuestras aulas.

Como, por ejemplo, encontramos en Campos (2017) que al desarrollar con los niños de un grupo de 1^{er} año un juego que tiene como objetivo introducir nociones primarias de probabilidad (distribución de probabilidad, en cuanto discusión o lanzamiento de un dato y la equiprobabilidad de que ocurra que es de 1/6), o sea, el *espacio de la muestra* (la representación en el tablero de todas las posibles formas para el lanzamiento simultáneo de los dados) y *nociones de aleatoriedad* (Campos, 2017, p.175). La propuesta de la investigadora valoriza la experiencia en el lanzamiento de los dados y el proceso de registro del modelo probabilístico. Importante a destacar el proceso de investigación producido por Campos (2017) en el desarrollo del contexto de la investigación al instigar el raciocinio y el pensamiento probabilístico de los niños.

Con el deseo de insertar las Tecnologías Digitales de la Información y Comunicación (TDIC), la investigadora Miranda (2020) desarrolló diez juegos digitales educativos¹ por medio de la plataforma *Wordwall*, para la construcción de estos, la investigadora "Dictó la Unidad Temática, Probabilidad y Estadística, los objetos de conocimiento, las habilidades de cada año escolar y conectó los objetivos de cada juego" (Miranda, 2020, p.57). ¿Los juegos se llamaron así: 1^{er} año—Arrastrando la oportunidad ¿Es posible? Y falso o verdadero; 2^{do} año—mucho, poco, ¿probable? ¿Es posible o imposible?; 3^{er} año—Probando la memoria y probando sus chances!; 4^{to} año—¿Evaluando las chances es probable, poco improbable o improbable?; 5^{to} año—¿Cuál es la probabilidad? Y persecución en el laberinto.

Considerando que las situaciones presentadas arriba favorecen el desarrollo del pensamiento probabilístico, lo que posibilita que los alumnos entiendan las diferentes situaciones que envuelven los chances, eventos aleatorios y que perciben que ni todos los eventos son determinísticos,

ESTADÍSTICA

Acercas del trabajo en la Estadística, el énfasis en la BNCC (Ministério da Educação, 2017) se coloca en la exploración de datos de lo cotidiano y en el desarrollo progresivo de los alumnos en la experiencia de naturaleza investigativa. La pretensión enunciada en el documento es que los niños, que terminan la Educación Primaria, comprendan y sepan utilizar un lenguaje simple de las ideas fundamentales de Estadística, iniciando por la formulación de preguntas para investigar, pasando por la colecta y organización de datos en tablas de simple y doble entrada, y gráficos, finalizando con la interpretación y presentación de los resultados de las preguntas investigadas.

Interpretando lo que está propuesto en el Tabla 2, observamos que son varias las situaciones en el día a día que ofrecen datos que puede ser investigados, organizados e interpretados por los estudiantes y, por consiguiente, atiende a los objetos de conocimiento presentados. La merienda de la escuela, por ejemplo, permite varias discusiones alusivas a la preferencia, índice vitamínico y proteico, cantidad de meriendas servidas, cantidad de comestibles consumidos etc. Las situaciones-problemas pueden ser sugeridas por el profesor o por los estudiantes, lo importante es que durante todo el proceso el alumno participe de las discusiones y sea protagonista de las acciones, de levantar hipótesis, definir temas a ser investigados, recolectar datos, organizar los datos en las tablas o en el gráfico, observando que variables deben ser consideradas y donde colocar las informaciones y datos. En la fase de interpretar los datos, es importante que se cuestionen los datos, levantando aspectos importantes en la comparación de las informaciones, de modo tal, que la comunicación de datos quede clara. Se sugiere así, estimular a los niños a producir textos escritos que sinteticen o justifiquen las conclusiones obtenidas después de la lectura y la interpretación de las tablas y los gráficos.

Tabla 2. Correlación/Objeto del conocimiento y Habilidades—Estadística (Ministério da Educação, 2017, pp. 278–296)

Unidad Temática: Estadística y Probabilidad		
AÑO	Objeto del conocimiento	Habilidades
1 ^{er}	Lectura de tablas y de gráficos de columnas simples. Colecta y organización de informaciones. Registros personales para la comunicación de informaciones colectadas.	(EF01MA21) Leer datos expresados en tablas y en gráficos de columnas simples. (EF01MA22) Realizar investigación, implicando hasta dos variables categóricas de su interés y universo de hasta 30 elementos, y organizar datos por medio de representaciones personales.
2 ^{do}	Análisis de la idea de aleatorio en situaciones de lo cotidiano.	(EF02MA22) Comparar informaciones de investigaciones presentadas por medio de tablas de doble entrada y en gráficos de columnas simples o barras, para comprender mejor los aspectos de la realidad próxima. (EF02MA23) Realizar investigación en universo de hasta 30 elementos, escoger hasta tres variables categóricas de su interés, organizando los datos colectados en listas, tablas y gráficos de columnas simples.
3 ^{er}	Lectura, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada y gráficos de barras.	(EF03MA26) Resolver problemas cuyos datos estén presentados en tablas de doble entrada, gráficos de barras o de columnas. (EF03MA27) Leer, interpretar y comparar datos presentados en tablas de doble entrada, gráficos de barras o de columnas, involucrando resultados de investigaciones significativas, utilizando términos como mayor y menor frecuencia, apropiándose de ese tipo de lenguaje para comprender aspectos significativos de la realidad sociocultural.
4 ^{to}	Lectura, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada, gráficos de columnas simples y agrupadas, gráficos de barras y columnas y gráficos pictóricos. Diferenciación entre variables categóricas y variables numéricas. Colecta, clasificación y representación de datos de investigación realizada.	(EF04MA27) Analizar datos presentados en tablas simples o de doble entrada y en gráficos de columnas o pictóricos, con base en informaciones de las diferentes áreas del conocimiento, y producir texto con la síntesis de su análisis. (EF04MA28) Realizar investigaciones involucrando variables categóricas y numéricas y organizar datos colectados por medio de tablas y gráficos de columnas simples o agrupadas, con y sin uso de tecnologías digitales.
5 ^{to}	Lectura, colecta, clasificación, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada, gráfico de columnas agrupadas, gráficos pictóricos y gráficos de líneas.	(EF05MA24) Interpretar datos estadísticos presentados en textos, tablas y gráficos (columnas o líneas), referentes a otras áreas del conocimiento y otros contextos, como salud y tránsito, y producir textos con el objetivo de sintetizar conclusiones. (EF05MA25) Realizar investigaciones implicando variables categóricas y numéricas, organizar datos colectados por medio de tablas, gráficos de columnas, pictóricos y de líneas, con y sin uso de tecnologías digitales, y presentar texto escrito con la finalidad de la investigación y la síntesis de los resultados.

Tal cual propuesto en el ítem 1-Probabilidad, traemos en secuencia algunos ejemplos de investigaciones que pueden auxiliar los profesores en las acciones del aula. Así, en el primer ejemplo, encontramos en Pereira, Conti, y Carvalho (2013), una situación que ejemplifica la importancia y función de su uso en la sociedad actual. En la propuesta, los autores trabajan con estudiantes de 3^{er} año de Educación Primaria, construyendo el gráfico de los cumpleaños de los alumnos del curso. A partir de las informaciones dadas por los estudiantes, fue posible *la organización de las informaciones, para la representación de los datos en gráficos de columnas*.

En la investigación de Conti (2015) también podemos encontrar propuestas para el trabajo con la Estadística, como la discusión sobre el uso incorrecto de un *gráfico de líneas o segmentos* para la representación del levantamiento de las informaciones junto con los niños en relación al número de hermanos de cada estudiante (*variables categóricas*). En la situación presentada, el ideal para la representación de este tipo de datos sería por medio de un *gráfico de barras o columnas*.

En la investigación de doctorado, Campos (2017) desarrolló un contexto de investigación de nombre "El color de nuestros ojos." Acorde con el objetivo central de la investigación que es trabajar los conceptos Estadísticos que propicien a los niños desarrollar el sentido de número, ese contexto de investigación posibilita que los niños se perciban unos a los otros y se inserten en el universo de la investigación Estadística. El contexto de la investigación fue compuesto de cinco tareas, a saber: El juego de "Mono dice," Colecta de datos, Organización de los datos, Gráfico de sectores humanos, Gráfico de sectores en el ambiente lápiz y papel, para que surja la pregunta "¿Cuál es el color de nuestros ojos?" El instrumento para recolectar los datos fue una ficha con el dibujo de un ojo, en el cual los niños deberían escribir el nombre del compañero que estaba sentado atrás y el color de sus ojos. Para la organización de los datos, los niños coloreaban la ficha/color de los ojos y uno a uno coloreaban su ficha en la tabla. El gráfico de sectores humanos, en el cual el cuerpo es el instrumento de registro, fue el modo escogido para representar el color de los ojos. Ese contexto de investigación aglutinó a algunos de los objetos de conocimiento, entre los cuales estaban: *colecta, clasificación, y representación de datos de la investigación realizada*.

La investigación de Mendes (2020) desarrollada en el aula con un grupo de niños de 6 a 8 años de edad, fue realizada mediante el conjunto de 28 tareas, desarrolladas en los 12 Contextos de Investigación, abordando temas, como por ejemplo: ¿Cuál es mi mascota?, ¿Cuáles son los cuidados y los malos tratos con mi perrito? Las tareas contemplaron las fases del método estadístico y los objetos de conocimiento y habilidades propuestas en la BNCC, permitiendo a los niños vivenciar el papel de investigadores en el proceso estadístico. En estas acciones le fue posible a la investigadora comprender la constitución de las competencias estadísticas (alfabetización, raciocinio y pensamiento estadísticos). Todas esas acciones les permitieron a los niños desarrollar aptitudes críticas y creativas. Por tanto, podemos afirmar, que los niños fueron introducidos en el proceso de investigación estadística.

Por los ejemplos citados, queremos destacar la correlación entre la Estadística y las demás áreas, como Ciencias de la Naturaleza (salud), Historia (aniversario, parentesco), de la propia Matemática (medidas de tiempo, medidas de distancia), Veterinaria (cuidado con los animales) además de la lectura, interpretación, y escritura que atraviesan todas las áreas.

CONCLUSIONES

El hecho de que los contenidos estadísticos y probabilísticos hicieran parte de los currículos oficiales no significa que sean enseñados en los diversos niveles escolares. En Brasil, ya se imparte en el currículo desde la publicación de los Parámetros Curriculares Nacionales (Ministério da Educação e do Desporto, 1997) y fueron reafirmados con la publicación de la Base Nacional Común Curricular (Ministério da Educação, 2017). La inclusión de la Estadística y la Probabilidad como otros contenidos a ser estudiados en la escuela, enfatizando la parte descriptiva, no lleva obligatoriamente al estudiante a desarrollar el pensamiento estadístico y probabilístico.

Paralelamente a las cuestiones curriculares y a las cuestiones de formación—didáctica y de contenido—de los profesores que enseñan Estadística y Probabilidad en Primaria, la ausencia de esta formación específica puede ser el motivo, muchas veces, para no darle la debida importancia al tema, llevando a un trabajo con énfasis mayor, por ejemplo, en números y operaciones.

La elaboración y ejecución de una práctica tal cual propone la BNCC requiere que se piense un contexto de aprendizaje que sitúe a los niños en un ambiente de actividad matemática, estadística y probabilística, que posibilite que ellos aprendan, además de codificar y decodificar los símbolos

matemáticos, a realizar diversas lecturas del mundo, levantar conjeturas y validarlas, analizar datos y argumentar, siendo capaz de justificar los procedimientos, decidir sobre que investigar, como producir, como coleccionar datos, y organizarlos así como saber presentarlos.

La BNCC no es el único documento que consta de las orientaciones para un currículo, así como no es el único documento orientador de la práctica pedagógica del profesor. Son considerados también los currículos estatales y/o municipales, además de los libros didácticos, la formación inicial y continua de profesores, los libros de formación, los proyectos de extensión que contemplan la colaboración Universidad–Escuela, entre otros. Se destaca también, la importancia de los profesionales de la educación en la conducción de procesos de implementación del currículo, lo que puede permitir acciones más articuladas y coherentes con una educación emancipadora.

LA NOTA

¹El link para los juegos está disponible en: <http://dspace.uniube.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1424/1/Janete%20Fonseca%20Miranda.pdf>
Acesso el 25 abril. 2022

REFERENCIAS

- Campos, S. (2017). *Sentido de número e estatística: Uma investigação com crianças do 1º ano do ciclo de alfabetização* [Não publicado tese doutorado]. Universidade Estadual Paulista.
- Conti, K. (2015). *Desenvolvimento profissional de professores em contextos colaborativos em práticas de letramento estatístico* [Não publicado tese doutorado]. Universidade Estadual de Campinas.
- Mendes, V. (2020). *Interfaces entre investigação estatística e competências estatísticas: Um estudo com crianças do 1º ano do ensino fundamental* [Não publicado dissertação mestrado]. Universidade de Uberaba–Uniube.
- Ministério da Educação. (2017). *Base nacional comum curricular*. Brasil. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf
- Ministério da Educação e do Desporto. (1997). *Secretaria de educação fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasil.
- Miranda, J. (2020). *Jogos digitais educacionais: Uma possibilidade para ensinar e aprender probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental* [Não publicado dissertação mestrado]. Universidade de Uberaba–Uniube.
- Pereira, E., Conti, K., & Carvalho, D. (2013). Comemorando aniversários e trabalhando com estatística no 3º ano do ensino fundamental. In C. Coutinho (Org.), *Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica*. Mercado de Letras.