

Explorando las estadísticas a través del fútbol: en diálogo con estudiantes de 10 años

Exploring Statistics throughout soccer: in dialogue with 10-year-old students

Tatiana Olicio Lopes¹ y Sandra Gonçalves Vilas Bôas²

¹ Universidade de Uberaba, Brasil (tatiana.olicio@educacao.mg.gob.br) y ² Universidade de Uberaba, Brasil (sandra.vilasboas@uniube.br)

Cómo citar este artículo:

Olicio, T. L. y Vilas Bôas, S. G. (2024). Explorando las estadísticas a través del fútbol: en diálogo con estudiantes de 10 años. *Educación y ciencia*, 13(61), 36-54.

Recibido: 3 de noviembre de 2023 | Aceptado: 26 de abril de 2024 | Publicado: 15 de julio de 2024

Resumen

El objetivo del artículo, parte de un estudio de maestría en el Programa Profesional de Postgrado en Educación de la Universidad de Uberaba, campus Uberlândia, Brasil, es presentar el contexto de investigación “justicia social en el fútbol”. Se objetivó comprender las posibilidades de enseñar y aprender Estadística considerando las fases del Ciclo Investigativo Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (PPDAC), de Wild y Pfannkuch (1999). Participaron estudiantes de Educación Primaria de 10 años. La investigación reveló que ellos pueden interpretar datos estadísticos de textos periodísticos al relacionar el análisis al contexto del campeonato de fútbol Brasileirão 2023, especialmente el número de tarjetas rojas y amarillas. Así, este enfoque fomenta el pensamiento crítico y la evaluación autónoma de la información recibida.

Palabras clave: ciclo investigativo; educación estadística; educación primaria; fútbol

Abstract

The objective of the article, part of a master’s research in the Professional Graduate Program in Education at the University of Uberaba, Uberlândia campus, Brazil, is to present the context of research “social justice in soccer”. The aim was to understand the possibilities of teaching and learning Statistics considering the phases of the investigative cycle Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions (PPDAC), by Wild and Pfannkuch (1999). Participants were 10-year-old primary education students. The investigation revealed that they can interpret statistical data from newspaper texts by relating the analysis to the context of the Brasileirão 2023 soccer championship, especially the number of red and yellow cards. Therefore, this approach promotes critical thinking and autonomous evaluation of received information.

Keywords: investigative cycle; statistical education; primary education; soccer

INTRODUCCIÓN

Este artículo está organizado en cuatro secciones. En la introducción, la constitución de la investigación fue señalada a partir del destaque a la relevancia del tema, al objetivo general y a los objetivos específicos. En la primera sección, el marco de referencia para la enseñanza de estadística en los primeros años de la educación primaria fue destacado. Posteriormente,

el Ciclo Investigativo Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (PPDAC) de Wild y Pfannkuch (1999) fue discurrido. La segunda sección se constituye de la metodología. Siguiendo a la tercera sección, el resultado del contexto de investigación “fútbol y justicia social” fue descrito y analizado. En la cuarta sección, las conclusiones fueron presentadas.

Los significativos cambios en el panorama científico y tecnológico de la sociedad actual, sobre todo en los campos de la comunicación e información, proporcionan a las personas un acceso fácil y rápido a una cantidad inmensurable de información y estadísticas en periódicos, en revistas, en investigaciones científicas en Internet, así como en diversos canales de comunicación.

A partir de eso, se consideró que los alumnos necesitan comprender la información y las noticias presentadas por los medios, así como ser capaces de interpretar, analizar y tomar decisiones basadas en conocimientos estadísticos previos, adquiridos con las experiencias de años anteriores. Desde la perspectiva de Cazorla (2002), la “importancia de la Estadística en la formación del ciudadano es creciente, en la medida en que este queda expuesto a información estadística difundida por los medios” (p. 1) en la vida cotidiana.

El estudio de la estadística debe comenzar desde los primeros años de la educación primaria, con el objetivo de introducir temas cercanos a la experiencia de los alumnos, promover la enseñanza y fomentar el interés por la educación estadística. Para ello, la investigación presentada en este artículo científico se fundamentó en la pregunta orientadora: ¿de qué forma las cinco fases del Ciclo Investigativo PPDAC, de Wild y Pfannkuch (1999), contribuyen a la enseñanza y al aprendizaje de la estadística en el 5º año de la educación primaria?

Para responder a esta pregunta, se delineó el objetivo general de comprender las posibilidades de enseñar y aprender estadística considerando las cinco fases del Ciclo Investigativo PPDAC, de Wild y Pfannkuch (1999). Además, se definió los siguientes objetivos específicos: elaborar y desarrollar tareas estadísticas conforme al tema de justicia social en el fútbol; posibilitar a los niños la participación en una investigación sobre las cinco fases del Ciclo Investigativo PPDAC (Wild y Pfannkuch, 1999); identificar y comprender los conocimientos de los alumnos relativos a la enseñanza de estadística al participar en el estudio e investigar cómo los alumnos desarrollan habilidades relacionadas con el uso de excel.

El contexto de investigación presentado en este artículo abordó la importancia de interpretar datos estadísticos presentados en textos periodísticos. El objetivo fue relacionar la enseñanza de estadística con el tema de justicia social en el fútbol mediante la consideración del número de tarjetas rojas y amarillas recibidas durante el campeonato de fútbol Brasileirão 2023.

MARCO DE REFERENCIA

La enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de estudios y de debates en Brasil, así como en otros países. Sin embargo, se perciben inquietudes y dificultades, dentro de las escuelas, en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas.

Según la Base Nacional Común Curricular (BNCC), conforme MEC (2018), “el conocimiento matemático es importante para todos los estudiantes de la Educación Básica, ya sea por su gran aplicación en la sociedad moderna, ya sea por sus potencialidades en la formación de ciudadanos críticos, conscientes de sus responsabilidades sociales” (p. 267).

Para seguir los caminos de la investigación, este estudio fue basado en la BNCC (MEC, 2018) para comprender y analizar los objetos de conocimiento de la unidad temática de probabilidad y estadística en los primeros años de la educación primaria, así como las competencias y las habilidades que pueden adquirir los estudiantes en este segmento de la educación básica.

Según la BNCC, la enseñanza de Estadística propone el abordaje de conceptos, hechos y procedimientos presentes en muchas situaciones problemáticas de la vida cotidiana, de igual modo en el ámbito de las ciencias y de la tecnología. Esta posibilidad se manifiesta en momentos que, conforme MEC (2018), “implican el trabajo con la recopilación y organización de datos de una investigación de interés para los alumnos. La planificación de cómo realizar la investigación ayuda a comprender el papel de la Estadística en la vida cotidiana de los estudiantes” (p. 276).

Los resultados matemáticos y los datos estadísticos son una referencia constante durante los debates en la sociedad. De esta manera, según Borba y Skovsmose (2001), “las Matemáticas y la Estadística se convierten en parte del lenguaje con el que se presentan sugerencias políticas, tecnológicas y administrativas” (p. 127). Así, el ejercicio consciente de la ciudadanía pasa por la comprensión reflexiva y crítica de los datos.

Dado que la Estadística se trabaja en las clases de Matemáticas en la Educación Básica, es nuestra responsabilidad reflexionar sobre lo propuesto en la BNCC a través de la unidad temática de Probabilidad y Estadística.

La enseñanza de estadística

La formación de los alumnos requiere, cada vez más, habilidades para aprender a cuestionar, argumentar, probar y validar el hacer matemático y estadístico dado que, de acuerdo con MEC (2018), “la lectura, interpretación y construcción de tablas y gráficos tienen un papel fundamental, así como la forma de producción de textos escritos para la comunicación de datos, ya que es necesario comprender que el texto debe sintetizar o justificar las conclusiones” (p. 276).

Por lo tanto, la enseñanza de estadística puede contribuir a la formación del ciudadano, ya que no solo ayuda en la lectura e interpretación de datos, sino que proporciona la habilidad para que una persona pueda analizar y relacionar críticamente los datos presentados a partir del cuestionamiento y de la ponderación acerca de su veracidad.

Respecto a cómo abordar los objetos de conocimiento establecidos en la BNCC, Vilas Bôas y Conti (2018) sugieren que las situaciones problema pueden ser indicadas por el profesor o por los alumnos. No obstante, las autoras destacan que lo importante es que, durante todo el proceso, el alumno participe en las discusiones y sea el protagonista de la acción de organizar los datos en la tabla o en el gráfico. La idea es observar qué variables deben considerarse, dónde colocar la información y, en la fase de interpretación, que los estudiantes sepan cuestionar los datos y plantear aspectos importantes en la comparación de la información.

Con el fin de identificar y comprender la progresión de las habilidades propuestas por la BNCC, la Tabla 1 fue organizada. La representación visual muestra los objetos de conocimiento y las habilidades para la enseñanza de Estadística dentro de la unidad temática de Probabilidad y Estadística a los alumnos del 5° año (niños de 10 años) de la Educación Primaria.

Tabla 1

Correlación entre objeto de conocimiento y habilidad

Objeto de conocimiento	Habilidad
Lectura, recopilación, clasificación, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada, gráficos de columnas agrupadas, gráficos pictóricos y gráficos de líneas.	(EF05MA24) Interpretar datos estadísticos presentados en textos, tablas y gráficos (columna y líneas), referentes a otras áreas del conocimiento o a otros contextos, como salud y tráfico, y producir textos con el objetivo de sintetizar conclusiones. (EF05MA25) Realizar una investigación que involucre variables categóricas y numéricas, organizar datos recolectados mediante tablas, gráficos de columnas, pictóricos y de líneas, con y sin el uso de tecnologías digitales, y presentar un texto escrito sobre el propósito de la investigación y la síntesis de los resultados.

Nota. Tomado de MEC (2018, pp. 278-296).

En la enseñanza de estadística, la propuesta se centra en el perfeccionamiento de habilidades que involucran la capacidad de recolectar, organizar, representar, interpretar y analizar datos en diversos contextos. Esta metodología contribuye al desarrollo de procesos de pensamiento, de razonamiento y de adquisición de actitudes.

En este contexto, para que la propuesta mencionada en el párrafo anterior sea exitosa, es necesario que, en las aulas, existan espacios de intercambio y de aprendizaje significativos, donde las actividades didácticas desafíen a los niños, los lleven a prever resultados, a simular situaciones, a elaborar hipótesis y a reflexionar sobre las situaciones cotidianas.

Paralelamente a las cuestiones curriculares, existen también las cuestiones de formación didáctica y de contenido de los profesores que enseñan Estadística en la Educación Primaria. Con el objetivo de ofrecer al profesor posibilidades para el compromiso en la práctica de la Educación Estadística, los autores Campos, Wodewotzki y Jacobini (2011) les sugieren tres principios básicos para desarrollar en el aula. Para Campos et al. (2011), ellos son: “contextualizar los datos de un problema estadístico; fomentar la interpretación y el análisis de los resultados obtenidos; y socializar el tema, es decir, situarlo en un contexto político/social y promover debates sobre los temas planteados” (p. 64).

El Ciclo Investigativo: Problema, Planeamiento, Datos, Análisis y Conclusión (PPDAC, Wild & Pfannkuch, 1999)

Este artículo presenta, en la sección dedicada al desarrollo de la investigación, el contexto de investigación “fútbol y justicia social”, donde las situaciones se organizan y planifican para ocurrir teniendo en cuenta las cinco fases del Ciclo Investigativo Problema, Planeamiento, Datos, Análisis y Conclusión (PPDAC) (Wild & Pfannkuch, 1999).

Estas fases, visibles en la Figura 1, se distribuyen de manera que permiten comparar las acciones a desarrollar en el aula con las acciones de una investigación estadística. Para Wild y Pfannkuch (1999), “un ciclo PPDAC se preocupa por abstraer y resolver un problema estadístico basado en un problema 'real' mayor” (p. 225). La mayoría de los problemas están insertos en el deseo de cambiar un “sistema” para mejorar algo. Así, los autores Wild y Pfannkuch (1999) enfatizan que “una solución basada en conocimiento para el problema real requiere una mejor comprensión de cómo funciona un sistema y tal vez también, cómo reaccionará a los cambios en los flujos de entrada, configuraciones o entorno” (p. 225).

Figura 1

Esquema del Ciclo Investigativo de Wild y Pfannkuch



Nota. Tomado de Wild y Pfannkuch (1999, p. 226).

En la fase titulada “Problema”, los alumnos aprenden la dinámica del sistema, así como definen el tema y la pregunta que desean investigar, es decir, definen el P (problema). En la segunda fase P, titulada “Planificación”, es momento de elegir los procesos de muestreo (quién, la cantidad de personas y el lugar de la investigación); el control de los datos, como la elección y la elaboración del instrumento de recopilación de datos; el tipo de prueba a utilizar; y la realización del análisis de los datos. La recolección de datos (D) es la tercera fase. Además de ser el momento de ir al campo, también se lleva a cabo el control y la limpieza de los datos en esta fase. Después, llega el momento del análisis de datos (A), lo que corresponde a la cuarta fase. Los alumnos exploran y organizan los datos, construyen tablas y gráficos, analizan lo planeado y lo no planeado, así como generan hipótesis. La quinta fase es el momento de las conclusiones (C), en el cual se realizan interpretaciones al igual que se reflexiona sobre los datos, momento en el que pueden surgir nuevas ideas. Por último, se comunica el resultado de la investigación. Para Silva y Couto (2021), es “el momento de la clase en el que se produce la sistematización del tema estudiado con los conceptos estadísticos y las reflexiones sobre el contexto” (p. 5).

Vilas Bôas (2020) destaca que “al trabajar desde la perspectiva del Ciclo Investigativo, los alumnos actúan como productores de datos, interpretan sus propios datos y explicitan sus propios resultados” (p. 197). Sumado a eso, para Silva (2007), en el contexto escolar, el uso de este modelo tiene como objetivo que el estudiante sienta la necesidad de resolver un problema, lo que puede garantizar su participación.

Es importante destacar que el desarrollo del Ciclo Investigativo permite abordar temas relacionados con la sociedad, lo que estimula el pensamiento crítico en el alumno, motivándolo a participar en discusiones a partir de sus conocimientos previos.

METODOLOGÍA

Este estudio se trató de una investigación cualitativa cuya modalidad fue la investigación participativa. Schmidt (2006) explica que:

El término participante remite a la controvertida presencia de un investigador en un campo de investigación formado por la vida cotidiana de individuos, grupos, comunidades o instituciones cercanas o lejanas. Esta presencia del investigador en el campo encuentra su complementación en la invitación o convocatoria del otro — individuo, grupo, comunidad o institución — para participar en la investigación como informante, colaborador o interlocutor (p. 31).

La investigación cualitativa en la modalidad de investigación de campo se eligió por ser, de acuerdo con Creswell (2010), “un medio para explorar y comprender el significado que los individuos o grupos atribuyen a un problema social o humano” (p. 26).

La investigación de campo se llevó a cabo en la Escuela Estatal Seis de Junio, en Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. La escuela cuenta con 14 clases de educación primaria y un total de 354 alumnos (niños de 6 a 10 años). Se invitó a participar en la investigación 28 alumnos con edades entre 9 y 10 años. La elección de este grupo se debió a que la investigadora es profesora de ese curso. Por lo tanto, la investigadora desempeñó un doble

papel: participar en este proceso como mediadora y orientadora de las tareas desarrolladas en el contexto de investigación; e investigar de manera descriptiva y reflexiva el proceso de construcción de conocimientos relacionados con la enseñanza de estadística junto con excel.

La producción de los datos se llevó a cabo a medida que se desarrolló el contexto de investigación. Campos (2017) eligió, en su investigación, el término “contexto de investigación” (p. 113) para representar el conjunto de tareas y clases necesarias para el desarrollo de cada tema. Desde esta perspectiva, la investigadora destacó que este es el medio/espacio a través del cual se realiza la recolección de datos de la investigación, que no está caracterizado solo por los procesos matemáticos y estadísticos involucrados en él, sino también por la interacción entre ellos.

En este sentido, se propusieron diversas tareas que estimularon la aplicación de contenidos de Estadística de la Educación Primaria, las cuales se enfocaron en la lectura e en la interpretación de datos que permitieron a los estudiantes debatir, interactuar y crear sus propias evidencias. Las tareas fueron de naturaleza investigativa, tal como propone Campos (2017), quien establece que “los niños son responsables de buscar la información necesaria para resolver, comprender y reflexionar sobre el desarrollo de la tarea y elaborar sus conclusiones basadas en los resultados obtenidos” (p. 113).

El contexto de investigación se llevó a cabo en el aula y en el laboratorio de informática, con una clase semanal de dos horas cada una, durante el horario de la asignatura de matemáticas. En el transcurso de la investigación, un diario de campo para registrar las observaciones y las consideraciones de los estudiantes fue utilizado. A su vez, los alumnos registraron, en un cuaderno de bitácora, sus evidencias, dificultades y sugerencias sobre las actividades desarrolladas.

El análisis de los datos se realizó mediante la triangulación de los datos producidos durante el desarrollo del contexto de investigación. El método de triangulación implica, para Minayo (2005), “combinar y cruzar múltiples puntos de vista, integrando la visión de varios informantes y empleando una variedad de técnicas de recolección de datos que acompañan a la investigación” (p. 71). Esta elección se justifica porque, según Campos (2017), “la triangulación permite obtener datos más completos y detallados sobre el fenómeno en estudio” (p. 128), lo que facilita una descripción más rica y minuciosa al realizar el análisis de la información. Así como la investigadora citada, creemos que el uso de diferentes técnicas en un mismo estudio mejora la validez de los resultados. Por lo tanto, la investigación constituirá conocimientos en movimiento en busca de resultados y de significado para la práctica pedagógica.

Para concluir esta sección, es válido destacar que los fundamentos teóricos y metodológicos presentados hasta ahora estuvieron presentes en los diferentes momentos de la investigación. Por añadidura, en la siguiente sección, se nota que el desarrollo del contexto de investigación “justicia social en el fútbol”, desde la definición del tema hasta el análisis, fue descrito.

RESULTADOS

El contexto de investigación “justicia social en el fútbol”

En esta sección, la descripción y el análisis del contexto de investigación “justicia social en el fútbol” son presentados. Ese fue desarrollado en 4 semanas, una vez a la semana, con carga horaria de 2 horas por clase, totalizando 110 minutos. O sea, hubo un total de 8 horas de clase.

El objetivo de este contexto de investigación fue relacionar la enseñanza de Estadística con el tema “justicia social en el fútbol” a partir de la consideración del número de tarjetas rojas y amarillas recibidas durante el campeonato de fútbol *Brasileirão* 2023.

Nos proponemos conectar esta perspectiva al objeto de conocimiento, que es, conforme MEC (2017), “lectura, recolección, clasificación, interpretación y representación de datos en tablas de doble entrada, gráficos de columnas agrupadas, gráficos pictóricos y gráficos de líneas” (p. 296).

El objeto de conocimiento en cuestión prevé el desarrollo de la habilidad mediante la cual el estudiante será capaz de, aún conforme MEC (2017), “interpretar datos estadísticos presentados en textos, tablas y gráficos (de columnas o líneas), referentes a otras áreas del conocimiento o a otros contextos, como salud y tráfico, y producir textos con el objetivo de sintetizar conclusiones” (p. 297).

En vista de esto, es notoria que las cinco fases del Ciclo Investigativo son necesarias para comprender las tareas que deben realizarse en la búsqueda de soluciones. Según Silva (2007), en el contexto escolar, el uso de este modelo lleva al estudiante a sentir la necesidad de resolver un problema, lo cual puede garantizar su compromiso. De esta manera, el problema ya no sería resuelto únicamente por solicitud del profesor; de hecho, el alumno, al estar involucrado en esta situación, desearía encontrar la solución y buscaría las herramientas necesarias para lograrlo.

Una vez presentados los objetivos de este contexto, a continuación, su desarrollo y cómo se constituyeron los conocimientos en este movimiento son descritos.

Clase 1: El tema

Para trabajar el contexto de investigación propuesto, iniciamos un diálogo en el aula a partir de la solicitud a los alumnos que presentaran sugerencias sobre enfoques del tema “justicia social en el fútbol”. En la primera fase del PPDAC, titulada “Problema”, durante el debate, los estudiantes intercambiaron ideas e indicaron que la justicia podría estar relacionada con los tipos de tarjetas (roja y amarilla) y con las sanciones ocurridas dentro y fuera del campo. Así, estas respuestas fueron obtenidas de los educandos Gu, Rafa, Manu, Pe, Pa y Guel:

“Lo que entiendo es que las tarjetas amarillas y rojas están para hacer justicia en el juego cuando un jugador provoca o comete faltas graves” (Gu, s.d., comunicación personal).

“A veces, el jugador puede estar metido en apuestas, y hace algo en la cancha, como provocar una falta por dinero y perjudicar al otro equipo” (Rafa, s.d., comunicación personal).

“No sé si tiene algo que ver, pero el jugador Paquetá está involucrado en apuestas, porque su amigo Lucas contó que le estaban pagando para cometer una falta grave y recibir una tarjeta amarilla para ser expulsado” (Manu, s.d., comunicación personal).

“Maestra, la tarjeta roja y la amarilla son una forma en que el árbitro mantiene el orden, no permitiendo que la violencia continúe y sancionando las faltas cometidas por los jugadores. Sin las tarjetas, se vuelve un caos, no obedecen al árbitro” (Pe, s.d., comunicación personal).

“Muchos equipos reciben tarjetas amarillas porque son indisciplinados y violentos en la cancha” (Pa, s.d., comunicación personal).

“También está lo que sucede después de las tarjetas, el equipo o el jugador es juzgado por su infracción” (Guel, s.d., comunicación personal).

En esta clase, los alumnos aprendieron a reflexionar sobre las cuestiones que podrían llevarlos a responder a la pregunta de investigación. En aquel momento, la investigadora orientó a los estudiantes a tomar notas en sus cuadernos de bitácora sobre la relevancia del tema acerca de la justicia.

Finalmente, los alumnos eligieron investigar la aplicación de tarjetas rojas y amarillas durante el campeonato de fútbol *Brasileirão* 2023. Es importante destacar que las tarjetas se se presentan al jugador cuando el árbitro le muestra una tarjeta amarilla como advertencia por alguna infracción, como una falta; y el cartón rojo, cuando la infracción es grave o si el jugador ya ha recibido una tarjeta amarilla anteriormente. Según los estudiantes, esta acción de mostrar tarjetas evidencia la justicia, ya que penaliza las imprudencias y las penalidades causadas durante el partido de fútbol.

En este punto, los alumnos definieron la pregunta de esta investigación en relación con la justicia en el fútbol: ¿cuántas tarjetas rojas y amarillas recibieron los equipos del *Brasileirão*? Los estudiantes consideraron importante investigar sobre las tarjetas rojas y amarillas recibidas por los equipos del *Brasileirão* en otros años para hacer una comparación y un análisis de los datos referentes a 2023.

La primera fase del PPDAC permitió a los alumnos interactuar, discutir y mostrar sus conocimientos sobre el tema “justicia social en el fútbol” por medio de la formulación de una pregunta de investigación y de la demostración de lo que comprendían sobre la investigación. De acuerdo con Santana y Cazorla (2020), en el trabajo con la metodología de investigación, el estudiante desempeña un papel activo desde la definición del tema y del problema hasta la conclusión, pasando de ser receptor a ser constructor del conocimiento junto con el profesor y con sus compañeros.

Una vez definido el tema, la segunda fase del PPDAC, titulada “Planificación”, fue iniciada. Los alumnos fueron llevados al laboratorio de informática para investigar sobre las “tarjetas amarillas y rojas”, según la Figura 2. En aquel momento, consideramos importante indagar sobre los conocimientos previos de los estudiantes. Les preguntamos si sabían cómo buscar en la computadora y cómo debían realizar esa búsqueda. A partir de eso, las alumnas Gabi, Rafa y Manu dijeron:

“Podemos escribir en Google el título de nuestra investigación y luego darle enter para buscar, va a salir muchas cosas” (Gabi, s.d., comunicación personal).

“O también podemos poner el nombre del torneo Brasileirão y la cantidad de tarjetas amarillas y rojas” (Rafa, s.d., comunicación personal).

“Podemos buscar la tabla del Brasileirão del 2023, tarjetas amarillas y rojas” (Manu, s.d., comunicación personal).

Al regresar a las preguntas sobre la investigación en el laboratorio, preguntamos qué sitios podríamos usar para buscar información. Los alumnos Pa, Rafa, Ezo, Gabi y Br afirmaron:

“Maestra, uso Google, escribo lo que quiero y busco” (Pa, s.d., comunicación personal).

“Podemos buscar información en Google Deportes, ahí hablan de todo sobre fútbol” (Rafa, s.d., comunicación personal).

“Podemos escribir las palabras 'tarjetas amarillas y rojas del Brasileirão' y poner el año que queremos buscar” (Ezo, s.d., comunicación personal).

“Podemos usar las palabras 'tarjetas rojas y amarillas'” (Gabi, s.d., comunicación personal).

“Podemos buscar 'tabla de tarjetas amarillas y rojas del Brasileirão’” (Br, s.d., comunicación personal).

Figura 2

Alumnos en el laboratorio de informática



Nota. Tomada por las autoras durante la investigación en 2023.

Durante la búsqueda en los sitios, los estudiantes usaron palabras clave, como: “tarjetas rojas y amarillas del *Brasileirão*”; “campeonato *Brasileirão* y cantidad de tarjetas rojas y amarillas”; y “justicia en el fútbol y cantidad de tarjetas rojas y amarillas”. En esta búsqueda, ellos lograron encontrar, en el sitio *Entertainment and Sports Programming Network* (ESPN), la tabla con los datos que necesitaban, así como los de años anteriores también.

Clase 2: La construcción de la tabla y del gráfico en el entorno del lápiz y del papel

Al principio, el material investigado fue impreso. Seguidamente, los alumnos comenzaron la interpretación y el análisis de los datos en el aula reunidos en grupos, cómo se ve en la Figura 3. Los educandos hablaron sobre la posibilidad de realizar una investigación en grupo, ya que el campeonato *Brasileirão* tiene 20 equipos. Una vez establecido esto, cada grupo se encargó de construir, interpretar y comparar las tablas de los años 2020-2021, 2022-2023 y 2023-2424 con relación a cinco equipos. El criterio de separación de los equipos para cada grupo fue por orden numérico, según la tabla 2020-2021. Los alumnos consideraron importante analizar todos los clubes, no solo los de preferencia mayoritaria. Esa fue una estrategia para evitar el análisis repetido del mismo equipo, dado que el 56,66% de los estudiantes son seguidores del Flamengo.

Tabla 2

Lista de equipos del Brasileirão y grupos de control

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Goiás	Sport	Flamengo	Atlético-GO
Internacional	Coritiba	Fluminense	Atlético-PR
Corinthians	Fortaleza	Santos	Botafogo
Ceará	Vasco da Gama	São Paulo	Bragantino
Palmeiras	Bahia	Grêmio	Atlético-MG

Nota. Elaboración propia.

Figura 3

Trabajo en grupo en el aula



Nota. Tomada por las autoras durante la investigación en 2023.

La tercera fase del PPDAC, titulada “Datos”, comenzó con los estudiantes reunidos en grupos. La acción de esta etapa, como se muestra en la Figura 4, fue registrar, en el cuaderno, los datos recopilados en una tabla de frecuencias que contenía los cinco equipos del grupo y sus respectivas cantidades de tarjetas amarillas y rojas recibidas. Los educandos consideraron importante incluir la columna de totales para comparar qué equipo recibió más tarjetas amarillas y rojas, además de comparar los años anteriores según las variables presentadas.

Dada la importancia de esta actividad, se plantearon algunas preguntas sobre los elementos que componen una tabla. En relación con eso, los alumnos Ezo, Sadhi y Miguel afirmaron:

“La tabla no puede quedar cerrada” (Ezo, s.d., comunicación personal).

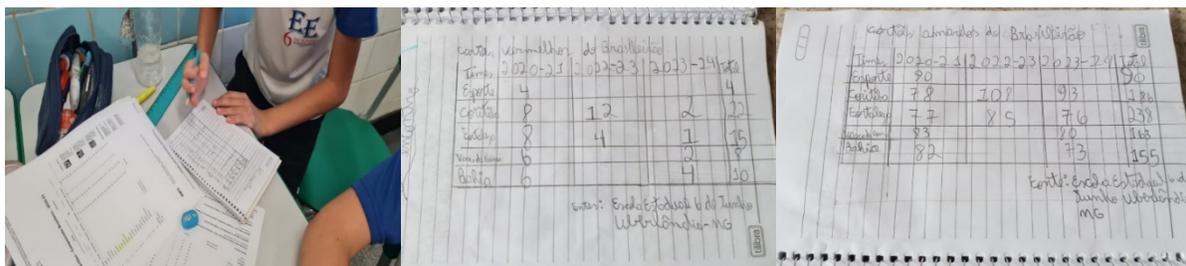
“Debemos incluir la fuente, el título y el encabezado” (Sadhi, s.d., comunicación personal).

“Creo que se vería bien si usamos colores diferentes para cada año” (Miguel).

Después de organizar los datos, se procedió a explicar los conceptos estadísticos seleccionados al inicio de la segunda fase P, titulada “Planificación”. En esta etapa, se permitió a los estudiantes reflexionar sobre la organización de los datos en una tabla, acercándose a lo que se formuló en la primera fase del PPDAC.

Figura 4

Construcción de la tabla en el cuaderno



Nota. Tomada por las autoras durante la investigación en 2023.

Los estudiantes crearon dos tablas en sus cuadernos: la tabla 1, referente a las tarjetas amarillas, y la tabla 2, referente a las tarjetas rojas. Esta elaboración se llevó a cabo en grupo. Las tablas fueron descritas por medio de los títulos “tarjetas rojas del campeonato Brasileirão” y “tarjetas amarillas del campeonato Brasileirão”. La primera columna de cada tabla consistió en los nombres de los equipos. La segunda, tercera y cuarta columnas presentaron los períodos 2020-2021; 2022-2023; y 2023-2024. La quinta columna exhibió la cantidad total de tarjetas amarillas y rojas. Después, ellos finalizaron con el registro de la fuente de la información, *Entertainment and Sports Programming Network* (ESPN), y del año en que fue producida, 2023.

Con el objetivo de evaluar los conocimientos previos de los alumnos sobre la creación de gráficos, se les hicieron algunas preguntas:

“¿Qué tipo de gráfico podrían usar? ¿cuál sería más adecuado?” (Investigadora, s.d., comunicación personal).

“La elaboración de este gráfico no es fácil, hay mucha información” (Sadhi, s.d., comunicación personal).

“Un gráfico de líneas, pero no sé cómo hacerlo” (Ana, s.d., comunicación personal).

“El gráfico de barras o columnas es más sencillo” (Pd, s.d., comunicación personal).

“¿Podemos incluir una leyenda en el gráfico?” (MJ, s.d., comunicación personal).

En la cuarta fase del PPDAC, titulada “Análisis”, comenzamos con la construcción colectiva del gráfico en la pizarra a partir de la explicación de cada elemento. Después de la construcción de la primera columna, los alumnos pidieron hacer el resto por su cuenta, ya que entendieron cómo debían proceder. Es importante destacar que la tabla y el gráfico se construyeron según la división de los grupos con los respectivos equipos presentados en la Tabla 2 de este artículo.

En esta actividad, los alumnos describieron los elementos necesarios para construir un gráfico. Asimismo, ellos respondieron sobre los ejes vertical y horizontal, la escala unitaria, el título, el encabezado, el cuerpo del texto y la fuente. De esta manera, los alumnos lograron hacer el esbozo del gráfico al trazar los ejes horizontal y vertical. En este caso, las columnas representaron las respuestas/datos recolectados.

Figura 5

Finalización del gráfico



Nota. Tomada por las autoras durante la investigación en 2023.

Esta fase representó el momento de sistematizar conceptos estadísticos sobre la construcción de tablas y gráficos. Se pudo observar que los alumnos del 5º año demostraron haber entendido cómo construir un gráfico con todos sus elementos. Aunque algunos no hayan incluido la fuente, ya sabían cómo hacerlo.

Clase 3: La construcción de la tabla y del gráfico en el entorno virtual

Después de la fase anterior, los estudiantes regresaron al laboratorio de informática con sus cuadernos, abrieron Excel, llenaron los datos en las columnas y celdas, y crearon el gráfico de columnas, como se ve en la Figura 6. Es importante tener en cuenta que, en este momento, los estudiantes ya sabían cómo utilizar Excel, ya que habían realizado otras actividades en clases anteriores, como dicho por los alumnos Gabi, MJ, Iza, Mi, Ju y Sadhi:

“Maestra, aquí ahora es fácil, porque ya hicimos otros gráficos y es igual, ¿no?”
(Gabi, s.d., comunicación personal).

“Lo bueno de Excel es que todo aquí ya está listo, solo tenemos que poner la información en las celdas” (MJ, s.d., comunicación personal).

“Pero, maestra, ¿cómo hago la leyenda?” (Iza, s.d., comunicación personal).

“¿No recuerdas que Igor explicó que, cuando ponemos los datos en filas y columnas, Excel lo hace todo automáticamente? Solo tenemos que elegir el mejor gráfico” (Mi, s.d., comunicación personal).

“Otra cosa, ¿recuerdas que la maestra enseñó que, después de tener el gráfico listo, también podemos hacer clic para alternar entre columnas y filas, y luego podemos colocar la leyenda como más nos guste?” (Ju, s.d., comunicación personal).

“Excel es genial. Mientras pasamos casi una clase haciendo el gráfico en papel cuadriculado, aquí lo hacemos súper rápido. ¡Es muy bueno!” (Sadhi, s.d., comunicación personal).

Para aquellos que, en aquel momento, aún no conseguían usar Excel, los compañeros ayudaron con el llenado y la creación de gráficos, como se muestra en la Figura 6. Vale la pena destacar que, en este entorno educativo, se fomentó un trabajo colaborativo entre los estudiantes.

Figura 6

Construcción del gráfico utilizando excel



Nota. Tomada por las autoras durante la investigación en 2023.

Ante esto, es posible destacar que el uso de Excel es fundamental para contextualizar lo aprendido en el aula a partir de la construcción de gráficos, de la identificación de celdas y de tipos de gráficos más recomendados, así como otros recursos. Además, resulta motivador para los alumnos.

Clase 4: Interpretando los datos

La última fase del PPDAC es titulada “Conclusión”. En ella, los estudiantes verbalizaron como forma de responder a la pregunta: ¿qué muestran las tarjetas rojas y amarillas de los equipos del campeonato *Brasileirão* en relación con el tema de la justicia en el fútbol? Las respuestas fueron las siguientes:

“Podemos observar que, al comparar los años anteriores con el actual, muchos equipos han aumentado el número de tarjetas rojas, y creo que esto se debe a la violencia entre los jugadores y a las apuestas también” (Manu, s.d., comunicación personal).

“Desde mi punto de vista, las tarjetas amarillas muestran cuánto están indisciplinados los jugadores, causando faltas innecesarias, ya que el número de tarjetas con respecto al año pasado se duplicó para algunos equipos” (Rafa, s.d., comunicación personal).

“La justicia en el fútbol debe ocurrir dentro y fuera del campo. El jugador debe ser sancionado por faltas graves. Si miramos la tabla de 2020, muchos equipos tuvieron 2, 3, incluso 9 tarjetas rojas durante el campeonato Brasileirão” (Gabi, s.d., comunicación personal).

“Mira que el campeonato aún no ha terminado, imagínate cuando termine” (Ya, s.d., comunicación personal).

“Si no existieran las tarjetas amarillas y rojas, muchas cosas serían injustas en el juego, y el árbitro no podría mantener el orden dentro del campo” (Ju, s.d., comunicación personal).

“Maestra, no suelo ver juegos porque no me gusta, pero ayer estaba en la sala y estaban pasando el juego del Palmeiras. Vi cuando otro jugador hizo una falta muy dura al jugador del Palmeiras y el árbitro solo marcó la falta, sin tarjeta. Mi papá se puso muy molesto, diciendo que debería haber sido expulsado. Entonces, le dije que el árbitro no hizo justicia en el campo, no fue justo con el jugador herido” (Mi, s.d., comunicación personal).

De esa manera, debido al número de tarjetas rojas y amarillas analizadas en la tabla, los estudiantes concluyeron que la violencia en el fútbol está presente en todos los juegos. En esa coyuntura, se percibió que el porcentaje, para algunos equipos, tuvo un descenso, mientras que para otros continuó aumentando. Para evidenciar las conclusiones de los alumnos, construimos colectivamente, en la pizarra, un texto detallando y analizando los resultados.

Las tarjetas rojas y amarillas, en el fútbol, son una forma de advertir a un jugador por sus acciones durante un partido. En ese contexto, el árbitro es responsable de juzgar los actos de los jugadores y de sancionar de acuerdo con las reglas.

Las tablas del campeonato *Brasileirão* 2020-2021, 2022-2023 y 2023-2024 muestran cuánta justicia se está aplicando en el campo, ya que muchos equipos ni siquiera están participando en el campeonato de 2023 debido al descenso, y otros mantienen el mismo número de tarjetas que en años anteriores. Hoy en día, cuando el árbitro tiene dudas sobre alguna acción, puede recurrir al Árbitro Asistente de Vídeo (VAR) para revisar la jugada y luego aplicar las tarjetas si es necesario.

De este modo, los educandos discutieron que la justicia debe estar presente dentro y fuera del campo, porque muchos actos cometidos generan una violencia grave, y deben ser juzgados por el Superior Tribunal de Justicia Deportiva del Fútbol (STJD). En aquel momento, preguntamos: ¿por qué muchos equipos no están presentes en el campeonato *Brasileirão*, según la tabla de 2023? La respuesta obtenida por la mayoría que sigue el campeonato es que fueron relegados por no poder clasificar entre los 20 primeros equipos en el año 2022.

Con esto, los resultados de este contexto de investigación muestran que la resolución de las tareas propuestas permitió que los alumnos participaran en la elaboración y en el desarrollo de tareas estadísticas a través del *software* Excel. Así, hubo la oportunidad de establecer vínculos entre el *software* Excel y la enseñanza de Estadística considerando la realidad de la escuela, el día a día de los alumnos y la participación activa en el propio proceso de aprendizaje.

Al ponderar sobre los saberes en movimiento en este contexto de investigación, se concluye que es posible contribuir a la formación de un ciudadano crítico que analiza, cuestiona, reflexiona y toma decisiones basadas en datos. El desarrollo de estas habilidades está previsto, conforme MEC (2018), en la Base Nacional Común Curricular (BNCC): “leer datos expresados en tablas y gráficos de columnas simples, realizar investigaciones que involucren hasta dos variables categóricas de su interés y universo de hasta 30 elementos, y organizar datos mediante representaciones personales” (p. 280).

Para analizar los conocimientos en movimiento en este contexto de investigación, la Tabla 3 fue elaborada.

Tabla 3

Conocimientos en movimiento en el contexto de investigación "justicia social en el fútbol"

Movimientos de constitución de saberes sobre la enseñanza de Estadística	Movimientos de constitución de saberes relativos al uso de la hoja de cálculo electrónica	Movimientos reflexivos críticos sobre la justicia social en el fútbol
Formular hipótesis. Sistematizar, organizar, ordenar e interpretar los datos investigados en tablas. Comparar los datos investigados. Representar los datos en una tabla de frecuencias. Identificar los elementos constitutivos de un gráfico. Representar los datos en gráficos. Planificar y realizar una investigación en grupo. Interpretar y analizar los resultados.	Explorar, en Excel, los tipos de gráficos más recomendados. Percibir las potencialidades de Excel. Construir gráficos de columnas.	Realizar una ronda de conversación, buscando estrategias de investigación. Identificar los tipos de sanciones que ocurren dentro y fuera del campo. Comprender el concepto de tarjetas amarillas y rojas. Observar casos de sanciones dentro y fuera de los campos de fútbol vinculados a sitios <i>web</i> de apuestas. Registrar los datos en el cuaderno de bitácora.

Nota. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Una de las justificaciones utilizadas para llevar a cabo esta investigación fue la necesidad de preparar a los estudiantes para el ejercicio efectivo de la ciudadanía. La idea del estudio fue promover la discusión sobre la información y, al mismo tiempo, motivar los alumnos a comprender y a tomar decisiones basadas en conocimientos estadísticos por medio de la relación entre datos desde una perspectiva crítica que promoviera la valoración del cuestionamiento autónomo. Así, la propuesta fue llevar los estudiantes a analizar los hechos más allá de lo que se lee o escucha.

Los educandos concluyeron que la violencia en el fútbol está presente en todos los partidos debido al número de tarjetas rojas y amarillas analizadas. Ellos también discutieron que la justicia debe estar presente dentro y fuera del campo.

Asimismo, los estudiantes lograron realizar observaciones sistemáticas de aspectos cuantitativos y cualitativos presentes en las prácticas sociales y culturales con el fin de investigar, organizar, representar y comunicar información relevante, además de interpretarla y evaluarla de manera crítica y ética, así como generar argumentos convincentes (MEC, 2017).

A fin de articular las ideas mencionadas anteriormente, fue utilizada, como base de desarrollo, el Ciclo Investigativo Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (PPDAC), de Wild y Pfannkuch (1999), para acercar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los

conceptos estadísticos a los estudiantes. El objetivo fue desarrollar el pensamiento matemático y estadístico desde una perspectiva crítica.

En esa perspectiva, los estudiantes pudieron construir tablas y gráficos en papel y en Excel a partir de los conocimientos adquiridos en otras clases por medio de la investigación y del análisis de tablas estadísticas para aclarar el problema por ellos establecido. A su vez, los educandos mostraron interés en el tema elegido, y sus participaciones en las discusiones geraron grandes reflexiones en torno a la problemática, así como contribuyeron a los cuestionamientos sobre fútbol, justicia y violencia.

El contexto de investigación articuló los conocimientos previos de los estudiantes con la enseñanza de Estadística, lo que permitió la participación en la elección del tema a investigar para recolectar, organizar y presentar los datos en tablas y gráficos estadísticos, proceso que pasó por las cinco fases del PPDAC.

Al trabajar, en el aula, en esta dirección, creemos que es posible desarrollar las habilidades y las competencias relacionadas con la unidad temática de Probabilidad y Estadística propuestas por la Base Nacional Común Curricular (BNCC) (MEC, 2018).

Ante lo expuesto, consideramos que es necesario evaluar y validar métodos y metodologías a la luz de referencias teóricas que consideren la naturaleza, los procesos de investigación y el contexto de la Estadística.

Finalmente, esta investigación muestra que es factible utilizar temas como el fútbol y la justicia social para permitir que los estudiantes se apropien mejor de los conceptos estadísticos a través del uso de Excel y de la consideración de todas las fases del Ciclo Investigativo.

REFERENCIAS

- Borba, M. C. y Skovsmose, O. (2001). A ideologia da certeza em educação matemática. En Skovsmose, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia* (pp. 127-148). Papirus.
- Campos, S. G V. B. (2017). *Sentido de Número e Estatística: Uma investigação com Crianças do 1º Ano do Ciclo de Alfabetização*. [Tesis Doctoral, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho].
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L. y Jacobini, O. R. (2011). *Educação Estatística: teoria e prática em ambiente de modelagem matemática*. Editorial Autêntica.
- Cazorla, I. M. (2002). *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. [Tesis Doctoral, Universidade Estadual de Campinas]. Repositorio de la Producción Científica e Intelectual de la UNICAMP. https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/cazorla_irenemauroicio_d.pdf
- Creswell, J. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. (3ª ed.). Artmed.
- MEC (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. (1ª ed.). Ministerio de Educación.
- MEC (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. (2ª ed.). Ministerio de Educación.

- Minayo, M. C. S. (2005). Introdução: conceito de avaliação por triangulação de método. En Minayo, M. C. S., Assis, S. G. y Souza, E. R. (Orgs.) *Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais*. Editorial Fiocruz.
- Santana, E. R. S. y Cazorla, I. M. (2020). O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. *Revemop*, 2, e202018, 1-22.
<https://doi.org/10.33532/revemop.e2020182020>
- Schmidt, M. L. S. (2006). Pesquisa Participante: Alteridade e Comunidades Interpretativas. *Psicologia USP*, 17(2), 11-41.
<https://doi.org/10.1590/s0103-65642006000200002>
- Silva, A. C. S. y Couto, M. E. S. (2021). Conceitos Estatísticos no 1º ano do Ensino Fundamental: Uma proposta investigativa em sala de aula. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 8(23), 65-80.
<https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.5112>
- Silva, C. B. (2007). *Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática*. [Tesis Doctoral, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Repositorio PUCSP.
<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/11206/1/Claudia%20Borim%20da%20Silva.pdf>
- Vilas Bôas, S. G. (2020). Sentido de Número e Estatística: uma investigação com crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental. En Perin, A. P. y Pita, A. P. G. (Orgs.). *Contribuições para Educação Estatística: a trajetória acadêmica de um grupo de pesquisa de Rio Claro*. Taubaté: Akademy.
- Vilas Bôas, S. G. y Conti, K. C. (2018). Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Ensino em Revista*, 25(8), 984-1003.
<https://doi.org/10.1590/s0103-65642006000200002>
- Wild, C. J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
<https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>