

INVESTIGACIONES

Investigación sobre el uso de juegos manipulativos y digitales del 1° al 5° grado de la Enseñanza Fundamental para la enseñanza de la Probabilidad en Brasil

Research on the use of manipulative and digital games from the 1st to the 5th grades of Elementary School for the teaching of Probability in Brazil

Ailton Paulo de Oliveira-Júnior^a
Nilceia Datori-Barbosa^a

^a Universidade Federal do ABC, Brasil.
ailton.junior@ufabc.edu.br, nilceia.datori@ufabc.edu.br

RESUMEN

Buscamos analizar sistemáticamente la literatura en Brasil que utilizó juegos (manipulados y digitales) para la enseñanza de la Probabilidad en los primeros años (1° a 5° grado) de la enseñanza fundamental. Se seleccionaron quince trabajos y se utilizó el software IRaMuTeQ para el análisis multidimensional a través de la organización en textos que fueron elaborados considerando lo enfatizado en la investigación, el enfoque metodológico, el contexto en que se desarrolló, el tipo de estudio, los principales resultados y conclusiones. El análisis evidenció la importancia del uso del juego como herramienta pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad, por su carácter lúdico y desafiante, que permite al docente conocer el perfil del alumno e interactuar con su pensamiento probabilístico. La investigación mostró un vacío por llenar en relación con la creación, desarrollo y uso de juegos digitales para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años.

Palabras clave: juegos pedagógicos, enseñanza de la probabilidad, escuela primaria, revisión sistemática de la literatura, análisis textual multivariante.

ABSTRACT

We sought to systematically analyze the literature in Brazil that used games (manipulated and digital) for teaching Probability in the early years (1st to 5th grade) of Elementary School. Fifteen works were selected and the IRaMuTeQ software was used for the multidimensional analysis through the organization in texts that were prepared considering what was emphasized in the research, the methodological approach, the context in which it was developed, areas involved and the main results and conclusions. The analysis evidenced the importance of using games as a pedagogical tool for teaching and learning probability, due to its playful and challenging character, enabling the teacher to know the student's profile and to interact with his probabilistic thinking. The research also showed us a gap to be filled in relation to the creation, development and use of digital games for teaching probability in the early years.

Keywords: Pedagogical games, Teaching probability, Elementary school, Systematic Literature Review, Multivariate Textual Analysis.

1. INTRODUCCIÓN

Conscientes de que la probabilidad contribuye al desarrollo de los ciudadanos y del pensamiento científico, existe la necesidad de educar a los estudiantes en esta área del conocimiento desde los primeros años de la escuela primaria, a fin de tener ciudadanos alfabetizados probabilísticamente, ciudadanos capaces de tratar con una amplia rango de problemas, de situaciones del mundo real que involucran fenómenos aleatorios, sabiendo cómo comunicarlos e interpretarlos para que se puedan tomar decisiones más asertivas.

Consideramos que los juegos pedagógicos, cuando se utilizan de forma intencionada y planificada, pueden facilitar la construcción de aprendizajes probabilísticos, pues además de su aspecto lúdico, también es una herramienta operativa que ofrece múltiples posibilidades a la práctica docente. Primero como elemento renovador de la enseñanza y luego como medio de aprendizaje que posibilita el desarrollo integral del niño (Fonseca, 2005).

Grando (2000) muestra que los juegos constituyen un soporte metodológico que permite rescatar y comprender el razonamiento del estudiante y, de esta manera, obtener referencias necesarias para el pleno desarrollo de su acción pedagógica.

En el contexto brasileño, el documento curricular nacional vigente para la Educación Básica, la Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Ministerio de Educação, 2018) sugiere el uso de diferentes recursos didácticos, entre otros, juegos, calculadoras y hojas de cálculo electrónicas que juegan un papel esencial para la comprensión y el uso de nociones matemáticas. Sin embargo, estos materiales necesitan integrarse en situaciones que lleven a la reflexión y sistematización, para que pueda iniciarse un proceso de formalización.

Específicamente en relación con los juegos, en Ministério da Educação (2018) se indica que en la enseñanza fundamental (primeros años), se debe buscar ampliar las experiencias con el espacio y el tiempo vivenciadas por los niños en juegos y juegos en la educación infantil, por medio la profundización de su conocimiento sobre sí mismo y su comunidad, valorando los contextos más cercanos a la vida cotidiana.

Avanzando en la BNCC en relación con los contenidos probabilísticos, estos deben promover un trabajo encaminado a comprender que no todos los fenómenos son deterministas, es decir, trabajar en el desarrollo de la noción de aleatoriedad, para que los estudiantes comprendan que existen ciertos eventos, como, por ejemplo, eventos imposibles y eventos probables. Además, es importante que los estudiantes verbalicen, en eventos que involucren azar, los resultados que pudieron haber ocurrido en contraposición a lo que realmente ocurrió, iniciando la construcción del espacio muestral.

En esta perspectiva, trabajar con juegos puede traer muchas ganancias, ya que un ambiente alegre y relajado es más propicio para la verbalización y el intercambio de ideas. Así, consideramos que la resolución de problemas en el contexto de los juegos también puede ser un valioso recurso didáctico para el desarrollo de la noción de conceptos y conocimientos probabilísticos.

De esta forma, cuestionamos si la producción bibliográfica nacional ha avanzado en relación con el uso de juegos para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años, buscando identificar los procedimientos de enseñanza adoptados con la perspectiva de proponer un conjunto de estrategias para revertir los desafíos planteados en el proceso de enseñanza de la probabilidad en el contexto de las escuelas brasileñas.

En ese sesgo, la presente investigación tuvo como objetivo analizar sistemáticamente la literatura nacional que utilizó juegos (manipuladores y digitales) en la enseñanza de la probabilidad en los primeros años de la enseñanza fundamental.

2. MARCO TEÓRICO

Partimos de la idea de que, desde las etapas más tempranas del niño, descubre el mundo a través del juego, cuando simula la realidad a través del juego simbólico, imitando lo que ve, para luego asumir roles más reales a medida que madura. Partiendo de esta idea inicial, algunas investigaciones han demostrado que el uso de juegos enriquece el ambiente de aprendizaje, mejora el rendimiento de los estudiantes, aumenta la motivación, ofrece la oportunidad de trabajar con el grupo y proporciona un ambiente de aprendizaje divertido (Nisbet y Williams, 2009; Gürbüz et al., 2014).

Alsina (2011) considera que el juego ayuda al niño a alejarse de la realidad para resolver conflictos de forma simbólica y así crear una serie de procesos mentales que le ayuden a interiorizar los conocimientos matemáticos de una forma amena y lúdica en la que también se fomenta la socialización. Jugar hace que los niños pierdan el miedo a las matemáticas, anula las ideas negativas que tenían y el miedo a fallar ante problemas u operaciones, motivándolos, emocionándolos y ayudándolos a aprender más fácilmente.

Reforzamos, partiendo de Florez y Vivás (2007), que el juego es mucho más que un recurso didáctico, ya que los niños pueden pasar mucho tiempo dedicándose a una misma actividad, evitando el cansancio, permitiéndoles despertar su curiosidad, el instinto de exploración, crea variantes, mueve cosas, los sorprende y nos sorprende con los resultados. El juego favorece el desarrollo mental, fomenta la creatividad y despierta la alegría.

Malaspina y Malaspina (2020) nos recuerdan que los juegos involucran a los estudiantes en un rol activo en la construcción de las matemáticas o probabilidad en un contexto. Los juegos se utilizan a menudo en la educación matemática para promover la comprensión de los conceptos matemáticos, estadísticos y probabilísticos.

Así, consideramos que los juegos didácticos, tanto manipulativos como didácticos digitales, son importantes para la enseñanza de la probabilidad si se utilizan de forma intencionada, ya que aportan prácticas didácticas atractivas e innovadoras, donde el alumno tiene la posibilidad de aprender de una forma más activa, dinámica y motivadora, que pueden convertirse en ayudas importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según Nacarato (2005), los materiales manipulables son objetos que los estudiantes pueden tocar, sentir y mover para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos ejemplos son el Tangram, el material dorado, la baraja y los dados que se pueden utilizar para motivar a los alumnos, incitándolos a aprender el contenido.

En cuanto a la aplicación de juegos manipulativos en el aula, consideramos que contribuye con una metodología de enseñanza y aprendizaje lúdica, propiciando una oportunidad de aprendizaje diferenciable. Según Lorenzato (2006), muchos educadores de diferentes épocas simpatizaron con el uso de materiales manipulativos, ya que creían que su uso en la enseñanza de las Matemáticas mediaría en el aprendizaje.

Considerando la enseñanza de la probabilidad Vásquez y Alsina (2014) proponen para el estudio de los conceptos probabilísticos el uso de materiales concretos como fichas, dados y juegos de azar, ya que serán de gran ayuda en la realización de experimentos

aleatorios que reforzarán los conceptos probabilísticos. Torra (2016) expone varios ejemplos de actividades con material manipulativo para niños de primaria y se puede ver claramente cómo la experimentación y la acción favorecen la construcción del conocimiento.

Teniendo en cuenta los juegos digitales, Reis (2017) informa que las tecnologías emergentes tienden a atraer más la atención de los estudiantes que los materiales impresos, en el caso de los manipulativos, y McGonigal (2012) afirma que jugar no es solo un pasatiempo, sino que puede ser un enfoque para mejorar el trabajo en grupo.

Además, Lima y Moita (2011) afirman que despiertan al estudiante para el aprendizaje de contenidos escolares, utilizando un recurso tecnológico atractivo y placentero para el desarrollo de habilidades cognitivas, y específicamente en relación con los juegos digitales, consideran como un recurso tecnológico lúdico, que suma factores como: diversión, placer, habilidades y conocimientos.

3. MÉTODO

A continuación, presentamos los procedimientos metodológicos, divididos de la siguiente manera: 1) tipo de estudio; 2) muestra; 3) procedimientos de recopilación de estudios; 4) Análisis de datos.

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Esta es una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), una forma de estudio secundario que utiliza una metodología bien definida para identificar, analizar e interpretar toda la evidencia relacionada con una pregunta de investigación (Kitchenham y Charters, 2007). Complementar el mapeo sistemático con la técnica RSL, que se caracteriza por ofrecer una amplia revisión de estudios preliminares sobre un tema específico, con el objetivo de identificar las evidencias disponibles para el uso de juegos para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años de su formación en Brasil.

3.2. MUESTRA

La consulta se realizó en línea en las bases de datos, específicamente en este orden: (1) Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD); (2) Periódicos de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior - CAPES; (3) Google Académico. Las palabras clave fueron utilizadas en conjunto, a saber: Probabilidad (E) Enseñanza (E) Juego (E) Escuela Primaria (E) Primeros años.

El criterio adoptado para componer el *corpus* fue: (a) artículos publicados en revistas científicas y eventos científicos publicados en Brasil; (b) tesis y disertaciones publicadas en Brasil; (c) libros y capítulos de libros de investigadores brasileños, que investigaron el uso de juegos, manipulables o digitales, para la enseñanza de la probabilidad.

Después de regresar a los estudios con la búsqueda por el sistema de palabras clave, se leyeron el título y el resumen de cada trabajo. El criterio de inclusión adoptado fue el lingüístico, o sea, textos en portugués que mencionaran en el título o resumen el tema del uso de juegos para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años.

Se adoptaron como criterios de exclusión los estudios que no correspondieran a la temática mencionada en los criterios de inclusión, así como los repetidos, ya identificados en la búsqueda en otra base de datos y publicados en otro idioma. Finalmente, se leyeron los textos completos considerados como resultados.

3.3. PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA DE ESTUDIOS

El estudio se realizó bajo los lineamientos propuestos por Kitchenham y Charters (2007) para realizar una RSL, comprendiendo tres fases: planificación, proceso y reporte de resultados. En la fase de planificación se elaboró un protocolo para la revisión bibliográfica, en el cual se establece la interacción que deben tener los investigadores, se define el procedimiento para realizar la revisión, se formulan las preguntas de investigación, así como las estrategias de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión, recogida y análisis de datos. En la segunda fase, el proceso se centró en la ejecución del protocolo de revisión. Finalmente, en la tercera fase, informe de resultados, se elaboró un informe final.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: (1) trabajo de pregrado; (2) trabajo enfocado en otros niveles de educación, distintos a los grados iniciales; (3) trabajos que no aborden juegos; (4) trabajos repetidos. En el BDTD se encontraron 5 trabajos, dos de los cuales fueron descartados por estar enfocados a los últimos años de la Enseñanza Primaria.

En el Periódico CAPES, de los 113 trabajos encontrados, solo 2 fueron seleccionados y en Google Scholar, de los 201 trabajos, solo 10 fueron seleccionados. Los trabajos de ambas bases de datos fueron excluidos porque no cumplieron con los criterios de inclusión (uso de juegos para enseñar probabilidad en los primeros años de la escuela primaria, que también puede incluir la enseñanza de la estadística y la combinatoria). La Figura 1 muestra el flujo de recolección.

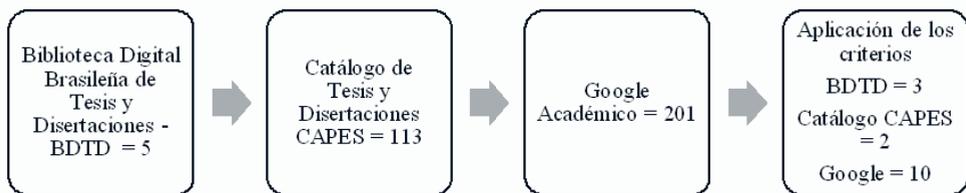


Figura 1. Flujo de recolección de datos y número de estudios recuperados en cada base de datos.

Por lo tanto, esta búsqueda arrojó 15 resultados y se leyeron todos los títulos, resúmenes y textos para identificar propuestas que usaron juegos para enseñar probabilidad en los primeros años (Tabla 1).

Tabla 1. Identificación de textos seleccionados en la búsqueda de bases de datos

Texto	Año de publicación	Tipo de publicación	Institución de enseñanza/Unidad de la federación	Título del texto	Foco de trabajo	Público al que va dirigida la obra
1	2015	Artículo de revista científica	Universidade Federal de Minas Gerais (Minas Gerais, Brasil)	Probabilidad en un taller de matemáticas: un análisis a la luz del aprendizaje situado y la teoría de la actividad	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes
2	2015	Capítulo del libro	Universidade Federal de Pernambuco (Pernambuco, Brasil)	Levantando posibilidades para el desarrollo del razonamiento probabilístico y combinatorio en niños en los primeros años de escolaridad	Enseñanza de probabilidad y combinatoria	Estudiantes y profesores
3	2016	Artículo de revista científica	Universidade Federal de Campina Grande (Paraíba, Brasil)	Un juego y un lenguaje: posibilidades para la producción de conceptos sobre combinatoria, estadística y probabilidad con estudiantes del 4to año de primaria	Enseñanza de Probabilidad, Estadística y Combinatoria	Estudiantes y profesores
4	2016	Tesis de maestría	Universidade Federal de Pernambuco (Pernambuco, Brasil)	Es la moneda que dice, la gente no quiere: conocimiento probabilístico de los niños en situaciones de juego	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes
5	2016	Artículo de revista científica	Universidade Federal de Pernambuco (Pernambuco, Brasil)	Tirar dados y monedas: relación de (in)dependencia desde la perspectiva de los niños en los primeros años	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes
6	2016	Artículo de revista científica	Universidade Federal de Pernambuco (Pernambuco, Brasil)	Probabilidad en los primeros años de la educación básica: aportes desde un programa de enseñanza	Enseñanza de la probabilidad	Maestros
7	2017	Artículo de evento	Universidade Federal de Pernambuco (Pernambuco, Brasil)	Niños comparando probabilidades en el juego de monedas	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes
8	2019	Artículo de revista científica	Universidade Federal do ABC (São Paulo, Brasil)	El camino de la construcción de un juego pedagógico como herramienta para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años de la escuela primaria	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores
9	2019	Tesis de maestría	Universidade Estadual de Campinas (São Paulo, Brasil)	Azar y probabilidades en los primeros años: potencialidades de los juegos como mediadores en la construcción del conocimiento	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores
10	2019	Artículo de revista científica	Universidade Estadual de Maringá (Paraná, Brasil)	Reflexionando sobre la enseñanza de la probabilidad y su abordaje en los primeros años de la Enseñanza Fundamental a partir del juego "A travessia do Rio"	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores
11	2020	Artículo de evento	Universidade de Uberaba (Minas Gerais, Brasil)	Juegos digitales educativos: una posibilidad para enseñar y aprender probabilidad en los primeros años de la escuela primaria	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores
12	2020	Artículo de revista científica	Universidade Federal do ABC (São Paulo, Brasil)	El juego pedagógico "jogar con la probabilidad" para los primeros años de la escuela primaria: el espacio muestral	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores
13	2020	Tesis de maestría	Universidade Federal do Rio Grande (Rio Grande do Sul, Brasil)	Probabilidad y Estadística en los primeros años de la Enseñanza Básica a partir de la Base Común Curricular Nacional	Enseñanza de probabilidad y estadística	Estudiantes y profesores
14	2021	Artículo de revista científica	Universidade Federal de Pernambuco (Pernambuco, Brasil)	Comprensiones probabilísticas de niños brasileños y portugueses sobre la justicia en los juegos	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores
15	2021	Artículo de revista científica	Uninassau (Sergipe, Brasil)	Matchsticks: conocimiento de estudiantes de 5to año sobre probabilidad en situaciones de juego	Enseñanza de la probabilidad	Estudiantes y profesores

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

Los estudios fueron categorizados con el fin de responder a las preguntas de investigación, a saber: ¿Cómo la investigación con juegos en los primeros años de la enseñanza fundamental contribuyó a la enseñanza de la probabilidad en Brasil?

El análisis de los datos obtenidos a través de la búsqueda de artículos fue léxico, utilizando una Clasificación Jerárquica Descendente (CHD). Para ello se utilizó el software IRaMuTeQ (R Interface for Multidimensional Text and Questionnaire Analysis), utilizado con el objetivo de mejorar el trabajo de investigación, mediante la optimización del proceso de organización y la delimitación más específica de los textos seleccionados, lo que permite el levantamiento de los elementos constitutivos de representaciones socialmente compartidas, que muestran rastros de mundos mentales a través de mundos léxicos trazados por él y, posteriormente, inferidos a la técnica de análisis de contenido (Mutombo, 2013).

El IRaMuTeQ trabaja con unidades de contexto inicial (UCI) que pueden estructurarse de diferentes maneras según el carácter de los datos recopilados. Al trabajar con las obras

seleccionadas, cada texto debe componer una UCI. El conjunto de UCIs conformó el corpus de análisis que el programa divide en segmentos de texto, que son las Unidades Elementales de Contexto (UEC).

A las UCI se les propusieron preguntas específicas (QE), que recogen, organizan y presentan informaciones relevantes sobre el desarrollo de investigaciones dirigidas al uso de juegos en la enseñanza de la probabilidad en los primeros años, en Brasil, a saber: QE1: ¿Qué fue enfatizado? QE2: ¿Cuál es la metodología o enfoque metodológico utilizado? QE3: ¿Cuál es el contexto en el que se desarrolla? QE4: ¿Cuáles son los tipos de estudios y las áreas involucradas? QE5: ¿Cuáles son los principales resultados y conclusiones?

Posteriormente, realizamos una Clasificación Jerárquica Descendente (CHD) con el fin de dar lugar a clases léxicas caracterizadas por vocabulario y segmentos de texto que comparten el mismo vocabulario (Camargo y Justo, 2013). En este sentido, las distintas clases que emergen del corpus textual representan el espacio de sentido de las palabras narradas y pueden sugerir elementos propios del estudio en cuestión.

El conjunto de cada una de las obras seleccionadas se organizó en un solo texto (corpus), siendo cada uno definido por el IRaMuTeQ como un segmento de texto. El corpus está organizado por líneas de comando denominadas “líneas de asterisco”, en las que se informan los números de identificación del texto, seguido de algunas variables indispensables para realizar el análisis textual. En esta investigación, las variables se codificaron de la siguiente manera:

- (1) Texto: texto_01 y así sucesivamente hasta texto_15;
- (2) Tipo de publicación: pubType_01, tesis y disertaciones; pubType_02, artículos publicados en revistas científicas; pubType_03, artículos publicados en eventos científicos; pubType_04, capítulo de libro.
- (3) Año de publicación del texto: yearPub_01, publicado en 2021; yearPub_02, publicado en 2020; yearPub_03, publicado en 2019; yearPub_04, publicado en 2017; yearPub_05, publicado en 2016; yearPub_06, publicado en 2015.
- (4) Ciclo de Enseñanza al que iba destinado el trabajo: cicloEnseñanza_01, 1° año de la enseñanza fundamental; cicloTeaching_02, 2° de Primaria; cicloTeaching_03, 3° de Primaria; cicloTeaching_04, 4° de Primaria; cicloTeaching_05, 5° de Primaria; cicloTeaching_06, primeros años de Primaria; cicloTeaching_07, 1°, 3° y 5° de Primaria; cicloEnseñanza_08, 4° y 5° de Primaria; cicloTeaching_09, 3° y 5° de Primaria.
- (5) Público al que está destinado el trabajo: publicTeaching_01, estudiante; publicTeaching_02, profesor; publicTeaching_03, alumno y profesor.
- (6) Work Focus: workFocus_01, probabilidad de enseñanza; workFocus_02, enseñando Probabilidad y Estadística; workFocus_03, enseñanza de probabilidad, estadística y combinatoria; workFocus_04, enseñando probabilidad y combinatoria.
- (7) Región brasileña donde se realizó el trabajo: PubRegion_01, región Nordeste; PubRegion_02, región sureste; PubRegion_03, Región Sur.

Además, los textos que componen el *corpus* textual se configuraron según lo definido en el tutorial de IRaMuTeQ (Camargo y Justo, 2013), principalmente en cuanto a acentuación, uso de caracteres especiales y formateo. El procedimiento para organizar las líneas de comando para la inserción de producciones científicas se puede ver en parte del fragmento del primer texto:

**** *text_01 *pubType_01 *yearPub_02 *cycleTeaching_06 *publicTeaching_03
*workFocus_01 * PubRegion_02

Jugar, enseñar y aprender probabilidad es el punto central de esta investigación. Considerando que los niños jugando y jugando, en conjunto o incluso solos, son capaces de aprender conceptos matemáticos, este trabajo presenta posibilidades para la enseñanza de la probabilidad a través de juegos digitales educativos.

Así, utilizamos el método descrito por Reinert (1998), que propone un CHD, con el objetivo de obtener clases de segmentos de texto (ST) que, al mismo tiempo, presenten un vocabulario similar entre sí y un vocabulario diferente del ST de las otras clases.

Destacamos que la elección de utilizar una u otra técnica de análisis depende de las características del problema y de los objetivos de la investigación (Leblanc, 2015). En esa dirección, el marco teórico-metodológico del investigador, más el apoyo de software de análisis lexicométrico, pueden brindar mayor confiabilidad a las inferencias realizadas en la investigación cualitativa (Santos et al., 2017).

En vista de esto, el estudio que aquí se presenta utilizó el IRaMuTeQ ya que permite un análisis de los datos basado en la proximidad léxica y en la idea de que las palabras utilizadas en contextos similares están asociadas con el mismo mundo léxico y son parte de mundos mentales o sistemas de representación específicos. En este análisis, los segmentos de texto se clasifican según su respectivo vocabulario y el conjunto de términos se divide según la frecuencia de las raíces de las palabras. El sistema busca obtener clases formadas por palabras que se asocien significativamente con esa clase (la significación comienza con la prueba de chi-cuadrado - χ^2 - asociación de la palabra con la clase).

Para Salviati (2017), la distribución χ^2 o chi-cuadrado es una de las distribuciones más utilizadas en estadística inferencial, principalmente para realizar pruebas de χ^2 , que evalúan cuantitativamente la relación entre el resultado de un experimento y la distribución esperada para el fenómeno. Es decir, nos dice con qué certeza los valores observados pueden aceptarse como rigidos por la teoría en cuestión, en el caso de este estudio, la asociación de palabras con cada una de las clases formadas en el análisis textual multivariante.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

La primera opción de análisis que pone a disposición el IRaMuTeQ está relacionada con los datos estadísticos del *corpus* textual (Figura 2), brindando el número de textos y segmentos de texto, ocurrencias, frecuencia promedio de palabras, así como la frecuencia total de cada forma y su clasificación gramatical.

+++++
[i|R|a|M|u|T|e|Q] - Mon Jan 31 11:29:59 2022
+++++
Número de textos: 15
Número de segmentos de texto: 211
Número de formularios: 1692
Número de ocurrencias: 7531
Número de lemas: 1197
Número de formas activas: 1057
Número de formularios complementarios: 108
Número de formas activas con frecuencia >= 3: 369
Formas promedio por segmento: 35.691943
Número de grupos: 5
164 segmentos clasificados de 211 (77,73%)

tempo : 0h 1m 4s
#####

Figura 2. Resultado de la Clasificación por el Método de Reinert: estadísticas textuales.

El resultado del análisis de las estadísticas textuales trae información que resume el corpus textual de la siguiente manera:

1. Número de textos: Número de textos (registros) contenidos en el *corpus*. En este caso, por ejemplo, cuenta con 15 textos (descritos en la Tabla 1), correspondientes a los párrafos que indican las preguntas específicas (QE), que, en el caso de este trabajo, recogen, organizan y presentan información relevante sobre el desarrollo de esta investigación;
2. Segmentos de texto: el *software* dividió el texto en 224 segmentos de texto;
3. Número de formas activas y complementarias: palabras consideradas activas (adjetivos, sustantivos, verbos y adverbios) y complementarias (artículos y pronombres). Se eliminaron artículos y preposiciones;
4. Número de ocurrencias: total de palabras contenidas en el *corpus*;
5. Número de lemas: se diferencia del número de formas, porque los lemas son las formas lematizadas, es decir, el proceso, efectivamente, de desviar una palabra para determinar su lema (las flexiones se llaman lexemas). Es el proceso, efectivamente, de desviar una palabra para determinar su lema (las inflexiones se llaman lexemas). Por ejemplo, la palabra “gatos” tiene la misma forma del mismo lema: gato.
6. Promedio de formularios por segmento: número de ocurrencias dividido por el número de textos.
7. Número de segmentos clasificados: en el presente caso, el 77,73% de los segmentos fueron clasificados debido a la elección de categorías de palabras en el menú de preferencias (primer menú presentado en este análisis), así como a la elección de la forma de seleccionar el segmento de texto;
8. Número de conglomerados: número de clases determinado por el análisis.

Es importante señalar que los análisis tipo CHD, para ser útiles en la clasificación de cualquier material textual, requieren una retención mínima del 75% de los segmentos de texto, cuando un análisis es inferior a este valor, no se considera un análisis adecuado, ya que ofrece solo una clasificación parcial (Camargo y Justo, 2013). En ese sentido, el *corpus* textual utilizado para el análisis del presente estudio se considera representativo y útil, ya que el uso fue del 77,73%.

Para crear un diccionario de palabras, el programa utiliza la prueba de chi-cuadrado (χ^2), que revela la fuerza asociativa entre las palabras y su respectiva clase. Esta fuerza asociativa se analiza cuando la prueba es superior a 3,84, lo que representa una $p < 0,0001$. El valor más bajo de chi-cuadrado representa una relación más baja entre las variables (Lahlou, 2012).

La interpretación de los resultados de CHD se basa en la hipótesis de que el uso de formas léxicas similares está vinculado a representaciones o conceptos comunes (Reinert, 1987). Por esta razón, el método Reinert se usa a menudo para identificar temas subyacentes en un conjunto de textos.

Así, en la pestaña CHD de los resultados de IRaMuTeQ, es posible acceder al filograma (Figura 3), que presenta las particiones que se realizaron en el *corpus* hasta llegar a las cinco clases finales. Destacamos que la Figura 3 presenta las palabras en portugués, ya que los análisis fueron realizados utilizando el diccionario de esa lengua.

Así, en el resultado de la Clasificación por el Método de Reinert: Filograma, Figura 3, en un primer momento, se dividió el *corpus* “Cuerpo” (1ra partición o iteración) separando las clases 2 y 5 del resto del filograma, representando, respectivamente, 18,9% y 24,4% del *corpus* textual.

En un segundo momento, se dividió el subcorpus mayor, dando lugar a la Clase 1, que contiene el 24,4% del *corpus* textual (2da partición o iteración). De este desglose se produce una partición que origina las clases 3 y 4 con, respectivamente, un 17,7% y un 14,6%. Por tanto, generó cinco clases que resultaron ser estables, es decir, compuestas por unidades de segmentos de texto con vocabulario similar.

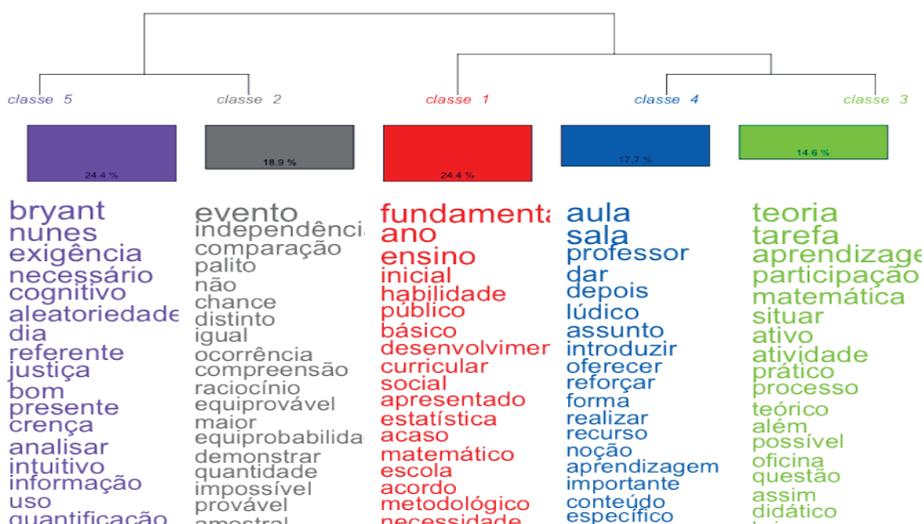


Figura 3. Resultado de la Clasificación por el Método de Reinert: Filograma.

Las cinco clases contienen las formas activas o palabras organizadas que presentaron mayor frecuencia, en orden descendente, y que resultaron significativas para representar cada uno de los *subcorpus* a través de la prueba de asociación chi-cuadrado generada en los informes del IRaMuTeQ, es decir, la mayor adherencia de estos en la clase y entre las clases y que se puede observar en el filograma, es decir, las principales palabras que forman cada clase construida por el software.

Tomando el filograma presentado en la Figura 3, nombramos las cinco clases y las describimos de la siguiente manera:

1. Centrándose en la primera etapa del programa de enseñanza de probabilidad de Peter Bryant y Terezinha Nunes - comprensión de la aleatoriedad (Clase 5): fuertemente articulado con la Clase 2, señala que el significado intuitivo de probabilidad es evidenciado por los niños, sacando a la luz un lenguaje natural, basado en creencias y opiniones. La aleatoriedad está relacionada con la suerte o el azar, a través de parámetros particulares y demostrando comprensión de eventos improbables e imposibles;
2. Centrándose en la segunda y tercera etapa del programa de enseñanza de probabilidad de Peter Bryant y Terezinha Nunes - trabajar el espacio muestral y comparar y cuantificar probabilidades (Clase 2): en esta clase reafirman la importancia de la instrucción para ampliar la comprensión del pensamiento probabilístico, especialmente en lo que respecta a la independencia de los eventos y la equiprobabilidad;
3. Uso de diferentes juegos pedagógicos basados en documentos curriculares nacionales como mediadores en la construcción de conocimiento probabilístico (Clase 1): se refieren al uso de propuestas de documentos curriculares nacionales (National Curriculum Parámetros - PCN y Base Nacional Común Curricular - BNCC) y las potencialidades de los juegos en relación con el desarrollo social, afectivo y cognitivo, como propuesta que involucra azar y probabilidad;
4. Desarrollo de conceptos probabilísticos a partir de la interacción en ambientes de aprendizaje partiendo de conceptos de estadística y/o combinatoria para el desarrollo de conceptos probabilísticos (Clase 4): la importancia de utilizar los talleres de aprendizaje como intervención del docente al utilizar juegos en el aula, enfatizando que a partir de las nociones intuitivas que poseen los estudiantes se pueden desarrollar formas de pensar más complejas a través de acciones eficientes promovidas en el aula;
5. Foco en las creencias intuitivas y conocimientos previos de los niños para la comprensión probabilística (Clase 3): se enfoca en presentar la creación de un juego pedagógico manipulativo y una propuesta de actividades didácticas para desarrollar conceptos probabilísticos a partir de la presentación de situaciones reales que pueden ser vivenciadas por los estudiantes.

Además del filograma, esta interfaz de resultados también permite identificar el contenido léxico de cada una de las clases como representación factorial de CHD. Los resultados obtenidos con el método Reinert también se pueden representar en un plan factorial construido por Correspondence Factor Analysis (CFA). Específicamente, cuando se usa en el método Reinert, CFA relaciona formas lingüísticas y variables de contexto con las clases resultantes de CHD (Nascimento y Menandro, 2006).

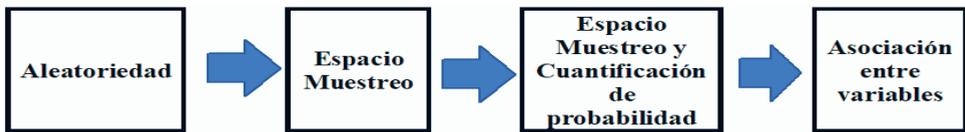


Figura 5. Etapas del programa docente de probabilidad y riesgo.
Fuente: Organizado a partir del trabajo de Bryant y Nunes (2012, p. 3-4).

En cuanto a la primera unidad del programa de estudio, la aleatoriedad, Bryant y Nunes (2012) indican que en situaciones probabilísticas en las que pueden ocurrir un conjunto de eventos posibles, es presumible encontrar dificultades en los niños con estas situaciones. En la segunda unidad, el conjunto de todos los eventos posibles se denomina “espacio muestral”, y la elaboración del espacio muestral no solo es una parte necesaria para calcular las probabilidades de un evento dado, sino también un elemento esencial para comprender la naturaleza de la probabilidad. En la unidad de cuantificación de probabilidad, describen que el objetivo es calcular la probabilidad o comparar la fuerza de dos o más probabilidades, constituyendo el paso final en la resolución de un problema. Estos cálculos son de naturaleza proporcional ya que cada probabilidad es la proporción entre un resultado específico y el conjunto de posibles resultados. Las actividades de comparación de un éxito en un experimento aleatorio se pueden trabajar con niños para desarrollar un mejor razonamiento probabilístico.

Así, la Clase 2 (en el filograma gris) se llama “Enfocándose en la segunda y tercera etapas del programa de enseñanza de probabilidad de Peter Bryant y Terezinha Nunes - trabajando el espacio muestral y comparando y cuantificando probabilidades”. Esta clase está compuesta por los trabajos de Batista y Borba (2017), Conti y Vilas Bôas (2019) y Silva et al. (2021), respectivamente, los textos 7, 9 y 15, cuyos trabajos tuvieron como objetivo investigar las nociones probabilísticas referentes a los tres primeros requisitos cognitivos necesarios para la aprehensión de probabilidad defendida por Bryant y Nunes (2012), es decir, la comprensión de la aleatoriedad, la formación del espacio muestral y la comparación de probabilidades.

En Batista y Borba (2017), texto 7, el objetivo fue explorar la comprensión de los niños de comparar las probabilidades de eventos con las mismas o diferentes posibilidades de ocurrencia a través del juego Paseos aleatorios de Ruth (PAR). Se realizó una entrevista individual basada en el Método Clínico Piagetiano a 36 niños de 1°, 3° y 5° grado de educación primaria a través de preguntas orientadoras sobre posibilidades iguales y diferentes de un evento. Se observó que los niños presentaron discursos que permiten creer que las intuiciones que provocan sobre la enseñanza de la probabilidad, combinadas con el desarrollo de juegos, intervenciones y reflexiones, pueden ampliar la comprensión primaria para las más elaboradas de elementos de la probabilidad, como la comparación de probabilidades.

Conti y Vilas Bôas (2019), texto 9, presentaron el juego “Campeonato dos Números” y tres actividades investigativas que fueron aplicadas en el aula. A través del juego y las tareas propuestas de carácter investigativo, se logró reafirmar el potencial de esta estrategia didáctica en la construcción del conocimiento, pues contribuyó a la comprensión de los niños de 6 años con relación a importantes nociones iniciales de probabilidad como

distribución, espacio muestral, nociones de aleatoriedad y simetría de la frecuencia de sumas al lanzar dos dados.

Silva et al. (2021), texto 15, realizó una investigación de campo que utilizó pruebas previas, pruebas en situación de juego y pospruebas, con la aplicación del juego de palos a 18 estudiantes del 5° año de la enseñanza fundamental. Se realizó las pruebas previas para analizar los conocimientos previos de los alumnos y las pospruebas para conocer la influencia del juego. Los resultados mostraron que es muy importante desarrollar una lista de actividades en el aula que discuta los diversos enfoques probabilísticos y posibilite acciones pedagógicas intervencionistas con el apoyo de juegos, ya que estos son un recurso importante para el redimensionamiento del aprendizaje probabilístico.

Clase 5 (en el filograma en rosa), formada por las obras de Borba et al. (2015), Datori Barbosa (2019) y Batista et al. (2021), respectivamente, los textos 2, 8 y 14 e identificados por nosotros como “Centrándose en la primera etapa del programa de enseñanza de probabilidad de Peter Bryant y Terezinha Nunes - comprensión de la aleatoriedad”, parte de comprender la naturaleza y las consecuencias de la aleatoriedad y el uso de azar en nuestra vida cotidiana.

Concretamente en Borba et al. (2015), texto 2, presentan una propuesta metodológica que se utilizó con grupos de estudiantes de 1°, 3° y 5° año de la enseñanza fundamental, con actividades en un ambiente virtual y físico a través de tres juegos presentados en el Cuaderno de Juegos de Alfabetización Matemática del Pacto Nacional por la Alfabetización en la Edad Justa - PNAIC (Brasil, 2014), siendo: cara o cruz, pintar el siete y cruzar el río), trabajando con preguntas focales sobre: igual oportunidad, evento imposible, diferente oportunidad, poca probabilidad, espacio muestral, independencia de eventos, equiprobabilidad y aleatoriedad.

Datori Barbosa (2019), texto 8, presentó el proceso de construcción y creación de un juego pedagógico para el desarrollo de conceptos de probabilidad en los primeros años de la enseñanza fundamental. Tomando como referencia la BNCC (Ministerio de Educação, 2018), en cuanto a los contenidos y habilidades a trabajar en la unidad temática “Estadística y Probabilidad” elaboraron dos tipos de fichas para el juego: Preguntas (?) y Saber Más (!). Para la elaboración de estas cartas se utilizó el Programa de Enseñanza sobre probabilidad y riesgo desarrollado por Bryant y Nunes (2012) en Inglaterra con investigaciones ya realizadas por especialistas en el área. Además del juego pedagógico, al final de este trabajo se presenta una propuesta curricular del BNCC.

Completando la Clase 5, Batista et al. (2021) texto 14, analizó las comprensiones de niños brasileños y portugueses sobre la equidad en los juegos en relación con las demandas cognitivas de probabilidad referidas a la aleatoriedad, el espacio muestral y la comparación de probabilidades a través de una entrevista clínica basada en el método clínico piagetiano (Carragher, 1994). Había 15 niños brasileños, de escuelas públicas que vivían en un barrio periférico pobre, y 15 niños portugueses, de escuelas públicas en un barrio de clase media, todos en el 5° año. Los resultados mostraron malentendidos sobre la independencia de los eventos y el razonamiento proporcional en ambos grupos, de Brasil y Portugal, lo que influyó fuertemente en la evaluación errónea del juego justo y desleal. En cuanto a los juegos que exploran el espacio muestral, los niños evidenciaron una comprensión más sustancial respecto a la comparación de eventos equiprobables y no equiprobables, pero no exactamente el espacio muestral.

Las obras de Deodato y David (2015), Batista y Borba (2016), Constantino y Verrengia (2019) y Samá e Silva (2020), textos 1, 5, 10 y 13 respectivamente, forman la Clase 1 (en el

filograma en rojo) y que denominamos “Uso de diferentes juegos pedagógicos basados en documentos curriculares nacionales como mediadores en la construcción del conocimiento probabilístico”.

En Deodato y David (2015), texto 1, se utilizaron juegos y materiales manipulativos en talleres en una perspectiva lúdica en la que se utilizó el concepto de probabilidad clásica, abordando cuestiones relacionadas con el espacio muestral, eventos imposibles, eventos más y menos probables y nociones de eventos equiprobables. En este estudio fue buscado revelar las posibilidades que ofrece el espacio de los talleres para el aprendizaje de la probabilidad, mostrando cómo es posible articular referentes desde el Aprendizaje Situado y la Teoría de la Actividad para reconocer momentos de ocurrencia del aprendizaje.

Batista y Borba (2016), texto 5, trabajaron el conocimiento probabilístico de 36 estudiantes de 1°, 3° y 5° año, centrándose en los tres primeros requisitos cognitivos necesarios para la aprehensión de probabilidad, defendidos por Bryant y Nunes (2012): comprender la aleatoriedad, la formación del espacio muestral y la comparación de probabilidades. El conocimiento probabilístico se recolectó mediante el uso de dos juegos: Cruzando el Río y Paseos Aleatorios de Ruth, a partir de los cuales se pudo observar que los juegos pueden ser considerados como mecanismos importantes para el desarrollo de nociones probabilísticas en la medida en que exista instrucción, pues, además de permitir la reflexión de forma lúdica y espontánea, posibilitan la creación de estrategias que permeen la comprensión de elementos concernientes al desarrollo del pensamiento probabilístico.

Constantino y Verrengia (2019), texto 10, discutieron el uso del juego “Cruzando el Río” en una propuesta de talleres de educación continua para identificar el conocimiento matemático y pedagógico de los profesores en los primeros años de la enseñanza fundamental en relación con la enseñanza de probabilidad, la BNCC indica que se debe comprometerse con el desarrollo de la competencia matemática caracterizada como competencias y habilidades que garanticen el reconocimiento de que el conocimiento matemático, en este caso probabilístico, es fundamental para comprender y actuar en el mundo moderno. La inmersión del juego en el taller abrió espacio para la discusión sobre cómo, a partir del desarrollo del juego, se podrían elevar los conocimientos matemáticos que involucran la probabilidad, permitiendo a los docentes reflexionar sobre la enseñanza teórico-metodológica de la probabilidad para los primeros años, considerando al estudiante como centro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Consciente de que la incertidumbre, la imprevisibilidad y la variabilidad están presentes en el cotidiano de las personas, Samá e Silva (2020), texto 13, analizó las propuestas pedagógicas desarrolladas para la enseñanza de la probabilidad y la estadística en los primeros años a la luz de la BNCC. Seleccionaron y analizaron tres propuestas pedagógicas desarrolladas para la enseñanza de la probabilidad y la estadística, y de estas tres, una de ellas aborda la enseñanza de la probabilidad a través de dos juegos, el juego de bolos y el juego de carreras de caballos. Las propuestas presentadas revelan posibilidades y comprensiones que pueden ser trabajadas por los estudiantes de los primeros años de la enseñanza básica para contribuir al desarrollo de habilidades relacionadas con el estudio de la probabilidad y la estadística, ya que además de despertar el interés de los estudiantes, también les ayuda a mantenerse activos, cuestionadores e imaginativos, a lo largo de la actividad, según su propia naturaleza.

La Clase 4 (en el filograma, azul), denominada “Desarrollo de conceptos probabilísticos a partir de la interacción en ambientes de aprendizaje a partir de conceptos estadísticos y/o

combinatorios para desarrollar conceptos probabilísticos” está compuesta por los trabajos de Lixandrão y Santos (2016) y Miranda (2020), textos 3 y 11.

En Lixandrão y Santos (2016), texto 3, el desarrollo de conceptos de probabilidad a partir del juego Carrera de caballos fue abordado desde la perspectiva de la resolución de problemas como forma de ofrecer espacio para la comunicación de ideas y la discusión de los conceptos desarrollados. Se observó que las problematizaciones presentadas a los estudiantes los estimularon a pensar en diferentes posibilidades, haciendo emerger del juego los conceptos no solo de probabilidad, sino también de combinatoria y estadística. Sin embargo, estas problematizaciones necesariamente deben ser desarrolladas e intercedidas por elementos mediadores, es decir, el lenguaje y el ambiente de aprendizaje.

En Miranda (2020), texto 11, se crearon cinco juegos digitales en la Plataforma *Wordwall* para la enseñanza de la probabilidad para los años iniciales, uno para cada año, totalizando 10 modalidades de ejercicios que contemplan los objetos de conocimiento y habilidades propuestos en la unidad temática probabilidad y estadística proporcionadas en la BNCC. El uso de juegos digitales aporta diversión al campo de aprendizaje, configurándose como placentero para los estudiantes a través de la participación interactiva. Para los estudiantes se desarrollaron juegos digitales educativos para facilitar la comprensión de conceptos y palabras relacionadas con el azar, la incertidumbre y la probabilidad, eventos posibles, imposibles, probables e improbables que se presentan en nuestra vida cotidiana, y para los docentes, una forma de llevar la enseñanza de la probabilidad para sus aulas, ejercitando y desarrollando el esquema de pensamiento de sus alumnos, al dar organicidad a las experiencias con probabilidad vividas en situaciones adecuadas de su vida cotidiana.

La Clase 3 (en el filograma en verde), que llamamos “Enfocándose en las creencias intuitivas y conocimientos previos de los niños para la comprensión probabilística”, está compuesta por los trabajos de Batista (2016), Campos y Carvalho (2016) y Oliveira Júnior y Datori Barbosa (2020), textos 4, 6 y 12.

Batista (2016), considerando el informe para la comprensión de probabilidad de los niños de Bryant y Nunes (2012), analizó, en situaciones de juego, el conocimiento de los estudiantes sobre probabilidad, en particular con respecto a la aleatoriedad, el espacio muestral y la comparación de probabilidades. Los resultados mostraron que el significado intuitivo de probabilidad fue evidenciado por los niños, quienes sacaron a relucir un lenguaje natural, basado en creencias y opiniones. Además, se percibió que el uso de juegos hizo posible que las nociones intuitivas surgieran de forma natural, sin embargo, es necesario tener instrucción para la construcción de conocimientos probabilísticos más coherentes.

Campos y Carvalho (2016), texto 6, realizaron un trabajo bibliográfico que discutió cuestiones sobre la enseñanza de la probabilidad en los primeros años de la Educación Básica a partir del 1° Encuentro de Estadística, Probabilidad y Combinatoria en los Años Iniciales. La investigación parte de las orientaciones indicadas por la literatura actual, incluyendo observaciones que propone la BNCC, en proceso de implementación en Brasil, seguida de la presentación y discusión de cinco actividades que integran el programa de enseñanza sobre probabilidad y riesgo desarrollado por Bryant y Nunes (2012), relacionado con aleatoriedad, espacio muestral, cuantificación de probabilidades y asociación entre variables. Después de discutir estas actividades, se concluye que la comprensión y el interés por la justicia de los niños parecen ser un buen comienzo para trabajar en su aprendizaje sobre la aleatoriedad y el pensamiento sobre el espacio muestral, esto ha sido subestimado en las actividades de investigación existentes. En suma, las actividades

presentadas son consistentes en contribuir a abordajes significativos en el aula, con miras a una construcción procedimental del conocimiento probabilístico en los primeros años de la Educación Básica.

En Oliveira Júnior y Datori Barbosa (2020), texto 12, se creó un juego pedagógico denominado “Jugando con la Probabilidad”, considerándolo una herramienta que sirve tanto para acercar y asistir al alumno en el aprendizaje de nociones probabilísticas, como para auxiliar al docente en el desarrollo de estas nociones en el aula. La propuesta metodológica del juego se basó principalmente en el BNCC (Ministerio de Educación, 2018), en el Programa de Enseñanza desarrollado por Bryant y Nunes (2012) y en el diálogo con investigaciones realizadas en el área de probabilidad, como la propuesta por Gal (2005). Se enfoca en las creencias intuitivas de los niños, los conocimientos previos y la comprensión probabilística de la justicia en los juegos, como una forma de apoyar la realización de propuestas didácticas efectivas que promuevan o amplíen su aprendizaje.

Continuando con los análisis, los resultados obtenidos con el método Reinert (CHD) por AFC, también traen relaciones con las variables de contexto asociadas a las clases resultantes de CHD. Les recordamos que las variables utilizadas fueron: Tipo de publicación (pubType); Año de publicación del texto (yearPub); Ciclo de Enseñanza al que fue destinado el trabajo (cicloEnseñanza); Público al que está destinada la obra (publicTeaching); Foco de trabajo (workFocus); y región brasileña donde se desarrolló el trabajo (PubRegion). Así, presentaremos a continuación, cuáles de las variables utilizadas para identificar cada uno de los textos se asocian significativamente con cada una de las clases generadas por CHD.

Por lo tanto, en la Clase 5 (centrándose en la primera etapa del programa de enseñanza de probabilidad de Peter Bryant y Terezinha Nunes - comprensión de la aleatoriedad) se identifica por: 1. realizado en diferentes regiones de Brasil (Noreste y Sudeste) y por diferentes grupos de investigación; 2. dirigido a los primeros años de la Enseñanza Fundamental, sin precisar el año; 4. enfocado tanto a estudiantes como a docentes; 5. se identifica con diferentes tipos de publicación.

En la Clase 2 (Enfocándose en la segunda y tercera etapas del programa de enseñanza de probabilidad de Peter Bryant y Terezinha Nunes - trabajando el espacio muestral y comparando y cuantificando probabilidades), se identifica que: 1. al igual que la Clase 5, fue realizada en diferentes regiones de Brasil (Noreste y Sudeste) y por diferentes grupos de investigación; 2. en general, está dirigido a los primeros años de la Enseñanza Básica, sin precisar el año; 4. enfocado tanto a estudiantes como a docentes; 5. se identifica por trabajos publicados en revistas científicas.

En Clase 1 “Uso de diferentes juegos pedagógicos basados en documentos curriculares nacionales como mediadores en la construcción de conocimiento probabilístico”, se identifica que: 1. realizado en diferentes regiones de Brasil (Noreste, Sur y Sudeste) y por diferentes grupos de investigación; 2. enfocado tanto a estudiantes como a docentes; 3. se identifica con diferentes tipos de publicación.

En la Clase 4 “A partir de conceptos estadísticos y/o combinatorios para desarrollar conceptos probabilísticos”, se identifica que: 1. realizada en diferentes regiones de Brasil (Noreste y Sureste) y por diferentes grupos de investigación; 2. enfocado tanto a estudiantes como a docentes; 3. se identifica con diferentes tipos de publicación, específicamente, tesis de maestría y artículo científico.

En la Clase 3, “Concentrándose en las creencias intuitivas y conocimientos previos de los niños para la comprensión probabilística”, se identifica que: 1 realizado en diferentes

regiones de Brasil (Noreste y Sudeste) y por diferentes grupos de investigación; 2. enfocado tanto a estudiantes como a docentes; 3. se identifica con diferentes tipos de publicación, específicamente, tesis de maestría y artículos científicos.

Aún consideramos importante resaltar cómo se usaron y diseñaron los juegos para el proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir, si fueron manipulados o digitales. Así, los siguientes ocho trabajos utilizaron juegos manipulativos dirigidos a los primeros años para la enseñanza de la Probabilidad en Brasil (Tabla 2).

Tabla 2. Uso o creación de juegos manipulativos en los primeros años para la enseñanza de la Probabilidad en Brasil

Forma de uso	Descripción de textos
Uso de juegos manipulativos existentes	En Deodato y David (2015) se utilizaron juegos y materiales manipulativos en los talleres, entendiendo que la variedad de materiales utilizados y el enfoque del taller (Matemáticas Lúdicas/Juegos Matemáticos) contribuyeron a que los estudiantes le dieran una perspectiva más lúdica al taller.
	En Lixandrão y Santos (2016) el desarrollo de conceptos sobre combinatoria, estadística y probabilidad desarrollados a partir del juego “Carrera de Caballos” fue abordado desde la perspectiva de la resolución de problemas como una forma de ofrecer espacio para la comunicación de ideas y la discusión sobre los conceptos desarrollados sobre combinatoria, estadística y probabilidad.
	En Conti y Vilas Bôas (2019) se presentó el potencial de los juegos, ejemplificándolo con propuestas para el aula que permitieron trabajar nociones iniciales de probabilidad a través del juego denominado “Campeonato de números” y tres actividades investigativas.
	En Constantino y Verengia (2019) se discutió el uso del juego “Cruzando el Río” para identificar el conocimiento matemático y pedagógico de los profesores de los primeros años de la Enseñanza Fundamental con relación a la enseñanza de la probabilidad.
	En Batista et al. (2021), se realizó una entrevista clínica basada en el método clínico piagetiano. Seis juegos fueron presentados y explorados por los niños, tres de ellos justos y tres injustos.
Creación de juegos manipulativos	En Silva et al. (2021), se realizó una prueba previa para analizar los conocimientos previos de los estudiantes y una prueba posterior para conocer la influencia del juego y la situación del juego, los investigadores dialogaron y reflexionaron con los estudiantes propiedades probabilísticas existentes en el Juego. de Palos.
	Datori Barbosa (2019) mostró el proceso de construcción y creación de un juego pedagógico manipulativo (en un tablero) para el desarrollo de conceptos de probabilidad para los primeros años de la Enseñanza Fundamental según la BNCC. Oliveira Júnior y Datori Barbosa (2020), mostraron el proceso de creación de un juego pedagógico para el desarrollo de conceptos probabilísticos en los primeros años de la Enseñanza Fundamental, con el fin de explorar en un contexto de resolución de problemas la idea de espacio muestral en la vida cotidiana de los niños.

También destacamos cómo, en los siguientes cinco trabajos, los juegos manipulativos y/o digitales fueron utilizados en los primeros años para la enseñanza de la Probabilidad en Brasil (Tabla 3).

Tabla 3. Uso o creación de juegos manipulativos y/o digitales en los primeros años para la enseñanza de la Probabilidad en Brasil

Forma de uso	Descripción de textos
Uso de juegos manipulativos (físicos) y digitales ya existentes	En Borba et al. (2015), actividades en ambiente virtual y físico a través de tres juegos presentados en el Cuaderno de Juegos de Alfabetización Matemática del Pacto Nacional por la Alfabetización en la Edad Justa – PNAIC, a saber: Cara y Cruz; pintando los siete; Cruce del río.
	En Batista (2016), Batista y Borba (2016) y Batista y Borba (2017) se utilizaron dos juegos, el Cruce del Río (juego manipulativo tomado del Pacto Nacional por la Alfabetización en la Edad Justa - PNAIC) y Paseos Aleatorios de Ruth, adaptado de la actividad Los paseos al azar de Carlinha en una versión digital de los paseos al azar de Mónica.
Creación de juegos digitales	En Miranda (2020) fueron creados cinco juegos digitales para los años iniciales, uno para cada año, totalizando 10 modalidades de ejercicio que incluyen los objetos de conocimiento y habilidades propuestos en la Unidad Temática de Probabilidad y Estadística prevista en la BNCC. La herramienta utilizada para construir los juegos fue la "Plataforma Wordwall".

Finalmente, presentamos los dos últimos trabajos que se centraron en estudios bibliográficos, destacando el uso de juegos en los primeros años para la enseñanza de la probabilidad en Brasil en los que Campos y Carvalho (2016), fueron bibliográficos y discutieron cuestiones sobre la enseñanza de la probabilidad en los primeros años de Educación Básica con base en el 1er Encuentro de Estadística, Probabilidad y Combinatoria en los Años Iniciales. La investigación parte de los lineamientos señalados por la literatura actual, incluyendo las observaciones que propone la BNCC, seguido de la presentación y discusión de cinco actividades (entre ellas juegos) que integran el programa de enseñanza sobre probabilidad y riesgo desarrollado por Bryant y Nunes (2012), relacionados con aleatoriedad, espacio muestral, cuantificación de probabilidades y asociación entre variables.

En Samá e Silva (2020), a través de su método de investigación cualitativa y bibliográfico, seleccionaron y analizaron tres propuestas pedagógicas desarrolladas para la enseñanza de la Probabilidad y la Estadística. De estos tres, uno de ellos aborda la enseñanza de la probabilidad a través de dos juegos, el juego de bolos y el juego de carreras de caballos.

5. CONSIDERACIONES FINALES

En este texto, se presentó un análisis de las producciones científicas en el contexto brasileño sobre el uso de juegos para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años. Los trabajos inventariados ofrecen elementos importantes para comprender la importancia de los juegos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad y también destaca la necesidad de más estudios en esta área de investigación, así como la creación de nuevos recursos pedagógicos, más específicamente, juegos pedagógicos.

En total, se encontraron 15 trabajos enfocados en el uso de juegos en la enseñanza de la probabilidad en los primeros años. Entre los principales resultados obtenidos en esta investigación, fue posible relatar una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) con el objetivo de proporcionar una visión general del desarrollo de la investigación en Brasil.

El análisis de los datos se organizó a partir de la identificación de las siguientes variables de interés: Tipo de publicación (pubType); Año de publicación del texto (yearPub); Ciclo de Enseñanza al que fue destinado el trabajo (cicloEnseñanza); Público al que está destinada la obra (publicTeaching); Foco de trabajo (workFocus); y región brasileña donde se desarrolló el trabajo (PubRegion).

Además, estas variables se asociaron con las siguientes preguntas específicas (QE), que orientaron la recopilación, organización y presentación de informaciones relevantes en el desarrollo de investigaciones dirigidas al uso de juegos para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años en Brasil, a saber: QE1: ¿Qué se enfatizó? QE2: ¿Cuál es la metodología o enfoque metodológico utilizado? QE3: ¿Cuál es el contexto en el que se desarrolla? QE4: ¿Cuáles son los tipos de estudios y las áreas involucradas? QE5: ¿Cuáles son los principales resultados y conclusiones?

A partir del análisis del conjunto de obras, fue posible plantear los siguientes aspectos:

1. La mayor parte de las investigaciones se concentra en las regiones Nordeste, Sudeste y Sur del país, sin ninguna en las demás regiones brasileñas (Norte y Centro-Oeste);
2. La investigación sobre la enseñanza de la probabilidad a través de juegos en los primeros años es aún reciente. Si bien el PCN (Ministerio de Educação, 1997) ya señaló esta necesidad en el bloque “Tratamiento de la Información”, fue recién en 2017, con la implementación del BNCC (Ministerio de Educação, 2018), que la probabilidad se integró al Eje Temático “Probabilidad y Estadística”, como enseñanza obligatoria. Por lo tanto, son necesarios más estudios sobre este tema;
3. Al analizar el árbol máximo generado en IRaMuTeQ sobre el conjunto de resúmenes, se evidencia que existe una preocupación en la investigación con el perfil del estudiante, sus conocimientos previos, su vida cotidiana y su conocimiento intuitivo. Aun así, existe la necesidad de acercar las acciones espontáneas de los estudiantes a las acciones que tienen en el aula, visando no solo la formación de conceptos, sino también la formación de ciudadanos críticos y conscientes.
4. De los 15 trabajos analizados en esta RSL, doce trajeron propuestas que involucran juegos manipulativos y tres involucraron juegos/recursos digitales. Sin embargo, podemos considerar que en las obras analizadas, los juegos, tanto manipulables como digitales, abren muchas posibilidades de trabajo en el aula que permean todo el proceso de aprendizaje, desde el sondeo de conocimientos previos hasta el desarrollo y aprehensión de un concepto en concreto.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los trabajos inventariados ofrecen elementos importantes para comprender la importancia y el aporte de los juegos, tanto manipulativos como digitales, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad.

Los resultados convergen con las ideas de Grando (2000), cuando afirma que el juego, al permitir comprender el pensamiento del alumno, permite al docente orientar su acción pedagógica y Fonseca (2005) quien defiende que el juego ofrece muchas posibilidades

a la práctica docente, tanto como elemento renovador de la enseñanza como medio de aprendizaje que posibilita el desarrollo integral del niño.

Los resultados también muestran la necesidad de más estudios en esta área de investigación, así como la creación de nuevos recursos pedagógicos, más específicamente, juegos digitales. Teniendo en cuenta las circunstancias actuales que vivimos ante la pandemia del Covid-19 y los avances tecnológicos, esta investigación nos muestra un vacío por llenar en relación con la creación, desarrollo y uso de juegos digitales para la enseñanza de la probabilidad en los primeros años, ya que, de las 15 obras encontradas, solo 3 utilizaban juegos con este formato tecnológico.

Esta fragilidad debe ser considerada según Reis (2017) cuando indica que las tecnologías emergentes tienden cada vez más a llamar la atención de los estudiantes y en este contexto, los juegos digitales pueden provocar un mayor interés e involucramiento en actividades siendo reforzado por la necesidad de crear, desarrollar y utilizar juegos digitales en el aula.

Es importante recalcar que el hecho de crear y desarrollar juegos o utilizar juegos en el aula no garantiza el aprendizaje de los alumnos. Moura (1992) afirma que, al elegir el juego como estrategia de enseñanza, debe haber intencionalidad, es decir, debe pensarse con la intención de promover el aprendizaje.

En definitiva, somos conscientes de que el juego, por sí solo, no es la solución para enseñar probabilidad a los niños, pero creemos que es una potencial herramienta didáctica cuando se utiliza con un fin previamente establecido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. (2011). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Batista, R. C. S. (2016). *É a moeda que diz, não é a gente que quer não: Conhecimentos probabilísticos de crianças em situações de jogos*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17753/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Rita%20Batista%20Vers%c3%a3o%20Atual.pdf>
- Batista, R. y Borba, R. (2017). Crianças comparando probabilidades em jogo com moedas. VIII CIBEM - Congresso Iberoamericano de Educação Matemática – Carvajal, Espanha. <http://funes.uniandes.edu.co/20404/1/Batista2017Crian%C3%A7as.pdf>
- _____. (2016). Lançando dados e moedas: relação de (in)dependência sob a ótica de crianças dos anos iniciais. *Em Teia*, 7(1). <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3882/pdf>
- Batista, R., Henriques, A. y Borba, R. (2021). Compreensões Probabilísticas de Crianças Brasileiras e Portuguesas Acerca de Justiça em Jogos. *JIEEM*, 14(1), 2-13. <https://jiejem.pgskroton.com.br/article/view/9122>
- Borba, R., Batista, R. y Azevedo, J. (2015). Levantando Possibilidades para o Desenvolvimento dos Raciocínios Probabilístico e Combinatório de Crianças em Anos Iniciais de Escolarização, In R. Borba y G. Guimarães (Org.), *Pesquisa e atividades para o aprendizado matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: SBEM. <http://www.sbembrasil.org.br/ebook/ebook.pdf>
- Brasil. (2014). Ministério da Educação. *Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Jogos na Alfabetização Matemática*. Brasília: MEC, SEB. <https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Caderno-de-Jogos.pdf>

- Bryant, P. y Nunes, T. (2012). *Children's understanding of probability: a literature review* (full report). London: Nuffield Foundation. https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Nuffield_CuP_FULL_REPORTv_FINAL.pdf
- Camargo, B. V. y Justo, A. M. (2013). IRaMuTeQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2), 513-518. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v21n2/v21n2a16.pdf>
- Campos, T. M. M. y Carvalho, J. I. F. (2016). Probabilidade nos anos iniciais da educação básica: Contribuições de um programa de ensino. *Em Teia*, 7(1), 1-18. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3884/pdf>
- Carraher, T. N. (1994). *O método clínico: usando os exames de Piaget*. São Paulo: Cortez.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques. La Pensée Sauvage-Éditions*, 19(2), 221-265. <https://revue-rdm.com/1999/l-analyse-des-pratiques/>
- Constantino, K. E. y Verrengia, S. R. A. (2019). Refletindo sobre o ensino de probabilidade e de sua abordagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir do jogo "A travessia do Rio". *Anais do VII SHIAM – Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em aulas de Matemática – Campinas/UNICAMP*. <http://www.eaex.uem.br/eaex2019/anais/artigos/295.pdf>
- Conti, K. C. y Vilas Bôas, S. G. (2019). Acaso e probabilidades nos anos iniciais: potencial dos jogos como mediadores na construção do conhecimento. *REBECEM*, 3(2), 379-399. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/22625>
- Datori Barbosa, N. (2019). *O trilhar da construção de um jogo pedagógico como ferramenta para o ensino de probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática, Universidade Federal do ABC].
- Deodato, A. A y David, M. M. (2015). Probabilidade em uma Oficina de Matemática: uma análise à luz da aprendizagem situada e da teoria da atividade. *Educação Matemática Pesquisa*, 17(2), 281-308. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22168>
- Florez, R. O. & Vivas, M. G. (2007). La formación como principio y fin de la acción pedagógica. *Revista educación y pedagogía*, 19(47), 165-173. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7041/1/OchoaRafael_2007_formacioncomoaccionpedagogica.pdf
- Fonseca, M. C. F. R. (2005). *Estudos sobre numeramento: conceitos e indagações*. In: *Anais do 8º Congresso de Leitura do Brasil*. Campinas: ALB.
- Gal, I. (2005). Towards' probability literacy for all citizens. In: G. A. Jones (Ed.). *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39-63). USA: Springer. https://www.researchgate.net/publication/227065116_Towards_Probability_Literacy_for_all_Citizens_Building_Blocks_and_Instructional_Dilemmas
- Grando, R. C. (2000). *O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula*. [Tese de Doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas]. http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando%281%29.pdf
- Gürbüz, R., Erdem, E. y Firat, S. (2014). The effect of activity-based teaching on remedying the probability-related misconceptions: A cross-age comparison. *Creative Education*, 5(1), 18-30. <https://doi.org/10.4236/ce.2014.51006>
- Kitchenham, B. y Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- Lahlou, S. (2012). Text Mining Methods: an answer to Chartier and Meunier. *Papers on Social Representations*, 20(38), 1-7.
- Leblanc, J.-M. (2015). Proposition de protocole pour l'analyse des données textuelles: Pour une démarche expérimentale en lexicométrie. *Nouvelles perspectives en sciences sociales (NPSS)*, 11(1), 25–63. <https://www.erudit.org/fr/revues/nps/2015-v11-n1-nps02446/1035932ar/>
- Lima, E. R. P. O. & Moita, F. M. G. S. C. (2011). A tecnologia e o ensino de química: Jogos digitais como interface metodológica. In R. P. Sousa et al (Org.). *Tecnologias digitais na educação*.

- Campina Grande: EDUEPB. <https://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf>
- Lixandrão, J. L. y Santos, E. V. (2016). Um jogo e a linguagem: possibilidades para a produção de conceitos sobre combinatória, estatística e probabilidade com alunos do 4º ano do ensino fundamental. *Em Teia*, 7(1), 1-15. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3889/pdf>
- Lorenzato, S. (2006). *O Laboratório de ensino de Matemática na formação do professor*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Malaspina, M. y Malaspina, U. (2020). Game invention as means to stimulate probabilistic thinking. *Statistics Education Research Journal*, 19(1), 57-72. [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ19\(1\)_Malaspina.pdf?1583007636#:~:text=The%20fundamental%20idea%20is%20to,games%20modifying%20the%20initial%20game](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ19(1)_Malaspina.pdf?1583007636#:~:text=The%20fundamental%20idea%20is%20to,games%20modifying%20the%20initial%20game)
- Mcgonigal, J. (2012). *Realidade em jogo: porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo*. Rio de Janeiro: Best Seller.
- Ministério da Educação. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*, v. 3 (Ensino Fundamental). Brasília: MEC. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>
- _____. (2014). Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática - Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB. https://wp.ufpel.edu.br/antoniomauricio/files/2017/11/11_Caderno-jogos_pg001-072.pdf
- _____. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Ministério da Educação, Brasília, Brasil. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf
- Miranda, J. F. (2020). *Jogos digitais educacionais: uma possibilidade para ensinar e aprender probabilidade nos anos iniciais do Ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade de Uberaba].
- Moura, M. O. (1992). O Jogo e a construção do conhecimento matemático. *Série Ideias*, 10, 45-52.
- Mutombo, E. (2013). A bird's-eye view on the EC environmental policy framing. 10 years of Impact assessment at the commission: The Case of DG ENV: ICPP 2013 (pp. 26-28). In: *Proceedings of International Conference on Public Policy*, Grenoble.
- Nacarato, A. M. (2005). Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, 9(9-10), 1-6. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf
- Nascimento, A. R. A. y Menandro, P. R. M. (2006). Análise lexical e análise de conteúdo: uma proposta de utilização conjugada. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 6(2), 72-88. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revispsi/article/view/11028>
- Nisbet, S. y Williams, A. (2009). Improving students' attitudes to chance with games and activities. *Australian Mathematics Teacher*, 65(3), 25-37. <https://eric.ed.gov/?id=EJ859754>
- Oliveira Júnior, A. P. y Datori Barbosa, N. (2020). O jogo pedagógico “brincando com a probabilidade” para os anos iniciais do ensino fundamental: o espaço amostral. *Zetetiké*, 28, 1-21. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656609>
- Reinert, M. (1987). Classification descendante hiérarchique et analyse lexicale par contexte: application au corpus des poésies d'Arthur Rimbaud, *Bulletin de méthodologie sociologique*, 13(1), 53-90. <https://doi.org/10.1177/075910638701300107>
- _____. (1998). *ALCESTE: analyse de données textuelles*. Manuel d'utilisateur. Toulouse: Image.
- Reis, S. C. (2017). Pesquisa e Ensino sobre Jogos Digitais na Universidade: em busca de diretrizes para o design e uso de jogos em aulas de língua inglesa. In L. M. B., Tomitch y V. M., Heberle (Org.). *Perspectivas atuais de aprendizagem e ensino de línguas* (pp. 77-120). Florianópolis: PPGI/UFSC.

- Salviati, M. E. (2017). *Manual do Aplicativo IRaMuTeQ* (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3). <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>
- Samá, S. y Silva, R. C. S. (2020). Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da Base Nacional Comum Curricular. *Zetetiké*, 28, 1-21. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8656990>
- Santos, V. et al. (2017). IRaMuTeQ nas pesquisas qualitativas brasileiras da área da saúde: scoping review. Anais do 6 Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa, Salamanca (Espanha). pp. 392-401.
- Silva, C. H. N., Freire, I. C. S. y Lima, I. B. (2021). Jogo de palitos: Conhecimentos de Estudantes do 5º Ano Sobre probabilidade em Situação de Jogo. *JIEEM*, 14(1), 73-83.
- Torra, M. (2016). Más material manipulable para enseñar matemáticas en educación infantil. *Revista Educación matemática en la infancia*, 5(1), 59-64.
- Vásquez, C. & Alsina, A. (2014). Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado. *Números, revista de didáctica de las matemáticas*, 85, 5-23. <http://funes.uniandes.edu.co/3677/1/V%C3%A1squez2014Ense%C3%B1anzaNumeros85.pdf>