



**ESTADO DEL ARTE SOBRE LAS NOCIONES PARA LA ENSEÑANZA
DE LA GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE EN EL NIVEL
PRIMARIO EN IBEROAMÉRICA 2010-2021**

**Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en
Educación**

Presentado por

Úrsula Lisset Mancilla Hurtado

Melina Miets Moreyra Tenorio

Asesora: *Dra. María Antonieta Ramírez de Ferro*

Lima, Setiembre 2022

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro trabajo a Dios por brindarnos vida y darnos sabiduría, a nuestros padres por guiarnos y a nuestros hijos por ser nuestros motores que nos han acompañado en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros docentes por todos los conocimientos brindados que nos han ayudado a fortalecernos en este proceso de aprendizaje de tan abnegada profesión, en especial a nuestra asesora la Dra. Antonieta Ramírez de Ferro quien nos ha brindado todo su conocimiento para llevar a cabo el presente trabajo y a nuestra familia quienes siempre estuvieron presentes brindándonos su apoyo moral.

RESUMEN

El presente estado del arte describe el análisis de las investigaciones y artículos relacionados con la competencia Gestión de datos e incertidumbre realizadas en el nivel primario en Iberoamérica entre los años 2010 y 2021 a partir de buscadores libres como Dialnet, Redalyc, Recita, Uniandes, Revistas académicas y otros. Para ello se seleccionaron 20 fuentes documentales relevantes al tema de un total de 36. El enfoque empleado es el diseño cualitativo-interpretativo de tipo documental, donde se procedió a realizar la recopilación, organizar en matrices mediante una ficha bibliográfica, sistematizar la información en una ficha heurística y finalmente analizarlos en una ficha hermenéutica. En los resultados se obtuvieron dos categorías a tratar, las nociones en la enseñanza de la Gestión de datos y las nociones en torno a la incertidumbre en el nivel primario. Se concluye que son los docentes quienes tienen la responsabilidad de impulsar de manera progresiva la alfabetización estadística y el razonamiento probabilístico; por ello es importante que estén capacitados y puedan abordar estos temas y no solo enseñar los datos como números, sino como números en contexto, para que así los estudiantes logren alcanzar una cultura estadística y por ende razonar estadísticamente, y así predecir eventos probabilísticos relacionados al mundo real; el cual permitirá el análisis crítico, la interpretación y la toma de decisiones correctas a partir de la obtención de la información.

Las palabras claves son aquellas que capturan los aspectos más importantes de la investigación que se mencionan de los estudios revisados.

PALABRAS CLAVES

Estadística, Probabilidad, Alfabetización Estadística, Razonamiento probabilístico, Estrategias didácticas.

ABSTRACT

The present state of the art describes the analysis of research and articles related the competence Data and Uncertainty Management carried out at the primary level in Iberoamerica between 2010 and 2021 from free search engines such as Dialnet, Redalyc, Recyt, Uniandes, Academic Journals and others. For this purpose, 20 documentary sources relevant to the topic were selected from a total of 36. The approach used is the qualitative-interpretative design of documentary type, where we proceed to compile, organize in matrices by means of a bibliographic card, to later systematize the information in a heuristic card and finally analyze them in a hermeneutic card. In the results, two categories were obtained, the notions in the teaching of Data Management and the notions around uncertainty at the primary level. It is concluded that it is the teachers who have the responsibility to progressively promote statistical literacy and probability; therefore it is important that they are trained and can address these issues and not only teach data as numbers, but as numbers in context, so that students can achieve a statistical culture and therefore reason statistically, and thus predict probabilistic events related to the real world; which will allow critical analysis, interpretation and making correct decisions from obtaining the information.

The key words are those that capture the most important aspects of the research mentioned in the studies reviewed.

KEYWORDS

Statistics, Probability, Statistical Literacy, Probability Literacy, Teaching Strategies.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.1. Planteamiento del tema y objetivo de estudio	1
1.1.2. Sentido y justificación del tema.....	1
1.1.3. Marco referencial y conceptual	3
1.1.3.1. Antecedentes.....	3
1.1.3.2. Nuevo sentido de la estadística en primaria	4
1.1.3.3. Alfabetización estadística	4
1.1.3.4. Cultura estadística	4
1.1.3.5. Razonamiento estadístico	4
1.1.3.6. Fundamentos del razonamiento estadístico	4
1.1.3.7. Probabilidad.....	5
1.1.3.8. Estrategia didáctica.....	6
2. METODOLOGÍA.....	7
2.1.1. Tipo de investigación y metodología empleada	7
2.1.2. Criterios de búsqueda de información.....	7
2.1.3. Instrumentos empleados para el registro de la información	8
3. RESULTADOS	10
3.1.1. Categorías de análisis identificadas.....	10
3.1.2. Discusión de los resultados	14
3.1.3. Análisis de los ejes	24
4. CONCLUSIONES.....	27
5. REFERENCIAS	30
6. ANEXOS.....	33
6.1.1. Anexo 1. Ficha bibliográfica	33
6.1.2. Anexo 2. Ficha heurística	39
6.1.3. Anexo 3. Ficha hermenéutica	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultado de las fuentes documentales halladas según los buscadores online y repositorios académicos de acceso libre	10
Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de las publicaciones seleccionadas según el país.....	11
Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de las publicaciones con relación a los últimos doce años	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Buscadores online y repositorios académicos de acceso libre.....	8
Figura 2. Eje de análisis	9
Figura 3. Plan de análisis	9
Figura 4. Porcentaje de investigaciones halladas en diversos buscadores y repositorios académicos de acceso libre.....	12
Figura 5. Tipos de documentos bibliográficos que se vinculan al tema y objetivo de la investigación.....	13

1.- INTRODUCCIÓN

En el año 2018, en nuestro país se llevó a cabo la última prueba censal a nivel nacional y según la información publicada en el Sistema de Consulta de Resultados de Evaluación (SICRECE) se puede observar que más del 50% de la población estudiantil no logran alcanzar el nivel satisfactorio. En dicho año se evaluó al 4º grado de nivel primario en el área de matemática obteniendo como resultado que sólo el 30.7% logra el nivel satisfactorio, un 40.7% está en proceso, un 19.3% se encuentra en inicio y un 9.3% previo al inicio.

Según los estándares de aprendizaje establecido en el Currículo Nacional de Educación Básica del Perú (CNB 2017) los estudiantes al finalizar la etapa escolar primaria deben lograr la competencia de resolver problemas de Gestión de datos e incertidumbre para interpretar situaciones y preferencias, así como estar apto para la toma de decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida.

Esto significa que no sólo deben aprender a usar los indicadores estadísticos para obtener la media y la moda, sino que deben lograr en su conjunto las siguientes capacidades: 1) Saber recolectar un conjunto de datos a través de encuestas y las diversas fuentes de información. 2) Seleccionar tablas de doble entrada y pasar la información obtenida. 3) Representar la información en los gráficos adecuados, (barra simple, doble barra, gráficos de líneas, etc.) y elegir el más adecuado para representar los datos obtenidos y 4) Leer la información recolectada a fin de interpretar los datos representados estableciendo las relaciones pertinentes. En esta fase se deben plantear preguntas y resolverlas, y aprender el uso de los indicadores estadísticos (rango, moda, media) y seleccionarlos sólo en los casos en que sea relevante.

Pero esta competencia también implica que el estudiante sea capaz de resolver problemas de incertidumbre. Por tanto, será necesaria la resolución de experimentos estocásticos y el análisis de situaciones de incertidumbre en el mundo real para el desarrollo de las siguientes capacidades : 1) Saber realizar experimentos aleatorios con el uso de ruletas, dados, bolsas y monedas para establecer el número de casos favorables sobre el total de los casos posibles. 2) Reconocer en la vida cotidiana situaciones reales de incertidumbre (elementos del clima, tiempo de vida útil de un artefacto o encuestas sobre los postulantes a las elecciones) para hallar la probabilidad en porcentaje de la ocurrencia de un evento y así 3) Predecir un evento en base al respaldo de un análisis probabilístico.

En ese sentido el Ministerio de Educación (MINEDU), viene desarrollando propuestas de mejora nacional con énfasis en la promoción y desarrollo de las competencias trabajadas en diversas situaciones significativas, así como brindando y fortaleciendo capacitaciones, charlas y talleres virtuales a los docentes frente al contexto covid-19. Es necesario tomar datos de este tipo de informaciones porque como docente no nos podemos quedar sólo en experimentos estocásticos, sino que debemos elaborar y justificar predicciones sobre el mundo real, asumir decisiones y conclusiones, basándonos en la información obtenida del análisis de datos de la vida cotidiana e invitarlos a reflexionar sobre la probabilidad de un evento. Esta propuesta incluye tomar decisiones a partir de una información certera y de una reflexión que es una competencia básica para el estudiante que debemos cultivar con esmero en toda la Primaria.

En suma, contrastando los bajos logros con las competencias propuestas nos vemos en la necesidad de investigar otras fuentes documentales sobre la enseñanza de la estadística y la probabilidad en el nivel primario aplicadas en otros países, y por ello planteamos como objetivo principal analizar las fuentes confiables sobre la Gestión de datos e incertidumbre en el nivel primario en Iberoamérica entre los años 2010-2021 con la finalidad de dar a conocer las nociones estadísticas y probabilísticas a los actores educativos, ya que el área de matemática debería responder a las demandas actuales en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico y la ciudadanía, el desarrollo de la autonomía y la creatividad dirigiéndose a formar futuros ciudadanos responsables, que tomen buenas decisiones, que fomenten valores y construyan un modelo democrático a favor de la sociedad.

Por lo tanto, nos planteamos como objetivos específicos lo siguiente:

- a) Analizar materiales sobre las nociones para la enseñanza de la estadística en el nivel primaria en Iberoamérica entre los años 2010 al 2021
- b) Analizar materiales sobre las nociones para la enseñanza de la probabilidad en el nivel primaria en Iberoamérica entre los años 2010 al 2021.

En este mismo sentido, The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000, P.51) reafirma que la probabilidad en conjunto con el análisis de datos permite a los estudiantes hacer la relación de manera paulatina entre las conexiones matemáticas y las experiencias de la vida diaria para la toma decisiones.

Por lo expuesto, la presente investigación pretende abordar la producción de temas no sólo en el Perú sino a nivel de Iberoamérica en los últimos doce años, por medio de una revisión documental y analítica de lo encontrado vía online.

En ese sentido nos hemos planteado como pregunta de investigación:

¿Qué información se tiene sobre las nociones para la enseñanza de la estadística y probabilidad a nivel primaria en Iberoamérica entre los años 2010-2021?

1.1.3 Marco referencial y conceptual

1.1.3.1 Antecedentes

Las investigaciones en Iberoamérica han sido esenciales; ya que han sido los referentes que nos han permitido tener una visión general sobre qué países realizan mayor investigación. En ese sentido, en el Perú la búsqueda y revisión de los trabajos, nos ha permitido darnos cuenta de que es un campo poco abordado en cuanto al tema, por lo que aún no hay muchas investigaciones en la modalidad de estados del arte a nivel primario, pero sí existen investigaciones parecidas en la modalidad de tesis de pregrado, postgrado y doctorado a nivel secundario y universitario.

A nivel internacional tenemos, el estudio realizado por Arteaga & Diaz-Levicoy & Batanero (2018)¹ sobre el estado del arte en gráficos estadísticos en la educación primaria, el cual presenta resultados de una revisión de fuentes bibliográficas que les permitió generar un marco de referencia evidenciando dificultades de los estudiantes frente a la lectura y los errores asociados a la construcción de diferentes gráficos.

En ese sentido, la presente investigación pretende abordar las publicaciones realizadas en el campo de las nociones en la enseñanza de la estadística y la probabilidad a nivel primario en Iberoamérica en los últimos doce años, y así conocer las diferentes formas y métodos empleados.

1.1.3.2 Nuevo sentido de la estadística en primaria

Actualmente hay un nuevo sentido de la estadística que prevalece en la escuela. Micheli (2010)², señala que la estadística no es una colección de conceptos y técnicas, y que no puede enseñarse como un compendio de fórmulas y métodos; por el contrario, es una disciplina fundamental que contribuye a crear pensamiento crítico y una forma de razonar en diversas situaciones donde prevalece la incertidumbre. De esta manera se pueden tomar decisiones controlando el error y permitiendo hacer elaboraciones más allá de lo que muestran los gráficos y cuadros en cuanto a la realidad del problema.

Begg (como se citó en Micheli 2010) señala que la estadística constituye un buen vehículo para alcanzar capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores y trabajo cooperativo.

En ese sentido, se puede ver que ambos autores concluyen que la importancia de la estadística es ayudar a lograr el desarrollo del pensamiento analítico que permita tratar la información para poder tomar decisiones de manera personal y contribuir a una ciudadanía con democracia.

¹ <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/SEIEM-Danilo.pdf>

² <http://funes.uniandes.edu.co/17094/1/Micheli2010Desafio.pdf>

1.1.3.3 Alfabetización estadística

Micheli (2010) señala que alfabetizar estadísticamente pone de manifiesto dos componentes interrelacionados.

- Capacidad para poder interpretar y evaluar críticamente la información estadística con argumentos en diversos contextos como medios de comunicación, pero limitándose a ellos.
- Capacidad para discutir o comunicar opiniones respecto a informaciones estadísticas cuando sean oportunas.

Zapata (2011)³ nos indica que para contribuir a la alfabetización estadística se ha generado dos constructos que son ampliamente aceptados en la comunidad académica: cultura y razonamiento estadístico. Gal (como se citó en Zapata, 2011) nos indica que la cultura estadística está orientada a los consumidores de estadística y se da a través de los medios de comunicación, sitios de internet, periódicos, videojuegos y magazines; por lo que si una persona es estadísticamente culta podrá: leer, interpretar, organizar, evaluar críticamente y apreciar información estadística relacionada a los contextos sociales donde se encuentra inmerso.

1.1.3.4 Cultura estadística

Gal (como se citó en Micheli 2010) nos dice que la cultura estadística es la “capacidad para interpretar y evaluar críticamente la formación estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos”. Por ello, resulta fundamental la construcción de conocimientos no de forma abstracta, sino que surjan de la relación sociocultural en la que vive el estudiante. En ese sentido surge la importancia de que los estudiantes desarrollen una cultura estadística en diferentes contextos, para que los ayude a poder tener un mejor panorama, un análisis de los hechos, tener un juicio de los sucesos para que puedan tomar acciones de mejora de manera personal y ciudadana y sobre todo no dejarse influenciar.

1.1.3.5 Razonamiento estadístico

Zapata (2011) nos menciona que la forma de llegar a conclusiones determinantes no se da a través de evidencias circunstanciales, es importante situarse en el contexto para poder encontrar sentido cuando los datos son representados. Es por ello, que los profesionales en estadística necesitan de ese conocimiento a profundidad, de métodos formales, de saber cuestionar adecuadamente, de probar en experimentos, así como de recoger datos y analizarlos mediante procedimientos estadísticos formales para obtener conclusiones del análisis.

³ <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/4>

1.1.3.6 Fundamentos del razonamiento estadístico

Pfannkuch y Wild señalan que se consideran cuatro fundamentos como elementos:

1) La consideración de la variación, 2) La Trans-numeración, que consiste en transformar la información empleando conocimientos básicos de aritmética para lograr la comprensión, 3) La construcción y el razonamiento a partir de modelos 4) La integración o síntesis del problema en contextos particulares y la comprensión estadística. Así también nos señalan que tanto el conocimiento estadístico y del contexto deben ser sustentados en estos elementos para que de esta forma el razonamiento tenga lugar; asimismo la imaginación, la lógica, el escepticismo y la curiosidad que intervienen en el razonamiento estadístico

1.1.3.7 Probabilidad

Godino (como se citó en Vasquez & Alsina 2019)⁴ considera que la probabilidad es una de las ramas más fecundas de la Matemática, siendo importante que los docentes tengan los conocimientos matemáticos y didácticos referentes a los distintos significados de la probabilidad, que les permita orientar el proceso de enseñanza sobre el azar y probabilidad de una manera progresiva a partir de ideas intuitivas de sus alumnos, y de este modo incorporar de manera gradual cinco diferentes significados e ir construyendo poco a poco el concepto.

Significado intuitivo: Se basa en ideas provenientes de experiencias y contextos ligados al azar y la probabilidad, empleando palabras comunes como: posible, previsible, presumible, etc. estando presentes en los niños antes de los 7 años.

Significado clásico: Se le conoce con el nombre de enfoque laplaciano, constituye la primera definición que formaliza a la probabilidad. Se aplica la Regla de Laplace que dice: “la probabilidad de un suceso corresponde a la proporción del número de casos favorables con el número de casos posibles, siempre que todos los resultados sean igualmente probables” (Laplace, 1985/1814, p. 28), siendo esta regla la que predomina en el contexto escolar.

Significado frecuencial: Surge para dar respuesta a cómo estudiar los datos a lo largo del tiempo, es decir, para poder analizar cómo se comportan en un experimento, siendo un elemento principal la objetividad del concepto; por lo que no se permite tener un valor exacto, sino aproximaciones, se aplica en el aula utilizando un software para simular experimentos aleatorios un gran número de veces.

Significado subjetivo: Dependen del observador, de lo que éste conoce del fenómeno o suceso en estudio (Hacking, 1995). En otras palabras, la probabilidad se interpreta como “el grado de creencia o de convicción con respecto a la ocurrencia de una afirmación, desarrollándose el sentido de la inferencia estadística, aplicándolo en áreas como la medicina y economía.

4

https://www.researchgate.net/publication/333903730_Diseño_construcción_y_validación_de_una_pauta_de_observación_de_los_significados_de_la_probabilidad_en_el_aula_de_Educación Primaria

Significado axiomático: En el siglo XX la probabilidad pasa de un significado objetivo (visión frecuentista) a otro subjetivo al alcanzar el carácter de teoría matemática formalizada, que puede ser utilizada para describir e interpretar la realidad de fenómenos aleatorios (Batanero, 2005)

LAPLACE (como se citó en Vasquez & Alsina 2019) reafirma que “el aprendizaje de la probabilidad nos ayuda a evitar ilusiones en la toma de decisiones” y por ello no hay ciencia más digna de nuestro estudio ni más útil para que se incluya en el sistema público de educación.

Vasquez & Alsina (2014)⁵ hace referencia al National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000) ya que abordan conceptos y aplicaciones que permiten a los estudiantes establecer de manera progresiva las conexiones entre las matemáticas y otros ámbitos del saber, con la finalidad de tener una sólida formación al culminar la educación.

Por ello en el tema de probabilidad se detalla que se debe capacitar a los estudiantes, en las distintas etapas en las que se busca desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos y luego comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad.

1.1.3.8 Estrategia didáctica

Estrella (2014) señala que la construcción de una base común de investigación en el área permite que la didáctica de la estadística pueda seguir evolucionando y aportando al conocimiento y a la sociedad. Por ello, para abordar las características del pensamiento estadístico y los procesos activados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es recomendable atender a los niveles cognitivos e ideas fundamentales de la estadística que están reseñados en Garfield y Ben-Zvi (2008) y la habilidad de trans-numeración de Wild y Pfannkuch (1999), respectivamente.

Godino (como se citó en Alsina y Vásquez) señala que la didáctica matemática del conocimiento del profesor debe estar enfocada a la comprensión en profundidad de los contenidos del currículo escolar, con la finalidad de poder resolver problemas de probabilidad.

Alsina y Vásquez (2014) indican que, por medio de la resolución de problemas, la experimentación y simulación de fenómenos aleatorios podrá cambiar la mirada y los conocimientos del docente, así también se deberá tener una actitud reflexiva, crítica para ir progresivamente considerando la probabilidad como una herramienta para el análisis de información, modelamiento y resolución de problemas provenientes de distintos ámbitos.

Por lo mencionado por los autores, se considera que las estrategias didácticas deben contribuir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y no operacionalizar la didáctica de la estadística y la probabilidad, para de esta forma lograr experiencias más significativas en relación con los objetivos esperados.

⁵ <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4611701>

2.- METODOLOGÍA

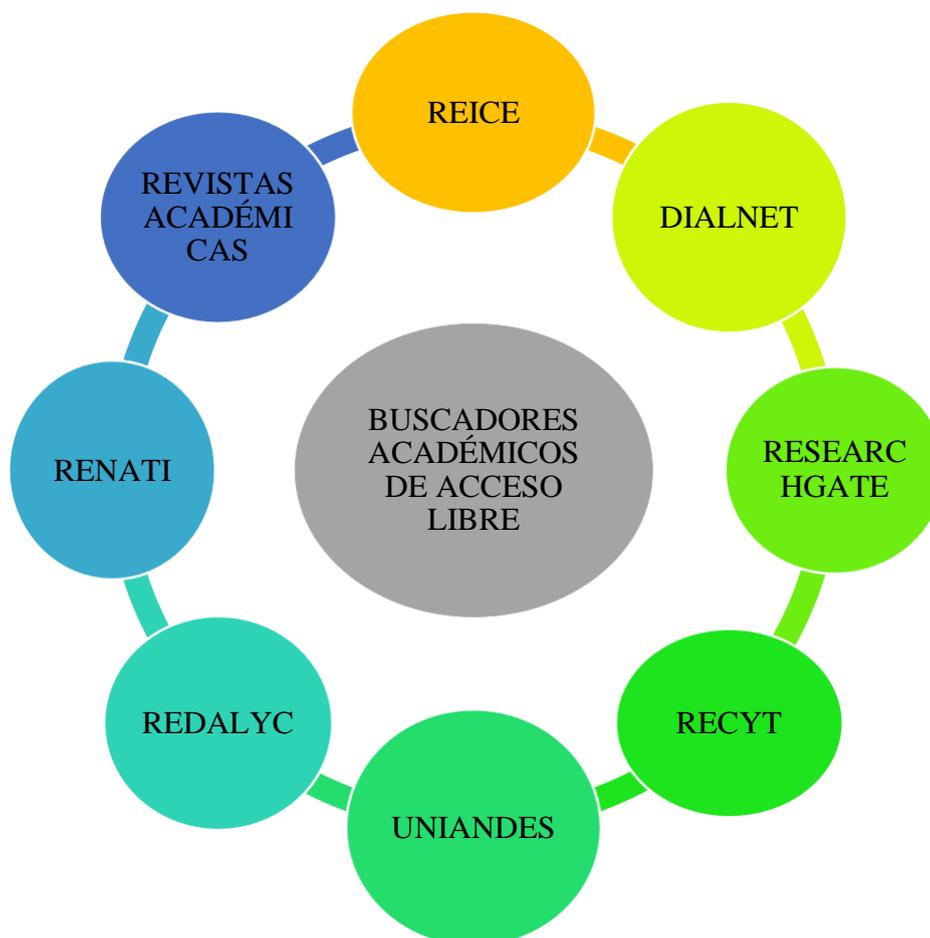
2.1.1 Tipo de investigación y metodología empleada

La presente investigación de estado del arte presenta un diseño cualitativo-interpretativo de tipo documental; ya que pretende describir el estado actual sobre las nociones en la enseñanza de la Gestión de datos e incertidumbre en el nivel primario, basado en una lectura profunda y detallada la cual es luego procesada obteniendo así la información en una lista bibliográfica sistematizada.

2.1.2 Criterios de búsqueda de información

Para los criterios de indagación se realizó una búsqueda online en diferentes buscadores y repositorios académicos como REICE, DIALNET, RESEARCHGATE, RECYT, UNIANDES, REDALYC, RENATI, REVISTAS ACADÉMICAS donde se hallaron artículos e investigaciones de temas relacionados a las nociones en la enseñanza de la Gestión de datos e incertidumbre en nivel primario en Iberoamérica en los últimos doce años, empleando descriptores como competencia estadística y probabilidad en el nivel primario, lectura de gráficos estadísticos, didácticas empleadas por docentes en la estadística y probabilidad. (Ver la figura 1 sobre los buscadores y repositorios académicos de acceso libre)

Figura 1 Buscadores y repositorios académicos de acceso libre



2.1.3 Instrumentos empleados para el registro de la información

Como instrumentos empleados para la selección de los documentos se usaron criterios de selección de publicaciones a nivel primario de 1° a 6° grado, año de las publicaciones entre 2010 a 2021, países de Iberoamérica, idioma, tipo de publicación (artículos, pre, post tesis y doctorados) y la procedencia con el tema de estudio (acceso libre- online), para tener suficiente información, de tal forma que se logrará completar la matriz bibliográfica o heurística con los criterios establecidos como título, autor, año, país, tipo de documento, fuente, editorial y el enlace web (Ver en el anexo 1)

Posterior a ello se elaboró una ficha de análisis, la cual nos sirvió para anotar lo más importante y relevante de cada fuente documental seleccionada como el objetivo, método, muestra y el resultado de lo revisado.(Ver en el anexo 2)

Finalmente, se elaboró la ficha hermenéutica que lleva la información procesada y analizada de las fuentes documentales revisadas en relación con el beneficio que conlleva para los estudiantes y la dificultad hallada según los ejes de análisis. (Ver en el anexo 3)

Nuestra categoría de análisis surge a partir de los objetivos y la pregunta que nos hemos planteado, siendo las siguientes:

- Nociones para la enseñanza de la gestión de datos en el nivel primario
- Nociones para la enseñanza de la incertidumbre en el nivel primario

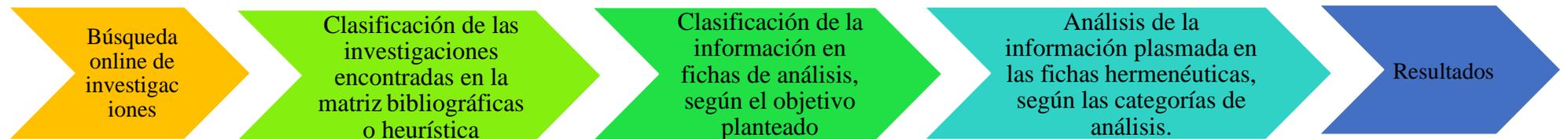
Con las lecturas realizadas de cada fuente y las categorías de análisis planteadas direccionamos nuestro proceso de investigación. (Ver la figura 2 relativa a los Ejes de análisis)

Figura 2 Eje de análisis



Nuestro plan de análisis consiste en la búsqueda y revisión de la información de manera online a través de buscadores de acceso libre y repositorios académicos, con la finalidad de construir el estado del arte que se lleva a cabo en tres fases: heurística, analítica y hermenéutica. En la figura 3, se muestran los pasos de nuestro plan de análisis.

Figura 3 Plan de análisis



3.- RESULTADOS

3.1.1 Categorías de análisis identificadas

Se registró un total de 36 fuentes documentales, del cual se fueron excluyendo aquellas que no cumplían con los criterios establecidos. En la elección de registro de las fuentes documentales se seleccionó a aquellas que guardan relación con el objetivo propuesto y con el eje de análisis. Por lo tanto, la investigación se ha centrado en 20 fuentes documentales que se muestran en la tabla 1.

A continuación, se presenta en una primera parte las tablas y figuras que detallan las fuentes empleadas que se consultaron y se realiza una breve descripción de cada una de ellas.

En una segunda parte, se hace una descripción analítica donde se considera el objetivo, muestra, método empleado y resultado de cada fuente consultada.

Finalmente, se realiza una ficha hermenéutica donde se coloca el beneficio y/o fortaleza de la fuente consultada, así como las dificultades presentadas en relación con los ejes de análisis.

Tabla 1 Resultado de las fuentes documentales halladas según los buscadores online

Buscadores libres en internet	Cantidad	Porcentaje (%)
REICE	1	3
DIALNET	2	6
RESEARCHGATE	4	11
RECYT	2	6
UNIANDES	5	14
REDALYC	1	3
RENATI	7	19
REDIECH	2	6
REVISTAS ACADÉMICAS	12	33
Total	36	100

A continuación, en la tabla 2 se muestra la frecuencia de las publicaciones de las 20 fuentes seleccionadas cuyos criterios de clasificación son: autor, año, país, tipo de documento, fuente, editorial.

Tabla 2 Frecuencia de las publicaciones seleccionadas según el país

País (publicación)	Frecuencia de publicaciones	Porcentaje (%)
España	11	55%
Argentina	2	10%
Chile	1	5%
Venezuela	1	5%
Brasil	1	5%
Perú	1	5%
Colombia	1	5%
México	2	10%
Total	20	100%

El país que presenta mayor número de fuentes publicadas es España, superando al resto de los países mencionados, y sólo se presenta una publicación en Perú, todas las cuales sirvieron para realizar el presente estudio del estado del arte. En la siguiente tabla 3 se presenta la frecuencia de las publicaciones con relación a los últimos doce años.

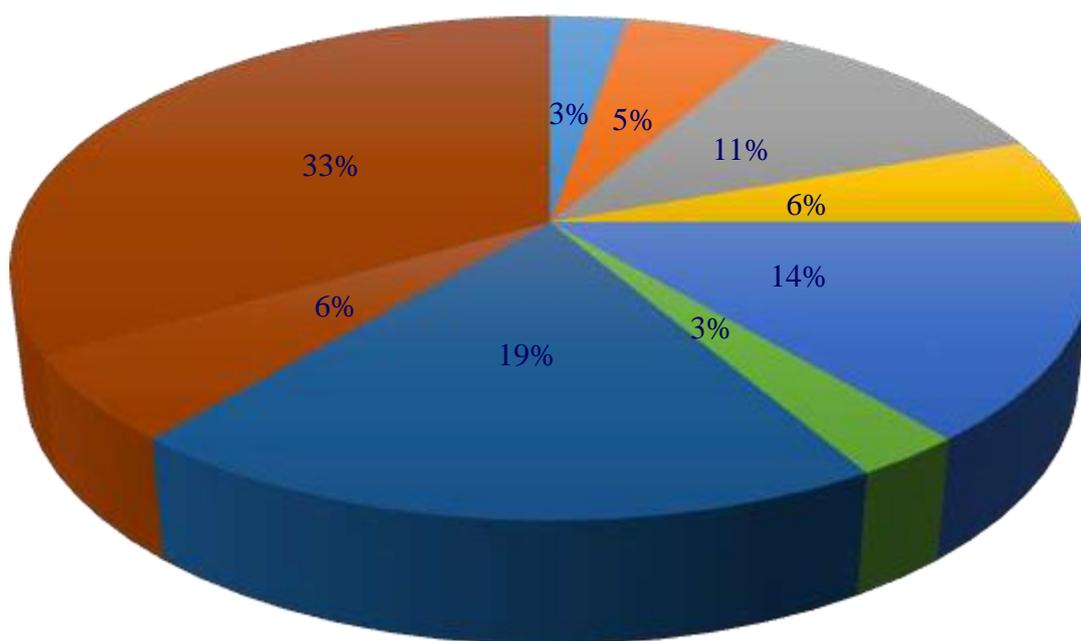
Tabla 3 Frecuencia y porcentaje de las publicaciones con relación a los últimos doce años.

Año	Cantidad de publicaciones	Frecuencia (%)
2021	0	0
2020	1	5
2019	4	20
2018	3	15
2017	1	5
2016	2	10
2015	1	5
2014	3	15
2013	3	15
2011	1	5
2010	1	5
Total	20	100

Se puede apreciar que, en los últimos doce años, hay pocas investigaciones con relación al tema tratado, se observa que, en los años 2013, 2014 y 2018 hubo un 15% y el año 2019 hubo un 20 % de mayores investigaciones realizadas, pero este incremento se vio perjudicado en los años siguientes en relación con la pandemia ya que en el 2020 solo se evidencia una fuente documental. Desde una visión general, aparentemente se muestra en las investigaciones un patrón decreciente sobre este tema abordado.

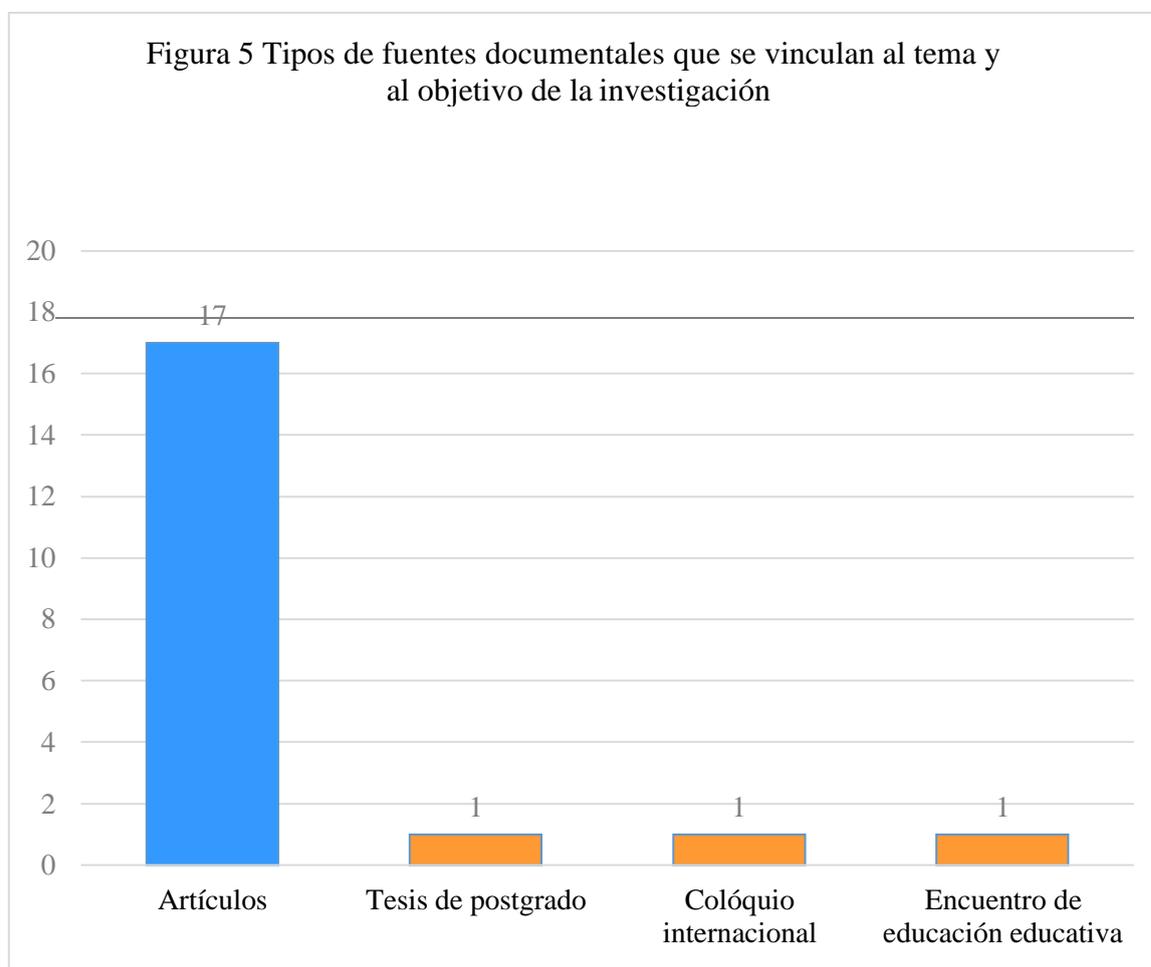
En la siguiente figura 4 se puede apreciar el porcentaje de investigaciones halladas en diversos repositorios de universidades, así como en buscadores académicos libres en internet.

Figura 4 Porcentaje de investigaciones halladas en diversos buscadores académicos libres en internet



- REICE
 - RECYT
 - RENATI
- DIALNET
 - UNIANDES
 - REDIECH
- RESERCHGATE
 - REDALYC
 - REVISTAS ACADEMICAS

En la siguiente figura 5 se muestran los tipos de fuentes documentales que se vinculan al tema y al objetivo del trabajo, siendo que los artículos representan la mayor cantidad de investigaciones encontradas.



3.1.2 Discusión de los resultados

En la investigación de Zapata (2011) se señala que alfabetizar estadísticamente contribuye a que el individuo entienda su entorno y evalúe la información estadística que se difunde y pueda así entenderla para la toma de decisiones. Así también nos menciona que muchos países como Estados Unidos, Inglaterra, España entre otros han incorporado en sus currículos la enseñanza de esta ciencia y que se enseña en las escuelas dentro del curso de matemáticas. Zapata, menciona que las investigaciones de Pfannkuch y Wild (1998) difieren mucho de la investigación estadística profesional; ya que en la enseñanza se valora mucho desde cómo se plantea el problema hasta cómo se comunica la solución, en cambio la enseñanza de la estadística a nivel escolar se basa en técnicas y procedimientos que busca una solución, pero no se promueve la comprensión y el razonamiento estadístico.

En ese sentido presenta dos constructos que parten de la investigación en educación estadística: cultura y razonamiento estadístico.

Así tenemos la cultura estadística que va dirigida a aquellos consumidores de estadística que emplean los medios de comunicación como son la Web, periódicos, revistas y de esta manera forman personas que tienen esta cultura y pueden leer, interpretar, emitir un juicio frente a diferentes contextos. Por otro lado, tenemos el razonamiento estadístico que es algo más profundo, y sofisticado pues plantea el desarrollo de cuatro elementos fundamentales siendo: 1) la variación, 2) la trans-numeración, (uso de la aritmética para la comprensión de los datos), 3) la construcción del razonamiento a partir de modelos y 4) la síntesis del problema en contextos particulares. Incluso en el razonamiento estadístico se consideran factores personales que influyen en el proceso como son la imaginación, la lógica, la curiosidad y el escepticismo.

En ese sentido la autora propone modelos para la enseñanza de la estadística y aborda como contribuir a la alfabetización estadística mediante dos modelos: el modelo Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (PPDAC) el cual es representado en una serie de cinco etapas, utilizado en la etapa universitaria ya que busca que el estudiante emplee la estadística para solucionar problemas de la vida real y de esta forma promover el razonamiento estadístico.

El otro modelo es el GAISE que es una guía para evaluar e instruir en la educación estadística tanto para estudiantes de inicial, primaria y universitaria. Este modelo presenta cuatro etapas: 1) Formular preguntas 2) Recolectar datos, 3) Analizar los datos 4) Interpretar los resultados. Ambos modelos son muy parecidos, pero la guía GAISE pone énfasis en alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico, usando datos reales promoviendo el aprendizaje en clase y empleando la tecnología como medio para el desarrollo y análisis de datos, más que en los mecanismos computacionales.

En ese sentido, estos dos modelos pueden servir como guías para los docentes que desean iniciarse en la tarea de alfabetizar a los estudiantes del nivel primario al universitario.

Finalmente, Zapata precisa que hacer estadística no es hallar una respuesta exacta frente a situaciones, ya que la variación es una característica esencial pues lo que importa es la manera de hallar soluciones eficientes.

En la investigación de Rivas et al. (2013) encontramos que hay una relación muy ligada entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos, los cuales son formulados por medio de un enunciado. Muchos autores indican que el comprender un enunciado involucra entender e interpretar aquellas frases que se relacionan y sus interconexiones para formar ese sentido global necesario para comprender y plantear el problema. Por ello, llegar a la comprensión matemática del problema es alcanzar un nivel alto de comprensión lectora.

Los autores han considerado emplear el tema de la comprensión de gráficos estadísticos, con el fin de valorar el avance del desarrollo del programa. Autores como Salvador y Mieres (2006), señalan que la importancia de la lectura tiene un lugar destacado entre los aprendizajes, ya que la mayoría de las actividades escolares se relacionan con esta actividad.

Pero los autores consideran también importante la lectura gráfica de los aspectos estadísticos-matemáticos como son la lectura y construcción del gráfico, saber qué representan los ejes coordenados, la interpretación de las alturas de la barra y de la variabilidad de los datos. Por ello los autores desarrollaron un programa para mejorar la comprensión lectora (exploratoria-descriptiva) en estudiantes de 4to grado de educación primaria, mediante la aplicación de una actividad práctica de 20 fichas, empleando un grupo experimental y uno de control.

Como recomendación se sugiere incluir programas de mejoras de comprensión lectora en la enseñanza de nivel primario mediante el uso de fichas de actividades regulares en clase, ya que el análisis semiótico realizado, por medio de la identificación de funciones semióticas elementales, provee de una visión que permite ver de manera más directa la relación entre la comprensión de gráficos estadísticos y la comprensión lectora.

Micheli (2010) nos señala la importancia de la enseñanza de la estadística e indica que es una forma de razonar en situaciones donde prevalece la incertidumbre, y de esta forma el estudiante puede realizar inferencias y tomar decisiones a partir de los datos, controlar el error; sobre todo si se construyen situaciones a partir de la realidad del contexto del estudiante. Asimismo, nos habla del uso de las TIC ya que permiten hacer realidad la alfabetización estadística para que de esta forma se pueda enfatizar “la sensibilidad cuantitativa de la ciudadanía basada en una democracia”. Incluso se pueden realizar diferentes análisis, abriendo el camino al área de investigación y estudio con el uso del Data mining, redes neuronales que interconectan varias materias, ya que es una técnica de aplicación multidisciplinaria.

En ese sentido, cuando el ciudadano se informa a través de los medios de comunicación obtiene una data y cuando acostumbra a analizarla para llegar a una conclusión, llega con esta forma de análisis a desarrollar una cultura estadística. Según Gal, señala Michelli (2022) esta cultura “es la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los

argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que hay en diversos textos, para adquirir el sentido de la relación de la evaluación de los objetos matemáticos y los contextualizados en la vida real”.

Asimismo, pone en conocimiento una problemática con relación a que no hay una didáctica de la estadística establecida ya que difiere de la enseñanza de las matemáticas, pues mientras una ciencia es determinística, la otra es aleatoria.

Alsina y Vásquez (2019) nos indica que el proceso de diseño, construcción y validación de la Pauta de Observación de los Significados de la Probabilidad – POSP, permite identificar episodios de la clase de matemáticas de nivel primario. Éste es un proceso que involucra tres fases: 1) revisión de la literatura; 2) construcción de la versión inicial; 3) validación a través del juicio de expertos y prueba piloto. Los autores señalan que la POSP puede ser una herramienta útil para el docente y saber que conocimiento tiene acerca del tema, así como para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje de la probabilidad.

Alsina y Vásquez (2014) en su artículo explican sobre aquellos conocimientos didácticos que deberían tener los docentes para la enseñanza de la probabilidad. En ese sentido han realizado un análisis de los currículos internacionales (España) Common Core State Standards for Mathematics o Estándares Comunes para las Matemáticas de la Common Core State Standards Initiative (CCSSI, 2010) y nacionales (Chile) para conocer sobre enseñanza y aprendizaje de la probabilidad, así como de algunos modelos sobre el conocimiento didáctico y matemático del profesor.

El artículo menciona directrices para la formación de los profesores y de esta forma contribuir a mejorar la comprensión de la probabilidad. Así también se menciona al conjunto de herramientas como: resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexiones y representación, dicho conjunto ayuda al estudiante en cuanto a la adquisición de los contenidos y permite que progresivamente se introduzca en las formas de pensar propias de las matemáticas como: razonar, argumentar, descubrir, representar, modelizar, demostrar; así como construir nuevos conocimientos y relacionarlos en su contexto.

Finalmente, los autores mencionan a (Ortiz, Mohamed, Batanero, Serrano y Rodríguez, 2006; Ortiz, Serrano y Mohamed, 2009) y señalan que se ha podido evidenciar que los profesores tienen concepciones erróneas y dificultades con relación al tema de la probabilidad; además de considerarlo como contenido de menor importancia.

Estrella (2014) la autora nos habla de cómo enseñar la estadística, para que los estudiantes puedan evaluar afirmaciones en donde estén presentes los datos y para poder argumentar. Nos señala también que al lograr este análisis se forma a un futuro ciudadano que propicie el cambio y pueda enfrentar la pobreza. Así también, la estadística abre el camino de información frente al mundo en el que se vive; por ello la estadística y la probabilidad deben

ser parte de los currículos en el mundo. La autora también hace mención de que los docentes tienen escasa preparación o no tienen la formación en cuanto a la enseñanza de estos temas debido a que desconocen el análisis de datos, la variabilidad y el conocimiento no determinista en la matemática. (Batanero, Burril y Reading, 2011); ya que ven los datos como números y no como números en contexto (Cobb y Moore, 1997)

Precisa que la adquisición de propiciar ambientes de enseñanza y alcanzar la comprensión de este curso recae en el docente, el cual es un escenario desafiante. La autora a su vez, propone modelos de enseñanza y desarrollo de niveles cognitivos como: La guía GAISE, el ciclo investigativo PPDAC y el ambiente para el aprendizaje del razonamiento estadístico SRLE, este ambiente permite que el estudiante razone ya que combina materiales, actividades, normas de clase, tecnología, métodos de enseñanza y evaluación así como el estudio de clases de Japón que es llevada a cabo por los mismos enseñantes y que permite mejorar la sesión de clase y los aprendizajes que se promueven.

Alsina (2016) hace mención a los Principles and Standards for School Mathematics en donde precisa que los estudiantes a partir de los tres años deben aprender conocimientos relacionados con el análisis de datos y de la probabilidad, para que puedan agrupar datos, describirlos, analizarlos e interpretarlos. De esta forma el estudiante irá adquiriendo conocimientos que le permitirá tomar decisiones a futuro en donde muchas veces la incertidumbre es relevante. Así, también el autor coincide con otros autores al precisar que el profesorado tiene escasa formación, por ello es importante que los docentes estén capacitados y puedan abordar estos temas a fin de impulsar de manera progresiva la alfabetización estadística y la probabilidad.

Alsina y Vásquez (2016) nos plantean orientaciones para los docentes en cuanto a cómo contribuir a la enseñanza de la competencia probabilística de los alumnos a través de tareas auténticas como actividades que se aproximan a los contextos reales desde un sentido aceptable, para que de esta forma puedan desarrollar la alfabetización probabilística en la educación infantil y primaria. Estas tareas permiten que los estudiantes puedan procesar y comunicar información donde está presente la incertidumbre.

Los autores resaltan que hay situaciones en las que diariamente nos vemos expuestos y nos enfrentamos al azar estando la incertidumbre presente y que debido a una falta o errónea comprensión de ciertos fenómenos llegamos a la confusión; por ello es importante tener una educación en relación con la incertidumbre. Asimismo, hacen mención al Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, 2000) para manifestar la conveniencia de que todos los alumnos accedan a estos conocimientos desde temprana edad, incluso desde el nivel Pre-kinder (3 años aproximadamente) hasta la etapa 9-12 años aproximadamente.

Así también se propone la “Pirámide de la Educación Matemática” donde se establecen contextos para desarrollar el pensamiento matemático, estando en la base piramidal las situaciones problemáticas y los retos, después tenemos los recursos literarios o recursos

tecnológicos y por último en la cúspide los libros de textos que se deberían usar de manera ocasional.

En cuanto a la probabilidad, en el artículo se menciona a Gal, 2005 que caracteriza la alfabetización probabilística vinculándola a la alfabetización estadística, que se concibe como la habilidad de comprender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que permean la vida cotidiana, y para apreciar las contribuciones de la estadística en las decisiones públicas y privadas, profesionales y personales.

En ese sentido, los autores también señalan que para fomentar el desarrollo de la competencia probabilística se requiere considerar dos aspectos interrelacionados: a) los contextos de enseñanza-aprendizaje de la probabilidad; b) las conexiones entre los conocimientos matemáticos; ya que la probabilidad “proporciona una excelente oportunidad para mostrar a los estudiantes cómo matematizar, cómo aplicar la matemática para resolver problemas reales” (Godino, Batanero y Cañizares, 1987, p. 12).

Ruíz (2014) presenta el proceso y los resultados de una investigación que determina el porcentaje de tiempo dedicado a la enseñanza de la estadística dentro del programa de matemáticas en tercero y sexto curso de educación primaria en América Latina; y, por otro lado, describe cuándo y cuánto se enseñan diferentes contenidos de estadística en esos cursos de educación primaria en la región.

La autora menciona a los cuestionarios sobre la enseñanza de las matemáticas desarrollados por la UNESCO para el SERCE, siendo en primer lugar, que aproximadamente el 16% del tiempo de enseñanza de las matemáticas se dedica a la estadística, tanto en tercero como en sexto y, en segundo término, que los contenidos que más se estudian en estos cursos son los referidos a la elaboración e interpretación de tablas y gráficos.

Se describe que se aplicaron pruebas de rendimiento estandarizadas aproximadamente a 180000 alumnos de 16 países; ya que el rol del docente es guiar a los estudiantes a que desarrollen destrezas en cuanto a la toma de decisiones basadas en datos y no en creencias.

En ese sentido, la autora menciona los estándares del NCTM (2000) donde recomiendan la enseñanza del análisis de datos y la probabilidad en todos los niveles, pero enfatizan estos contenidos entre los grados segundo y cuarto, también destaca que la estadística tiene igual proporción de tiempo en tercero y en sexto grado y que la diferencia reside en la complejidad del uso e interpretación de los datos.

Batanero et al. (2013) nos hablan sobre el sentido estadístico como unión de la cultura estadística con el razonamiento estadístico; esto quiere decir llevar la comprensión adecuada de las ideas estadísticas fundamentales (cultura estadística) a la toma de decisiones adecuadas o efectuar predicciones a partir de datos y en presencia de la incertidumbre (razonamiento estadístico), lo que sería una estadística con sentido.

Los autores nos mencionan que el sentido estadístico debe enseñarse de forma gradual desde la educación primaria hasta la universidad, aumentando así el nivel de formalización

progresivamente. Este aprendizaje del sentido estadístico debe realizarse a través de trabajo con proyectos e investigaciones como estrategia metodológica para desarrollar el sentido estadístico de los estudiantes en los diferentes niveles educativos. Estos proyectos ya sean propuestos por el docente o a solicitud de los estudiantes deben ser contextualizados para así desarrollar su espíritu crítico e iniciativa personal en lugar de introducir los conceptos y técnicas estadísticas descontextualizadas, o aplicadas únicamente a problemas tipo.

Arteaga et al. (2015) en su trabajo realizaron el análisis del contenido sobre tipos de gráficos y análisis de lectura en 12 textos escolares diferentes de 1° a 6° de educación primaria en Chile, en donde luego de un análisis cuantitativo encontraron la predominancia del uso de pictogramas y gráfico de barras, así como un nivel de lectura 2, que se refiere a “leer dentro de los datos”.

Luego de revisar y analizar las directrices curriculares establecidas por el Ministerio de Educación de Chile, los autores consideran que el trabajo de los gráficos es adecuado para este nivel y que se trabajan de forma gradual, sin embargo, notan la necesidad de aumentar actividades en donde se consideren los otros niveles de lectura 3 y 4 que se refieren respectivamente a “leer más allá de los datos” y “leer detrás de los datos” en los cursos finales.

Dentro de su investigación también lo que han buscado es medir la brecha de los contenidos de temas estadísticos entre los textos que proporciona el MINEDUCH a los estudiantes de escuelas de sectores vulnerables y del texto Santillana que es adquirido por el grupo de estudiantes de sectores más favorecidos de la sociedad, llegando a la conclusión de que no existe mucha desigualdad entre los libros de ambos sectores, permitiendo que los estudiantes de sectores vulnerables accedan a una formación similar.

Caballero y Maya (2019) mencionan que el currículum de la educación primaria de España en la parte de estadística y probabilidad busca logros en los estudiantes en el aspecto de la comprensión y comunicación de datos estadísticos, viéndose dificultades en la parte de la comunicación estadística debido a una desarticulación entre tres aspectos: el diseño curricular, práctica docente y textos con los que se trabaja.

Mediante este artículo los autores analizan la situación de la variable comunicativa e interpretativa de la estadística que se viene trabajando en las aulas. El diseño curricular señala que el trabajo en primaria debe ser generalizado y contextualizado; sin embargo, el contenido estadístico se ha visto desplazado a una parte esencialmente del área matemática, cuando podría enriquecerse con parte del contenido del área de ciencias sociales o naturales.

Existe una especie de currículum oculto en la práctica docente debido a que no se implementa en clases lo que el currículum pide. Los textos escolares proponen actividades y trabajo de búsqueda de datos, de comparación numérica de valores, o de cálculos sin interpretación de éstos; más no existe una profundización en la interpretación de la estadística según los niveles de lectura.

Alves y otros autores (2019) realizaron una investigación con respecto al cumplimiento de la meta 7 del Plan Nacional de Educación-PNE (2014-2024), cuyo objetivo es determinar si hay conexiones entre el documento de orientación curricular en Brasil a nivel nacional con la Base Nacional Común curricular-BNCC. Para ello consideraron la enseñanza de la estadística y la probabilidad a nivel primario y los fundamentos en la teoría antropológica del didáctico (TAD) y su perspectiva ecológica, tomando la guía GAISE como directriz para evaluar e instruir en la enseñanza de la estadística. Se concluye que no se aplica la guía GAISE en cuanto a la enseñanza de esta asignatura y asimismo que en el currículo no está establecido la enseñanza de actitudes, grave falencia ya que por medio de éstas se forma al estudiante y futuro ciudadano para ser capaz de resolver situaciones de forma razonable y considerando el bien común de los demás; por ello los autores consideran que el currículo está lejos de ser considerado como una herramienta principal que sirva como guía metodológica y pedagógica a los docentes.

Así también los autores sugieren aspectos que deberían considerarse en los documentos curriculares nacionales como: la secuenciación de contenidos estadísticos y probabilísticos (objeto-o) debe abordarse no de manera lineal sino en diferentes niveles de profundización.

Otro de los aspectos a corregir se refiere a la metodología didáctica, en cuya implementación se sugiere poner énfasis en el desarrollo de proyectos en contexto para que de esta forma los estudiantes conozcan su realidad.

Por otro lado, respecto a las nociones de la probabilidad, los autores sugieren que se debe introducir el concepto de incertidumbre en muchas de las actividades cotidianas, pero con y sin el uso de las técnicas de análisis combinatorio y del cálculo de probabilidad de eventos finitos. Asimismo, se recomienda crear situaciones donde los resultados varíen de manera imprevisible, como una forma de evitar el surgimiento de la regularidad.

Arteaga y otros (2017) realizaron un estudio en 12 textos escolares de 4º, 5º y 6º de educación primaria en la ciudad de Buenos Aires, Argentina sobre la presencia de las situaciones problemáticas, o actividades matemáticas, que impliquen el uso de gráficos estadísticos; considerando como unidades de análisis los tipos de gráficos, niveles de lectura de los gráficos, niveles de complejidad semiótica de los gráficos y la actividad solicitada.

Para el primer aspecto notaron que los gráficos de línea, pese a estar entre los más frecuentes solamente se trabajan en sexto grado, lo que no sucede en países como España y Chile donde este tipo de gráfico es introducido desde el tercer grado de primaria. Para el segundo aspecto que es nivel de lectura observan que la mayoría de las actividades se centran en mayor porcentaje en el nivel 2 “leer dentro de los datos”, no se trabajan actividades para el nivel 3, y con menor porcentaje actividades tanto para el nivel 1 como para el nivel 4. Para el tercer aspecto sobre el nivel semiótico de los gráficos manifiestan que sería interesante trabajar con más cantidad de gráficos el nivel semiótico 2 que facilita la comprensión de estos mismos y de gráficos de complejidad superior y para el último aspecto acerca de las actividades propuestas en relación a los gráficos, se consideran una serie de actividades como calcular, completar, construir, leer, justificar, ejemplificar, explicar, traducir, asociar, pasar a otro gráfico

y recoger datos; notándose en gran porcentaje actividades de calcular, construir y completar; dichas actividades muestran que los gráficos se utilizan con frecuencia como pretexto para que el estudiante se ejercite en cálculos numéricos, decimales o de fracciones; sin embargo ellos consideran significativo que se sugieran actividades de justificar, traducir y recoger datos, ya que son poco habituales, plantean desafíos para los estudiantes por la movilización de diferentes objetos matemáticos, y favorecen el desarrollo del pensamiento estadístico óptimo.

Garrido (2013) en su investigación trata de demostrar cómo el método de resolución de problemas de Polya mejora el nivel de desarrollo de capacidades estadísticas en estudiantes de 4° de educación primaria; concluyendo que existe una alta significancia entre la relación del uso de este método y la mejora de las capacidades estadísticas en los estudiantes. Dicho método consta de cuatro momentos: 1.- Comprender el problema; 2.- Configurar un plan; 3.- Ejecutar un plan; 4.- Mirar hacia atrás.

Asimismo, manifiesta que enseñar bajo este método implica tres dificultades en los docentes, siendo la primera relacionada al dominio del área pues los docentes deben ser capaces de percibir las implicaciones de las diferentes aproximaciones que realizan los estudiantes; la segunda relacionada con el acompañamiento docente hacia los estudiantes, saber cuándo, cómo y en qué momento intervenir y la tercera el no saber trabajar bajo el enfoque de resolución de problemas.

Díaz y otros autores (2018) han realizado el análisis de las directrices curriculares de España (nación) y Andalucía (comunidad) sobre la alfabetización estadística en el nivel de educación primaria; en donde los temas sobre estadística y probabilidad han sido incluidos hace pocos años debido a la necesidad de conocer e interpretar situaciones y fenómenos que se representan por medio de elementos estadísticos (tablas, gráficos, medidas) en la vida cotidiana.

Para realizar dicho análisis han considerado los componentes de alfabetización estadística que plantean Molina-Portillo et al. (2017) y que corresponden a una adaptación del modelo de Gal (2002) siendo los resultados de acuerdo con dichos componentes y sobre las diversas formas de lenguajes (natural, tablas de tabulación y gráficos estadísticos) presentes en las directrices de España como de Andalucía, sobre los componentes de la estadística. La categoría “*Conocer cómo se obtienen las conclusiones e inferencias estadísticas*” es uno de los puntos que no se observan en ambas directrices; sobre el siguiente “*Utilización de diversos contenidos matemáticos dentro de la alfabetización estadística*” solo se observan las categorías de números, geometría y proporcionalidad en ambas directrices, más no se observa la relación con los temas de álgebra y funciones. Los aspectos relacionados a los valores, actitudes y creencias, y emociones no se observan con tanta claridad en las directrices curriculares, incluso las últimas no se identifican.

Contreras y otros autores españoles (2018) en este artículo evalúan el nivel de actitudes que presentan los alumnos de 6° de educación primaria hacia la estadística, actitudes que guardan estrecha relación con la falta de afecto a la materia, y evidencian el poco y deficiente trabajo que en esta área realizan los docentes en el aula. Los autores realizan dicha

investigación en el nivel primaria puesto que es la etapa educativa donde se comienza a dar las primeras concepciones y actitudes sobre la estadística, y, por tanto, el periodo donde los estudiantes vivirán las primeras emociones y creencias acerca de la estadística y que tendrá un valor de cara al futuro. Actualmente, en el contexto escolar, se encuentran estudiantes que, en su mayoría, no sienten ningún tipo de afecto hacia la estadística y por tanto le asignan escaso valor. Estos factores pueden tener una influencia negativa en la adquisición cognitiva de los conocimientos de la materia.

Los autores consideran que el factor más influyente en la educación de las actitudes hacia la estadística es la formación permanente del profesorado. Los maestros que ejercen actualmente, y los que están en formación, deben de formarse mínimamente, para adquirir una cultura estadística. Existe una clara relación entre la marginación del alumnado respecto al área con el desconocimiento sobre ésta por parte del profesorado actual, lo que afecta seriamente el trabajo por proyectos relacionados con la estadística donde se requiere que el estudiante aborde la temática, y la integre a problemáticas de diferentes áreas del conocimiento. Para corregir esta situación se pueden plantear pequeños proyectos de investigación basados en la estadística, donde el estudiante asuma un papel socialmente activo en su aprendizaje, y como consecuencia, un sentimiento de valor y afectividad hacia la estadística y el trabajo que conlleva.

Alsina y otros (2020) exponen en su artículo los conocimientos más relevantes que se deberían abordar en la educación primaria para promover la alfabetización estadística y probabilística partiendo de ejemplos relacionados con el contexto vivido, como en el caso del COVID 19. En un primer momento explican el dominio del área (conocimientos matemáticos) que deben tener los docentes para poder movilizar en los estudiantes las capacidades relacionadas con la estadística y probabilidad. Los autores recomiendan no trabajarlas aritméticamente, pues los datos no son sólo números, son números en un contexto, cuyo buen uso permite formar ciudadanos críticos en el análisis de datos a fin de lograr buenas decisiones frente a un momento de incertidumbre, actitudes que los forman como personas alfabetizadas tanto en estadística como probabilísticamente.

En un segundo momento, presentan una gama de recursos y estrategias para que los docentes puedan trabajar todo tipo de información con relación al contexto que rodea a los docentes y sus alumnos, y en particular se refieren al caso de la COVID 19.

Arredondo y otros (2019) en su análisis de dos series distintas de libros de texto de matemática del nivel primaria de México, específicamente se refieren a la parte de tablas estadísticas donde notaron que entre los tipos de tablas predomina el uso de tablas de conteo de datos. Sin embargo, existe una ausencia en los primeros grados en cuanto a la enseñanza de las tablas de conteo, siendo este tipo de tablas fundamental para el trabajo posterior de tablas de frecuencia porque facilitan su desarrollo.

Sobre los niveles de lectura notan que con frecuencia trabajan el nivel 2 “leer dentro de los datos” lo que no sucede con el nivel 3 y 4, en donde se considera necesario incluir algunas actividades más para lograr en los estudiantes una adecuada cultura estadística.

Acercas del nivel de complejidad semiótica, el que más se trabaja en ambas series de libros es la representación de un listado de datos sin resumir su distribución.

Sobre el tipo de tarea consideran la necesidad de incluir actividades en donde los estudiantes tengan que ejemplificar y construir; siendo estas actividades la base para que puedan conocer y comprender cada elemento de un gráfico estadístico.

Finalmente, sobre el contexto de las tablas estadísticas, las actividades van referidas a la parte personal de los estudiantes y sugieren incluir los demás contextos (social, científico, profesional) como una forma en la cual los estudiantes comprendan que las estadísticas están presentes en cada ámbito de su vida y del día a día.

López y otros autores (2018) realizaron un estudio sobre el trabajo estocástico en libros de textos de educación primaria de México a raíz de la reforma que tuvo este país en sus planes y programas de estudio (2009 – 2010) siendo el principal cambio el enfoque bajo competencias.

Para el ciclo escolar 2014-2015 se implementaron nuevos libros de texto en las aulas en nivel primario, los cuales siguen vigentes hasta la fecha, siendo a estos textos a los que les aplicaron los instrumentos de la investigación.

Del análisis realizado han identificado que no existe una relación entre los planes y programas de estudio de la educación primaria básica con los libros gratuitos usados para los temas de probabilidad. Se incluyen ejemplos estocásticos más para trabajar la parte numérica que probabilística; predominan temas de estadística, una estadística relacionada más con el cálculo aritmético y algebraico, que presenta el uso de tablas, gráficas, pictogramas y diagramas como medios para organizar y comparar datos, más no para el tratamiento de la información.

3.1.3 Análisis de los ejes

Realizada la identificación y la descripción de las fuentes documentales seleccionadas, se procede a analizar con relación a los ejes de análisis en función de cada objetivo con la finalidad de detallar las nociones para la enseñanza de la gestión de datos e incertidumbre en el nivel primario, contenidos en la matriz hermenéutica para su análisis

En relación con el primer eje: Nociones para la enseñanza de la gestión de datos

Según el análisis de las distintas fuentes consultadas, se clasificó lo más significativo de la Gestión de datos a nivel primaria, considerando que debería incluirse en cuatro bloques tal como lo señala Alsina, (2020) siendo los siguientes: la recogida de datos, la organización de datos, la representación de datos y la interpretación de datos; lo cual se relaciona con el ciclo de investigación de Wild y Pfannkuch (1999).

Con relación a la importancia de la recolección de los datos y el análisis posterior los siguientes autores nos señalan lo siguiente: los datos además de mostrar información fiables también se suelen emplear con otros fines como engañar, manipular a la ciudadanía, esconder información y como ejemplo tenemos las campañas políticas y el número decesos a causa de la covid-19. (Zapata ,2011 y Alsina, 2020). Así también se señala que se debe de emplear datos reales en la enseñanza a los estudiantes; y que los lleven a inferir estadísticamente y que se promuevan discursos y argumentaciones basados en las ideas estadística fundamentales y utilizar la tecnología para el desarrollo del entendimiento conceptual y el análisis de datos, así como emplear la evaluación como mecanismo de mejora del aprendizaje estudiantil. (Micheli, 2010; Estrella, 2014; Ruiz,2014; Diaz-Levicoy, et al. 2019).

Así también nos señalan que los conocimientos con relación a la estadística nos ayudan a obtener datos, describirlos e interpretarlos, sentando las bases para que los estudiantes sean futuros ciudadanos bien informados. Asimismo, la alfabetización estadística en el currículo de matemática de educación primaria tiene diversos resultados con relación a las inferencias; ya que muchas veces no se trabajan de manera crítica, pero en algunos casos hay un análisis crítico de la información que se trabajó.

Revisando estos análisis se deduce que la estadística no se debe de enseñar como un compendio de fórmulas, por el contrario, se deben enseñar los modos fundamentales siendo los más importantes la trans-numeración, la percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos y la integración de la estadística con el contexto. (Alsina,2016; Contreras, et. Al. 2018; Batanero et. Al. 2013)

Se han identificado autores que hacen mención completa de los cuatro bloques, y le dan mucha relevancia a la didáctica de la comprensión lectora, a las fichas con gráficos estadísticos y a su análisis e interpretación. Este análisis para la interpretación pertenece al cuarto bloque que es “Interpretar los datos” y con este último bloque los estudiantes alcanzarán una cultura

estadística y por ende serán capaces de razonar estadísticamente. (Triviño, Sola y Rivas 2013; Arteaga et. al 2015; Caballero y Maya 2019; Arteaga et. Al. 2017).

Existen factores que influyen en las actitudes hacia la estadística como son: la formación permanente de los docentes, y el trabajo por proyectos, por ello es importante desterrar antiguas concepciones y darle el valor que merece con la finalidad de promover y desarrollar una cultura estadística; y desarrollar proyectos integradores donde se simulen situaciones. (Contreras, et. Al. 2018)

Así también es importante reconocer las recomendaciones de la guía GAISE que guardan relación con los cuatro bloques descritos, lo cual ayuda a comprender los problemas propuestos y la aprehensión de los contenidos (Alves et. Al 2019)

En relación al investigador peruano Garrido (2013), éste no hace mención a los cuatro bloques de Alsina (2013), pero nos explica la forma en que el antiguo método de resolución de problemas del matemático húngaro George Polya (Stanford University 1940-1953), basado en la heurística y que se aplica a problemas no convencionales, puede ser aplicado con éxito para resolver problemas de estadística.

El método de Polya involucra como sabemos cuatro pasos: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás para tener una visión retrospectiva del problema que permita aplicar lo aprendido a nuevas situaciones. Esta característica al ser aplicado para resolver problemas de estadística permite el desarrollo de capacidades singulares en los alumnos de 4° grado de educación básica regular, concluyéndose en su tesis que el grado de correlación del método de resolución de problemas de Polya y el desarrollo de capacidades de la estadística descriptiva e inferencial es altamente significativo.

Sin embargo, para optimizar la aplicación del método de Polya que exige creatividad y disciplina, Garrido postula el fortalecimiento del trinomio docentes- estudiantes- padres de familia como una manera de consolidar la relación profesor - alumno e influir positivamente en la actitud de esfuerzo, concentración y disciplina que se requiere del estudiante.

En relación con el segundo eje: Nociones para la enseñanza de la incertidumbre

En el análisis de las fuentes consultadas, los diversos autores coinciden en la importancia de la enseñanza de la incertidumbre (probabilidad) desde la etapa pre- escolar; ya que la falta de una enseñanza eficaz que no brinda el acceso del conocimiento al estudiante trae como resultado una baja comprensión de las diversas situaciones de la vida cotidiana, las cuales implican muchas veces interpretar mensajes probabilísticos para tomar una correcta decisión. (Alsina y Vásquez 2014; Alsina y Vásquez 2019; Alsina 2016; Alsina y Vásquez 2016; Alsina 2017 y Alsina et. Al 2020).

Así también Alsina y Vásquez en sus diferentes artículos e investigaciones llegan a la conclusión de que hace falta desarrollar competencias profesionales respecto al tema, así como también una formación acorde que involucre y lleve a los docentes a pensar de forma reflexiva

y crítica sobre lo que deben enseñar, sus estrategias y considerar y hacer de conocimiento a los estudiantes que la probabilidad es una herramienta importante para tratar la información, modelar, y resolver esas interrogantes que surgen desde diferentes esferas.

A ello se suman los aportes de López Mojica, Ojeda Salazar, Salcedo Prado (2018), en donde los autores son de la misma opinión que Alsina y Vásquez en señalar que la falta de una enseñanza eficaz de la probabilidad implica, como se ha indicado, que los alumnos no tengan acceso a conocimientos imprescindibles para poder usarlos de manera comprensiva en las situaciones de su vida cotidiana y coinciden en que hay una escasa formación en los docentes y ello trae como consecuencia un débil conocimiento del tema y muchas veces se reduce a seguir instrucciones de los libros y no se abordan experiencias estocásticas, ni se conoce la importancia que tienen estas actividades en los estudiantes para fomentar el desarrollo de ciertas intuiciones.

Así, los autores mencionan a Piaget 1982 y a Fischbein 1975, quienes señalan que el estudio de la probabilidad impone una manera de pensar, y abre el pensamiento hacia el universo de lo posible, desarrollando de esta manera el pensamiento crítico para una buena toma de decisiones.

Alsina y Vásquez 2019, también nos presenta el proceso de diseño, construcción y validación de la Pauta de Observación de los Significados de la Probabilidad – POSP, cuya finalidad es identificar episodios de la clase de matemáticas de educación primaria en los que se observan prácticas de enseñanza ligadas a los diversos significados de la probabilidad: intuitivo, clásico, frecuencial, subjetivo y axiomático. Según Batanero, Henry y Parzysz, 2005 son estos significados los que determinan implícitamente los comportamientos y respuestas de los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones de azar en las que deben poner en práctica intuiciones y conocimientos probabilísticos.

En ese sentido Alsina y Vásquez 2019, también nos señalan que el POSP es una herramienta útil para que el docente se adentre en el conocimiento de la probabilidad. De esta forma es posible que el mismo docente gestione sus procesos de enseñanza y aprendizaje del tema; y siendo conscientes de los significados y retos de la probabilidad puedan comprender los desafíos a los que se enfrentan sus estudiantes y retroalimentar su proceso de adquisición del razonamiento probabilístico. (Batanero, 2005, p.28)

4.- CONCLUSIONES

De las fuentes documentales revisadas, se emplea la metodología de diseño cualitativo-interpretativo de tipo documental, basada en una lectura profunda y detallada la cual es luego procesada; ya que lo que se pretende es describir el estado actual de las nociones para la enseñanza de Gestión de datos e incertidumbre en el nivel primario, en el periodo de 2010 al 2021 en Iberoamérica concluyéndose lo siguiente:

Con relación al primer objetivo sobre las nociones para la enseñanza de la gestión de datos en el nivel primario en Iberoamérica entre los años 2010 al 2021 se ha logrado:

Identificar en las fuentes documentales revisadas la importancia que tiene el tema en los estudiantes; ya que de esta forma ellos podrán comprender mejor los fenómenos colectivos poco conocidos, así como comprender que la estadística está presente en los estudios que se hacen en personas, animales u objetos de diferentes tipos y con diferentes atributos y cualidades y que posteriormente a ello, se organiza la información en tablas que permite a los estudiantes expresar la distribución de los datos de manera absoluta.(Alsina y Vásquez, 2020).

Así también los estudiantes deben de saber que no hay una única forma de representar los datos, sino que existen diferentes tipos de gráficos para hacerlo; además de los ya conocidos como son: pictograma, gráfico de barras, histogramas, gráfico circular, líneas, existen otros tipos de gráficos que están presentes en las redes sociales y en videojuegos como son la cartografía, planos de situación y el mapa coroplético (mapa temático que se sombrea en colores)

Una vez realizado el procedimiento de representación, el siguiente paso es la interpretación de los datos a través de las medidas de tendencia central o muchas veces a través del razonamiento estadístico, que es el punto culminante al cual el docente debe de llegar con sus alumnos porque razonar estadísticamente no es un proceso mecánico, por el contrario, es una manera de pensar para poder resolver problemas en la vida cotidiana tal como lo señala (Batanero, 2011)

Asimismo, existen otros factores y actitudes que influyen en la educación estadística, de modo especial tenemos la formación permanente del docente. Así, los maestros que ejercen actualmente, y los que están en formación, deben de instruirse mínimamente, para adquirir una cultura estadística. Existe una clara relación entre la marginación hacia el área con el desconocimiento propio sobre esta por parte del profesorado actual. En ese sentido, es el Ministerio de Educación u otros organismos impulsores de la educación quienes deben brindar capacitaciones, cursos, especializaciones etc.

Otro factor importante es el trabajo por proyectos relacionados con la estadística; donde se requiere que el estudiante aborde la temática partiendo de problemas de diferentes áreas del conocimiento. Se pueden plantear pequeños proyectos investigativos, pues de esta forma el

estudiante asume un papel activo en su proceso de aprendizaje, y como consecuencia, un sentimiento de valor y afectividad hacia la estadística y el trabajo que conlleva.

Con relación al segundo objetivo sobre las nociones para la enseñanza de la incertidumbre en el nivel primario en Iberoamérica entre los años 2010 al 2021 se logró:

Identificar la importancia de este tema ya que permite el desarrollo de intuiciones auxiliares y conduce a una visión de la realidad, llegando a alcanzar el pensamiento crítico. Reconocer la importancia de la actualización docente para abordar el tema y para ello es necesario preguntarnos cómo se está desarrollando la práctica pedagógica.

Aplicar herramientas como la pauta de observación de los significados de la probabilidad (POSP) y visualizar el proceso de diseño, construcción y validación de la POSP, porque se puede conocer a través de ella la práctica del docente en el aula; ya que "la naturaleza de la enseñanza de las matemáticas en el aula afecta significativamente la naturaleza y el nivel de aprendizaje de los estudiantes" (Hiebert & Grouws, 2007, p. 371).

Identificar los diferentes significados de probabilidad en los estudiantes, porque ello les ayuda a la comprensión de los desafíos a los que se enfrentan, y les muestra que hay muchas formas de reaccionar frente a una situación al azar. Por ello la probabilidad es considerada como una de las ramas más fecundas de la matemática (Godino et al., 1987)

Al trabajar esta tesis hemos de reconocer la importancia de abordar el tema de la probabilidad y sus significados tal como lo señaló Laplace al decir "el aprendizaje de la probabilidad nos ayuda a evitar ilusiones en la toma de decisiones y por ello no hay ciencia más digna de nuestro estudio ni más útil para que se incluya en el sistema público de educación" (Laplace, 1985/1825, p. 206- 207).

Hemos de reconocer que a menudo el tema se aborda como una manera de cubrir espacios vacíos o por cumplir con el currículo favoreciendo solo el pensamiento determinista a través de la aplicación de fórmulas y técnicas sin llegar a alcanzar el nivel del pensamiento crítico.

Al respecto, con el presente estado del arte damos a conocer cómo se abordan estos temas en diversos países de Iberoamérica con la finalidad de encausar a futuras investigaciones en nuestro país; ya que aquí el tema es tratado como una crítica a la parte pedagógica pero no hay trabajos (tesis de pre, post, artículos, u otras investigaciones) que evidencien modelos desarrollados en el aula para futuros profesionales que deseen incursionar en este tema.

Finalmente, queremos dar a conocer que los docentes tienen esa responsabilidad de impulsar de manera progresiva la alfabetización estadística y de la probabilidad; por ello es importante que estén capacitados y puedan abordar estos temas y no solo enseñar los datos como números, sino como números en contexto para que de esta forma los estudiantes estén informados y alcancen una cultura estadística y probabilística; y por ende el razonamiento crítico, que permitirá el análisis y la interpretación para llegar a la toma de decisiones correctas en su vida personal, porque la enseñanza de estos temas permite formar un ciudadano que propicie el cambio.

Asimismo, la era tecnológica en la que nos encontramos nos lleva a recibir mucha información tanto verídica como falsa, y sólo realizando un análisis crítico de la información se podrá tomar decisiones correctas, siendo este punto una función principal de la estadística en conjunto con la probabilidad.

5.- REFERENCIAS

Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? Recuperado de

<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/4>

Rivas, M., Triviño, L. y Sola, T. (2013). Comprensión lectora y gráficos estadísticos en alumnos de cuarto grado de primaria. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/pdf/356/35630404009.pdf>

Micheli, E. (2010). Desafío y oportunidades en la enseñanza de la Estadística. Recuperado de

<http://funes.uniandes.edu.co/17094/1/Micheli2010Desafio.pdf>

Alsina, A. y Vásquez, C. (2019). Diseño, construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de educación primaria. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/333903730_Disen%C3%B3_construcci%C3%B3n_y_validaci%C3%B3n_de_una_pauta_de_observaci%C3%B3n_de_los_significados_de_la_probabilidad_en_el_aula_de_Educaci%C3%B3n_Primaria

Alsina, A. y Vásquez, C. (2014). Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4611701>

Estrella, M. (2014). Un imperativo moral: La enseñanza de la estadística no puede dejarse al azar. Revista virtual. Recuperado de

<http://funes.uniandes.edu.co/6530/1/Estrella2014UnimperativoECEE.pdf>

Alsina, A. (2016). La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir?. Recuperado de

<http://funes.uniandes.edu.co/8907/1/Alsina2016Aproximacion.pdf>

Alsina, A., Vásquez, C. (2016). De la competencia matemática a la alfabetización probabilística en el aula: Elementos para su caracterización y desarrollo. Recuperado de

<http://www.revistaunion.org>

Ruíz, N. (2014). La enseñanza de la estadística en la educación primaria en América Latina. Recuperado de www.rinace.net/reice/

Batanero, C., Contreras, R., Díaz, C. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros>

Arteaga, P., Batanero, C. Díaz, D. (2015). Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos en educación primaria. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/SEIEM-Danilo.pdf>

Caballero, A., Maya, L. (2019). Interpretación y comunicación de datos estadísticos en la educación primaria. Recuperado de <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/9696/5223>

Alves, C., Da Silva, L., De Cássia, R. y De Oliveira, A. (2019). Probabilidad y estadística en la escuela primaria en Brasil: Un paseo por la base nacional común curricular-BNCC. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/16478/1/Oliveira2019Probabilidad.pdf>

Arteaga, P., Díaz, D., y Giacomone (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100>

Garrido, M. (2013). El método de resolución de problemas de George Polya en el desarrollo de capacidades de Estadística en los alumnos de 4to grado de educación básica regular 6023 Julio C. Tello Lurín 2013. (Tesis de postgrado). Recuperado de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2521/TM%20CE-Em%204100%20G1%20-%20Garrido%20Cotaquispe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Contreras, J., Díaz, D., Molina, E., Ruiz, K. (2018). Alfabetización estadística en el currículo de matemática de educación primaria en España. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100>

Contreras, J., Gómez, G., Molina, E. (2018). Evaluación de actitudes presentadas hacia la Estadística en alumnos de educación primaria. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/16946/1/Gomez2018Evaluacion.pdf>

Alsina, A., Vásquez, C., Muñiz, L., Rodríguez, L. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para educación primaria. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/16946/1/Gomez2018Evaluacion.pdf>

Arredondo, E., Díaz, D., García, J., Vidal, S. (2019). Las tablas estadísticas en libros de texto en la educación primaria en México. <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/754/747>

López, J., Ojeda, A., Salcedo, J. (2018). Ideas fundamentales de estocásticos en libros de texto de educación primaria: una alternativa de enseñanza. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502018000200087

6.- ANEXOS

6.1.1. Anexo 1. Ficha bibliográfica

N° 01

Título	¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Lucía Zapata Cardona	2011	Colombia	Artículo corto	Fundación universitaria	Revista virtual
Enlace	https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/4				

N° 02

Título	Comprensión lectora y gráficos estadísticos en alumnos de cuarto grado de primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Triviño, Sola y Rivas	2013	Venezuela	Artículo de investigación	Redalyc	Revista virtual
Enlace	https://www.redalyc.org/pdf/356/35630404009.pdf				

N° 03

Título	Desafío y oportunidades en la enseñanza de la Estadística				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Elda Micheli	2010	Argentina	Coloquio internacional	Uniandes	Revista virtual
Enlace	http://funes.uniandes.edu.co/17094/1/Micheli2010Desafio.pdf				

N° 04

Título	Diseño construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de educación primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Alsina y Vásquez	2019	España	Artículo	Redalyc	Revista virtual

Enlace	https://www.researchgate.net/publication/333903730_Diseño_construcción_y_validación_de_una_pauta_de_observación_de_los_significados_de_la_probabilidad_en_el_aula_de_Educación Primaria
---------------	---

N° 05

Título	Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Alsina y Vásquez	2014	España	Artículo	Uniandes	Revista virtual
Enlace	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4611701				

N° 06

Título	Un imperativo moral: La enseñanza de la estadística no puede dejarse al azar				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
María Soledad Estrella	2014	Chile	Encuentro de educación estocástica	Uniandes	Revista virtual
Enlace	http://funes.uniandes.edu.co/6530/1/Estrella2014UnimperativoECEE.pdf				

N° 07

Título	La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir?				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Ángel Alsina	2016	España	Artículo	Dialnet	Revista virtual
Enlace	http://funes.uniandes.edu.co/8907/1/Alsina2016Aproximacion.pdf				

N° 08

Título	De la competencia matemática a la alfabetización probabilística en el aula: Elementos para su caracterización y desarrollo				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Alsina y Vásquez	2016	España	Artículo	Revista Unión	Revista Iberoamericana de educación matemática
Enlace	http://www.revistaunion.org				

N° 09

Título	La enseñanza de la estadística en la educación primaria en América latina				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Natalia Ruiz López	2014	España	Artículo	RINACE	Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación
Enlace	www.rinace.net/reice/				

N° 10

Título	El sentido estadístico y su desarrollo				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Batanero, Díaz, Contreras y Roa	2013	España	Artículo	Uniandes	Revista de didáctica de las matemáticas
Enlace	http://www.sinewton.org/numeros				

N° 11

Título	Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos en educación primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Díaz-Levicoy, Arteaga y Batanero	2015	España	Artículo	Redalyc	Revista de educación
Enlace	http://www.ugr.es/~batanero/documentos/SEIEM-Danilo.pdf				

N° 12

Título	Interpretación y comunicación de datos estadísticos en la educación primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Maya y Caballero	2019	España	Artículo	Horizontes revista de educación	Revista de educación
Enlace	https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/9696/5223				

N° 13

Título	Probabilidad y Estadística en la escuela primaria en Brasil: Un paseo por la base nacional común curricular-BNCC				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
De Oliveira, De cássia y Alves	2019	Brasil	Artículo	Uniandes	Revista Paradigma
Enlace	https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/9696/5223				

N° 14

Título	Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga	2017	España	Artículo	Redalyc	Revista de currículo y formación del profesorado
Enlace	https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100				

N° 15

Título	El método de resolución de problemas de George Polya en el desarrollo de capacidades de Estadística en los alumnos de 4to grado de educación básica regular 6023 Julio C. Tello Lurín 2013				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Mario Garrido Cotaquispe	2013	Perú	Tesis de postgrado	SUNEDU-RENATI	
Enlace	https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100				

Nº 16

Título	Alfabetización estadística en el currículo de matemática de educación primaria en España				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Díaz-Levicoy, Ruiz, Molina y Contreras	2018	España	Artículo	EM TEIA	Revista de educación matemática y tecnología Iberoamericana vol.9 N.º 3
Enlace	https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100				

Nº 17

Título	Evaluación de actitudes presentadas hacia la Estadística en alumnos de educación primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Gómez, Contreras y Molina	2018	España	Artículo	UNIANDES	Revista de educación matemática EPSILON n° 98, 25-40
Enlace	http://funes.uniandes.edu.co/16946/1/Gomez2018Evaluacion.pdf				

Nº 18

Título	¿Cómo promover la alfabetización Estadística y Probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para educación primaria				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
Alsina, Vásquez y otros	2020	España	Artículo	UNIANDES	Revista de educación matemática EPSILON n° 104, 99-128
Enlace	http://funes.uniandes.edu.co/16946/1/Gomez2018Evaluacion.pdf				

N° 19

Título	Las tablas estadísticas en libros de texto en la educación primaria en México				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
García, Díaz, Vidal y Arredondo	2019	México	Artículo	Revista Paradigma	Revista Paradigma vol LX N° 2
Enlace	http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/754/747				

N° 20

Título	Ideas fundamentales de estocásticos en libros de texto de educación primaria: una alternativa de enseñanza				
Autor	Año	País	Tipo de documento	Fuente	Editorial
López, Ojeda y Salcedo	2018	México	Artículo	REDIECH	REDIECH VOL 9 N° 17 CHIHUAHUA
Enlace	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502018000200087				

6.1.2 Anexo 2. Ficha heurística

Ítem	Autor	Tema	Objetivo	Muestra	Método	Resultado	Enlace web
1	Zapata	¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?	Contribuir a la alfabetización estadística mediante dos modelos PPDAC y GAISE		Recolección de datos, organizar datos, representar datos, interpretar datos.	Concebir la estadística como una herramienta y no como conjunto de técnicas, buscando formas más eficientes, para contribuir a la alfabetización de nuestros estudiantes.	https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/articloe/view/4

2	Rivas, Sola y Triviño	Comprensión lectora y gráficos estadísticos en alumnos de cuarto grado de primaria.	Mejora de la comprensión lectora y la resolución de problemas estadísticos.	4to de primaria	Intervención pedagógica a través de 20 fichas de comprensión lectora.	El análisis semiótico está medido por la comprensión lectora de los estudiantes y es posible elevar el nivel de comprensión lectora.	https://www.redalyc.org/pdf/356/35630404009.pdf

3	Micheli	Desafíos y oportunidades en la enseñanza de la estadística.	Promover una cultura estadística.		Uso de herramientas TIC para coadyuvar a fomentar la alfabetización estadística.	Orientaciones/pautas para docentes a nivel primario.	http://funes.uniandes.edu.co/17094/1/Micheli2010Desafio.pdf
4	Alsina y Vásquez	Diseño, construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de educación primaria.	Diseñar, construir y validar la pauta de observación de los significados de la probabilidad.	Estudiantes de nivel primario	Investigación descriptiva.	La observación de las clases de matemáticas en general y de probabilidad en particular ha permitido constatar la escasa investigación en el nivel primario.	https://www.researchgate.net/publication/333903730_Diseño_construcción_y_validación_de_una_pauta_de_observación_de_los_significados_de_la_probabilidad_en_el_aula_de Educación Primaria

5	Alsina y Vázquez	Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado.	Establecer las distintas aplicaciones de la probabilidad de manera progresiva.			Orientaciones/pautas para docentes a nivel primario.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4611701
6	Estrella	Un imperativo moral: La enseñanza de la estadística no puede dejarse al azar.	Enseñar estadística en relación con los tres modelos: GAISE, PPDAC y SRLE		Uso de las TIC, además emplear datos reales, promoción de discursos y argumentaciones basados en las ideas estadísticas fundamentales.	Orientaciones/pautas para docentes a nivel primario.	http://funes.uniandes.edu.co/6530/1/Estrella2014UnimperativoECEE.pdf

7	Alsina	La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos ya dónde debemos ir?	Ofrecer a los estudiantes herramientas que les ayuden en la toma de decisiones.			Orientaciones/pautas para docentes a nivel primario.	http://funes.uniandes.edu.co/8907/1/Alsina2016Aproximacion.pdf
8	Alsina y Vásquez	De la competencia matemática a la alfabetización probabilística en el aula: elementos para su caracterización y desarrollo.	Fomentar la competencia probabilística de los alumnos a través de tareas auténticas.			Orientaciones/pautas para docentes de nivel infantil y primaria.	http://www.revistaunion.org

9	Ruíz	La enseñanza de la estadística en la educación primaria en América Latina.	Determinar el porcentaje de tiempo dedicado a la enseñanza de la Estadística dentro de la asignatura de Matemáticas en 3° y 6° grado de educación primaria en América Latina.	Estudiantes de 3° y 6° grado de nivel primaria	Investigación descriptiva llevada a cabo en América latina sobre la enseñanza de las Matemáticas.	Los resultados apuntan, en primer lugar, a que aproximadamente el 16% del tiempo de enseñanza de las matemáticas se dedica a la Estadística, tanto en 3° como en 6°. Y, en segundo término, que los contenidos que más se estudian en estos cursos son los referidos a la elaboración e interpretación de tablas y gráficos, dejando para cursos posteriores nociones de probabilidad y la resolución de problemas usando estadística.	www.rinace.net/reice/
---	------	--	---	--	---	--	--

10	Batanero & Díaz & Contreras & Roa	El sentido estadístico y su desarrollo.	Descripción de ideas estadísticas fundamentales como componentes de la cultura estadística y los componentes del razonamiento estadístico.			Orientaciones/pautas para docentes a nivel primario	http://www.sinewton.org/numeros
11	Arteaga, Batanero y Díaz	Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos en educación primaria.	Analizar los tipos de gráficos estadísticos y los niveles de lectura de estos en dos series de libros de texto (12 textos) de educación primaria en Chile	12 textos de libros chilenos de educación primaria	Metodología cualitativa, análisis de contenido en textos chilenos.	Predominio de gráficos de barras y pictogramas y a nivel de lectura "leer dentro de los datos", surge la necesidad de aumentar las actividades con niveles de lectura "leer más allá de los datos" y " leer detrás de los datos".	http://www.ugr.es/~batanero/documentos/SEIEM-Danilo.pdf

12	Caballero y Maya	Interpretación y comunicación de datos estadísticos en la educación primaria.	Analizar la variable comunicativa e interpretativa que se aborda en las aulas de primaria con relación al tema de la estadística.	Diversos libros, currículos de nivel primaria	Investigación matemática	Dificultades debido a que existen diferencias significativas entre el diseño curricular, la práctica docente y lo que los libros ofrecen.	https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/9696/5223
13	Alves, De cássia y De Oliveira	Probabilidad y estadística en la escuela primaria en Brasil: Un paseo por la base nacional común curricular-BNCC	Determinar las relaciones que podemos establecer entre el documento de orientación curricular en Brasil a nivel nacional.	Base Nacional Común Curricular BNCC	Investigación cualitativa	Los resultados apuntan que hay un "norteamiento" aislado en cuanto a la enseñanza de Estadística y Probabilidad.	https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/9696/5223

14	Arteaga, Díaz y Giacomone	Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria.	Analizar las secciones del libro de texto en que aparecen gráficos estadísticos.	12 textos de libros argentinos de educación primaria	Investigación cualitativa	Como resultado de la investigación se han identificado y analizado 44 actividades, en las que se observa el predominio de: gráficos de barras, sectores y líneas; el nivel de lectura 2 “leer dentro de los datos”; los niveles semióticos “representación de un listado de datos sin resumir en una distribución” y “representación de una distribución”.	https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100
----	---------------------------	---	--	--	---------------------------	--	---

15	Garrido	El método de resolución de problemas de George Polya en el desarrollo de capacidades de estadística en los alumnos de 4to grado de educación básica regular 6023 Julio C. Tello Lurín 2013	Evaluar la aplicación del método de resolución de problemas de Polya y la prueba estandarizada para evaluar el desarrollo de las capacidades estadísticas por medio de instrumentos como la lista de cotejo.	Estudiantes del 4º grado de nivel primaria de un colegio de Lurín	Investigación cualitativa.	El grado de relación entre el método de resolución de problemas de George Polya y el desarrollo de capacidades de estadística inferencial en los alumnos de 4to. grado de Educación Básica Regular es de muy alta significatividad.	https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100
16	Contreras, Díaz, Molina y Ruíz	Alfabetización estadística en el currículo de matemática de educación primaria en España.	Desarrollar el pensamiento crítico para lograr conclusiones y soluciones, en los estudiantes con relación a la información trabajada.	Directrices curriculares de España y la comunidad autónoma de Andalucía de nivel primario.	Metodología cualitativa, mediante un análisis de contenido.	Aproximación al análisis de la alfabetización estadística respecto al currículo y desarrollar elementos de inferencia y lograr la diversificación de acuerdo a los	https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/issue/view/3100

						temas que se trabajan.	
17	Contreras, Gómez y Molina	Evaluación de actitudes presentadas hacia la estadística en alumnos de educación primaria.	Conocer las actitudes de los estudiantes frente a la Estadística.	Estudiantes de 6° grado de primaria (60)	Encuesta sobre las actitudes hacia la Estadística.	Trabajar la estadística a través de proyectos, en situaciones reales.	http://funes.uniandes.edu.co/16946/1/Go mez2018Evaluacion.pdf
18	Alsina, Vásquez y otros	¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para educación primaria.	Desarrollar los conocimientos matemáticos en el profesorado de educación primaria.		Propuestas de material concreto, juegos frente al contexto covid-19	Estrategias y recursos para dar a conocer al estudiante la realidad, su representación e interpretación para promover la alfabetización estadística y probabilística con diversas situaciones frente a la pandemia covid-19.	http://funes.uniandes.edu.co/16946/1/Go mez2018Evaluacion.pdf

19	Arredondo, Díaz, García y Vidal	Las tablas estadísticas en libros de texto en la educación primaria en México.	Analizar el contenido en los libros de textos (12) de matemática de nivel primaria.	Libros de textos (12) de matemática de nivel primaria.	Análisis de las actividades en doce libros de Matemáticas.	Trabajo de actividades estadísticas con predominio de las tablas de datos, niveles de lectura, representación de listado de datos, cálculo y el contexto personal.	http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/754/747
20	López, Ojeda y Salcedo	Ideas fundamentales de estocásticos en libros de texto de educación primaria: una alternativa de enseñanza.	Identificar las ideas fundamentales de estocásticos en las lecciones de los libros de texto del primer ciclo (primer y segundo grados) de la educación primaria en México.		Identificar las ideas fundamentales de estocásticos y la naturaleza epistemológica del concepto matemático.	No se evidencia que se trabajen temas de probabilidad y se abordan pocos problemas de estadística.	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502018000200087

6.1.3 Anexo 3. Ficha hermenéutica

Ítem	Tema	Beneficio / fortaleza para los estudiantes	Dificultades presentadas
1	¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?	Por medio de la enseñanza de la estadística y de las reflexiones de modelos se pueden educar estadísticamente a nuestros estudiantes, siendo que el lenguaje es un tema importante para la enseñanza ya que se comunican ideas. Es importante articular el lenguaje cotidiano con el lenguaje especializado para profundizar en el pensamiento estadístico y así desarrollar el razonamiento.	Falta de capacitación a los docentes, ya que algunos obvian el lenguaje estadístico y muchos enseñan estadística no como una herramienta, sino como un conjunto de técnicas.
2	Comprensión lectora y gráficos estadísticos en alumnos de cuarto grado de primaria.	El desarrollar fichas de comprensión lectora ayuda y permite que los estudiantes reconozcan las funciones semióticas elementales como: el nivel de atención y altura de las barras, la relación número/ altura, comparación entre gráficos.	Elaboración de las fichas, falta de organización, tiempo.
3	Desafíos y oportunidades en la enseñanza de la estadística.	Con la enseñanza de la estadística en relación con los temas de contexto, se permitirá que el estudiante razone frente a diversas situaciones donde esté presente la incertidumbre, el cual podrá tomar decisiones controlando el error.	Carencia de una filosofía exploratoria de los datos; así como de proyectos de realidad con relación a los conceptos estadísticos.

4	<p>Diseño, construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de educación primaria.</p>	<p>La pauta de observación de los significados de la probabilidad (POSP) puede ser una herramienta útil para indagación en el conocimiento profesional del profesor, así como para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad en educación primaria.</p>	<p>Escasa investigación del tema a nivel primario.</p>
5	<p>Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado.</p>	<p>La probabilidad es útil como herramienta que permite modelar diversas situaciones donde existe la incertidumbre y asimismo permite desarrollar el pensamiento matemático y poder hacer interpretaciones en otras áreas.</p>	<p>Planificar diversas situaciones y preguntas en contextos familiares, y de interés para los estudiantes. Analizar datos que permitan inferir y predecir frente a interrogantes de acuerdo con el grado.</p>
6	<p>Un imperativo moral: La enseñanza de la estadística no puede dejarse al azar.</p>	<p>El modelo de ambiente para aprendizaje del razonamiento estadístico (SRLE), favorece el desarrollo de una comprensión significativa de la estadística, y promueve demandas cognitivas altas con el fin de razonar estadísticamente.</p>	<p>El currículo profesional del docente no contiene propuestas consolidadas en cuanto a estadística y su educación, y tampoco hay en el sistema una tradición de enseñanza de la estadística escolar.</p>

7	La Estadística y la Probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y a dónde debemos ir?	La incorporación de la estadística y la probabilidad responde a la necesidad de promover que el alumnado aprenda conocimientos que le sirvan de base para la recogida, descripción e interpretación de datos. En definitiva, se trata de ofrecer a los alumnos herramientas para contestar a preguntas cuyas respuestas no son inmediatamente obvias, a la vez que les faciliten la toma de decisiones en situaciones en las que la incertidumbre es relevante. Todo ello, para que progresivamente sean ciudadanos bien informados y consumidores inteligentes.	Planificar diversas situaciones y preguntas en contextos familiares, y de interés para los estudiantes. Analizar datos que permitan inferir y predecir frente a interrogantes de acuerdo con el grado.
8	De la competencia matemática a la alfabetización probabilística en el aula: Elementos para su caracterización y desarrollo.	Orientaciones a los maestros de educación infantil y primaria para fomentar la competencia probabilística de los alumnos a través de problemas contextualizados, donde los alumnos adquieran herramientas que les permitan interpretar adecuadamente situaciones en donde esté presente la incertidumbre y puedan tomar decisiones al respecto.	Falta de una enseñanza eficaz de la probabilidad y deficiente en las primeras etapas educativas. Escasa o nula formación del profesorado.
9	La enseñanza de la Estadística en la educación primaria en América Latina	Se considera que la estadística debe ser tratada diferente de las matemáticas; ya que se tiene una manera distinta de pensar porque los datos están reflejados en un contexto y no son sólo números. Por ello el docente debe diseñar actividades que sean contextualizadas en relación con el estudiante en la etapa escolar.	Falta de capacitación, actualización de los docentes en cuanto a cómo diseñar actividades contextualizadas para el estudiante.
10	El sentido estadístico y su desarrollo	La utilidad de la estadística en cuanto a la resolución de problemas externos, llevando al estudiante a un ciclo de investigación y modos de razonamiento estadístico de esta forma desarrolla su iniciativa y aportan al futuro ciudadano a tomar decisiones correctas.	Falta de promoción de actividades de enseñanza basado en investigaciones y proyectos

11	Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos en educación primaria	Importancia y tradición de los libros de texto (editorial y los distribuidos por el MINEDUC) en el proceso de instrucción matemática al docente como herramienta pedagógica-didáctica, según el currículo nacional actual de Chile.	Dificultades para trabajar con representaciones de los libros debido a la falta de capacitación al docente.
12	Interpretación y comunicación de datos estadísticos en la educación primaria	Surge mejorar las diferencias del diseño curricular, la práctica pedagógica y los textos con relación al tema con la finalidad de promover la alfabetización estadística; ya que el desarrollo estadístico es cada vez más necesario, porque ayuda a formar ciudadanos con pensamiento crítico y por ende a tomar decisiones acertadas.	La situación en la educación primaria sobre la comunicación estadística se encuentra con dificultades debido a que existen diferencias significativas entre el diseño curricular, la práctica docente y lo que los libros ofrecen.
13	Probabilidad y estadística en la escuela primaria en Brasil: Un paseo por la base nacional común curricular-BNCC	Inclusión de la educación estadística en los currículos de formación de profesores de Matemática en Brasil, para contribuir a la alfabetización estadística.	Los resultados apuntan que hay un "norteamiento" (no inclusión en los currículos de formación de profesores de matemáticas) aislado en cuanto a la enseñanza de Estadística y Probabilidad, lo cual perjudica a los estudiantes.

14	Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria	Los libros de textos son una fuente de apoyo constante a los estudiantes, ya que están adaptadas a su desarrollo cognitivo; asimismo permite que las familias colaboren con el proceso de formación, ya que pueden aclarar dudas que presenten sus hijos en el desarrollo de sus tareas y hacer un seguimiento de su proceso de formación. Las representaciones gráficas son elementos culturales y sin duda, las investigaciones sugieren que deben ser puestos en acción en el aula desde primeros cursos de educación primaria, para asegurar que los futuros ciudadanos tengan herramientas para interpretarlos y analizarlos críticamente.	Los gráficos presentan una lista de datos que solo implica que el estudiante lo lleve a calcular; mas no lo relacione con el uso de otros temas, por ende, tiene consecuencias negativas en el desarrollo de la cultura estadística y en la comprensión de fenómenos naturales y sociales en donde se requiere de un análisis.
15	El método de resolución de problemas de George Polya en el desarrollo de capacidades de Estadística en los alumnos de 4to grado de educación básica regular 6023 Julio C. Tello Lurín 2013	Lograr la optimización de la calidad didáctica en general y del método de Polya en particular, para influir de modo significativo en beneficio de la formación matemática de los estudiantes.	Falta de capacitación a los docentes con relación al método de Polya.
16	Alfabetización estadística en el currículo de matemática de educación primaria en España	Permite saber los contenidos de temas en las directrices (currículos) de España y Andalucía de nivel primaria, con la finalidad de saber que se enseñan en las aulas y que tipo de ciudadanos se espera formar, para mejorar dichos contenidos.	Sólo hay una aproximación en cuanto a los elementos de inferencia.

17	Evaluación de actitudes presentadas hacia la Estadística en alumnos de educación primaria.	El trabajo por proyectos, en cuanto a las emociones en el aula ya que tiene una gran influencia en el rendimiento escolar.	Falta de formación de los docentes para enseñar conocimientos estadísticos en la educación infantil.
18	¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para educación primaria.	Promueve la estadística y la probabilidad en el contexto frente al covid-19.	Falta de promoción de actividades de enseñanza.
19	Las tablas estadísticas en libros de texto en la educación primaria en México.	Resultados de importancia para los profesores en el ejercicio, lo cual les va a permitir organizar el proceso de instrucción para el logro de los objetivos académicos, esto ayudará a los estudiantes a promover una cultura estadística.	Es necesario incluir temas de contexto, de esta manera los estudiantes podrán tener en cuenta la potencialidad de las tablas estadísticas en las diversas situaciones de la vida cotidiana.
20	Ideas fundamentales de estocásticos en libros de texto de educación primaria: una alternativa de enseñanza.	Enseñar los procesos estocásticos a los estudiantes.	Ausencia de temas de probabilidad y reducción de los temas de estadística, resumiéndose todo al cálculo numérico en los libros de texto.