

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA
MONTERRICO**

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



**EL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL
SECUNDARIA DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD
MATEMÁTICA**

BAZÁN HUAMANI, Tony
HUARANCA FRANCIA, Zahir Armando
RODRIGUEZ VALLEJO, Gina Cecilia

ASESORA:
DÍAZ SEBASTIÁN, Fridolina Rosa

Lima, 2025



PERÚ

Ministerio
de Educación

Escuela de Educación
Superior Pedagógica
Pública Monterrico

Dirección
General

Unidad de
Investigación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Yo, FRIDOLINA ROSA DÍAZ SEBASTIÁN, en mi calidad de asesora de trabajo de investigación, del Programa de Estudios de Educación Secundaria, especialidad Matemática de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico, declaro que el trabajo de investigación titulado: EL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR, de autores: BAZAN HUAMANI TONY, HUARANCA FRANCIA ZAHIR ARMANDO, RODRIGUEZ VALLEJO GINA CECILIA, tiene un **índice de similitud de 6%**, verificado mediante el software Turnitin:

Identificación de reporte de similitud: oid:3117:370944909

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
Tesina _ BAZAN_PENSAMIENTO ESTADÍSTICO.docx	BAZAN_MAT

RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
26120 Words	166262 Characters
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
107 Pages	161.9KB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Jul 31, 2024 10:50 AM GMT-5	Jul 31, 2024 10:56 AM GMT-5

● **6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

• 6% Base de datos de Internet	• 0% Base de datos de publicaciones
• Base de datos de Crossref	• Base de datos de contenido publicado de Crossref
• 2% Base de datos de trabajos entregados	

● **Excluir del Reporte de Similitud**

• Material bibliográfico	• Material citado
• Material citado	• Coincidencia baja (menos de 16 palabras)

Por tanto, en mi condición de asesor (a), firmo el presente documento en señal de conformidad, indicando que el porcentaje obtenido está dentro del valor de similitud aceptado, cumpliendo así con los requerimientos establecidos por la norma vigente.

FRIDOLINA ROSA DÍAZ SEBASTIÁN

DNI: 10210953

ORCID: 0000-0002-9884-760X

Lima, 19 de diciembre de 2025

Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	3
INTRODUCCIÓN	4
Delimitación y Planteamiento del Problema.....	5
Justificación	9
Objetivos	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	13
1.1 Antecedentes Internacionales	13
1.2 Antecedentes Nacionales	15
1.3 Pensamiento Estadístico.....	17
1.3.1 Definición	17
1.3.2 Dimensiones del Pensamiento Estadístico	18
1.3.3 Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico	30
1.3.4 Estrategias para desarrollar el pensamiento estadístico.....	33
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	38
2.1 Enfoque y Diseño de Investigación	38
2.2 Técnicas de Recolección de Información.....	38
2.3 Instrumentos de Investigación.....	39
2.4 Análisis e Interpretación de resultados	41
CONCLUSIONES:	44
REFERENCIAS	47
Anexo 01: Matriz de Coherencia	55
Anexo 02: Matriz de triangulación/ Análisis	56
Anexo 03: Fichas	72

Resumen

En la Educación Básica Regular se promueve el desarrollo de diversas habilidades vinculadas al manejo de información, tales como representar, leer e interpretar datos en tablas y gráficos estadísticos; identificar variables; analizar situaciones aleatorias; y emplear procedimientos y estrategias para recopilar, procesar y examinar datos. Asimismo, se busca que los estudiantes formulen conclusiones y las sustenten a partir del análisis realizado. Estas capacidades contribuyen al logro de la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” y, en conjunto, favorecen el desarrollo del pensamiento estadístico, el cual resulta esencial para la toma de decisiones fundamentadas en información.

En este marco, la investigación documental tiene como propósito explicar la relevancia del pensamiento estadístico, reconociendo que responde a una necesidad formativa presente en los estudiantes y que requiere ser atendida desde la práctica docente. Además, se presentan estrategias orientadas a fortalecer dicho pensamiento. De esta manera, se busca ofrecer elementos que permitan tanto a estudiantes en formación como a docentes en ejercicio comprender y aplicar enfoques adecuados para el desarrollo del pensamiento estadístico.

PALABRAS CLAVE: Pensamiento estadístico, EBR, Gestión de datos, Ciclo PPDAC

Abstract

In Basic Education, students develop various skills related to data handling, such as representing, reading, and interpreting information in statistical tables and graphs; identifying variables; analyzing random situations; and applying procedures and strategies to collect, process, and examine data. Students are also expected to draw conclusions and justify them based on the information obtained from data analysis. These abilities contribute to achieving the competency Solves data management and uncertainty problems and, collectively, promote the development of statistical thinking, which is essential for making informed decisions based on available information.

Within this context, the documentary research aims to explain the importance of statistical thinking, recognizing that it responds to a learning need that must be addressed in teaching practices. In addition, several strategies for fostering this type of thinking are presented. In this way, the study seeks to provide guidance that enables both pre-service students and in-service teachers to understand and apply appropriate approaches for the development of statistical thinking.

KEYWORDS: Statistical thinking, EBR, Data management, PPDAC Cycle

Introducción

En la actualidad, el acceso constante a información del entorno exige el desarrollo del pensamiento estadístico, lo cual implica fortalecer las capacidades cognitivas y críticas de los estudiantes como futuros ciudadanos. Diversos estudios, como los de Ben-Zvi y Garfield (2004), señalan que el pensamiento estadístico supone mantener una relación permanente con el contexto y ser capaz de interpretar los resultados en términos no estadísticos. Asimismo, investigaciones como las de Wild y Pfannkuch (1999) destacan la importancia de promover habilidades estadísticas desde edades tempranas como parte fundamental de la educación matemática; por ello, los fundamentos teóricos de este estudio se apoyan en sus aportes.

El estudio se organiza en dos capítulos. El primero aborda la definición del pensamiento estadístico, sus dimensiones y las recomendaciones y estrategias para su desarrollo. El segundo presenta la metodología de investigación, basada en un enfoque cualitativo con diseño documental, que permite examinar en profundidad cómo se enseña y aprende la estadística con el propósito de favorecer el pensamiento estadístico en estudiantes de Educación Básica Regular del nivel secundaria.

Asimismo, se busca no solo analizar las prácticas actuales, sino también identificar los desafíos y oportunidades que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta área. La integración de una perspectiva cualitativa aspira a ofrecer una visión comprensiva y reflexiva que contribuya al fortalecimiento del pensamiento estadístico en el ámbito de la educación básica regular.

Delimitación y Planteamiento del Problema

El pensamiento estadístico se ha convertido en una competencia esencial para comprender el mundo actual. En una sociedad caracterizada por la producción constante de información, la variabilidad de los fenómenos y la toma de decisiones en contextos inciertos, los ciudadanos necesitan interpretar datos de manera crítica y fundamentar sus acciones en evidencia. Como señalan Franklin et al. (2015) y Weiland (2017), el pensamiento estadístico permite analizar datos confiables, entender patrones, reconocer la variabilidad y formular conclusiones que orientan decisiones informadas en la vida cotidiana, en el ámbito académico y en la participación social.

El Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) reconoce esta necesidad y establece que, al finalizar la educación secundaria, los estudiantes deben ser capaces de plantear estudios estadísticos, seleccionar técnicas de muestreo adecuadas, recolectar y organizar información, representarla mediante gráficos y medidas estadísticas, analizarla en función del contexto y formular conclusiones respaldadas en el uso de probabilidades. De este modo, la estadística escolar no se limita al cálculo, sino que demanda un proceso cognitivo complejo en el que los estudiantes cuestionan, comparan, interpretan y justifican sus razonamientos.

Sin embargo, distintos estudios evidencian que la presencia de la estadística en el currículo no garantiza su enseñanza efectiva. Osorio et al. (2019) señalan que, en la práctica, la enseñanza de esta competencia suele ocupar un espacio limitado dentro de la planificación docente, ya sea por falta de tiempo, por priorización de otros contenidos matemáticos o por dificultades del profesorado para abordarla desde un enfoque

investigativo. Como consecuencia, las sesiones se reducen frecuentemente al desarrollo de cálculos mecánicos o a la descripción superficial de gráficos, sin promover procesos más complejos como la interpretación crítica, la formulación de inferencias o el análisis de la variación.

Esta situación evidencia una distinción fundamental: desarrollar habilidades estadísticas no es equivalente a desarrollar pensamiento estadístico. Mientras el primero se enfoca en el dominio de procedimientos, el segundo requiere comprender que los datos “no son solo números, sino números en un contexto” (Moore & Cobb, 1997). La estadística, a diferencia de la matemática pura, no encuentra su sentido en la abstracción formal, sino en la interpretación contextualizada de los datos. Moore y Cobb explican que, en matemática, la estructura formal puede analizarse sin atender al contexto; en cambio, en estadística, el contexto es indispensable, pues condiciona la validez y el significado de los resultados. Esta diferencia revela que, sin un trabajo pedagógico que conecte el análisis de datos con situaciones reales, los estudiantes difícilmente podrán construir un pensamiento estadístico.

A esta problemática se suma lo observado por Saire (2018), quien destaca que tanto los textos escolares como la práctica docente suelen centrarse en preguntas de lectura literal de gráficos (por ejemplo, identificar valores aislados o comparar barras de manera directa), pero rara vez promueven procesos de mayor nivel cognitivo como la interpretación profunda, la argumentación basada en evidencia, la formulación de predicciones o la toma de decisiones. Cuando las actividades no impulsan la reflexión, el análisis crítico ni la explicación de la variación, los estudiantes permanecen en un nivel

descriptivo y no desarrollan una comprensión estadística que les permita enfrentar situaciones reales.

Esta problemática también se evidencia en el contexto donde se desarrolla la presente investigación. En una institución educativa privada del distrito de Punta Negra, los resultados de la evaluación diagnóstica de la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” revelan que solo el 26,2% de los estudiantes alcanzó el nivel “logrado”, mientras que el 34,4% se ubicó en “en proceso” y el 39,4% en “inicio”. Este panorama indica que más del 60% de los estudiantes presenta dificultades para obtener información a partir de los datos, interpretar gráficos, analizar procedimientos, formular conclusiones fundamentadas y resolver problemas con información real. Esto evidencia que el pensamiento estadístico no se ha desarrollado adecuadamente en esta población escolar.

Estas dificultades pueden entenderse a partir de las dimensiones del pensamiento estadístico propuestas por Wild y Pfannkuch, quienes plantean que este se compone del ciclo investigativo (PPDAC), los tipos de pensamiento estadístico, el ciclo interrogativo y las disposiciones estadísticas. Cuando estas dimensiones no son abordadas en la práctica pedagógica, los estudiantes no logran transitar hacia niveles superiores de análisis. La ausencia de interrogación sobre los datos, de cuestionamiento sobre la variación y de reflexión sobre la incertidumbre explica por qué los estudiantes permanecen en un nivel mecánico, sin desarrollar una comprensión profunda de los fenómenos.

Desde nuestra formación docente, esta problemática conlleva especial relevancia. Los resultados observados durante las prácticas profesionales muestran que muchos estudiantes asocian la estadística únicamente con cálculos numéricos o con actividades de copia de información, sin reconocer su utilidad para analizar situaciones reales, argumentar con evidencia o tomar decisiones informadas. Esta situación revela la necesidad de replantear el enfoque pedagógico con el que se aborda la estadística escolar, de modo que se promueva no solo la realización de ejercicios, sino la construcción de significados, la reflexión sobre los datos y el desarrollo de habilidades cognitivas complejas. Comprender la naturaleza del pensamiento estadístico y sus implicancias para el aprendizaje permite fortalecer la labor docente en esta área.

En síntesis, existe una brecha significativa entre lo que exige el currículo nacional, lo que plantean los enfoques contemporáneos del pensamiento estadístico y los logros reales de los estudiantes en las aulas. La estadística escolar continúa centrada en procedimientos y descripciones, mientras que los estudiantes muestran dificultades para interpretar, argumentar y tomar decisiones basadas en evidencia. Esta brecha justifica la necesidad de analizar la importancia del pensamiento estadístico en el nivel secundario y comprender sus implicancias para la formación docente y la mejora de la práctica pedagógica.

Por ello, la presente investigación busca responder la siguiente pregunta:

¿Cuál es la importancia del pensamiento estadístico en los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular?

Justificación

En el área de matemática, los docentes buscan desarrollar un aprendizaje significativo de los estudiantes para su vida diaria, además de forjar el razonamiento y la capacidad de análisis, es por eso que Batanero (2013) señala lo descrito por Gal (2002, pp.2-3) en relación a la cultura estadística, al desarrollar el pensamiento estadístico en los estudiantes al ser adultos obtienen diferentes capacidades interrelacionadas, tales como interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos respaldados por datos o los fenómenos encontrados en diversos contextos, por ejemplo los medios de comunicación; también la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones basadas en la información estadística.

La elaboración de esta investigación surge de la necesidad de comprender la importancia del pensamiento estadístico, así como el conocer diversas estrategias para desarrollarla en los estudiantes de educación secundaria. Rivas (2014) indica que la demanda de estas capacidades se ve acrecentada debido al impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y otros medios que nos dan acceso a datos e información estadística, ello exige un nivel de preparación que permita comprender los datos y tomar decisiones. Además, en el Programa Curricular de Educación Básica (2016) establece como finalidad desarrollar el análisis de datos sobre un tema de interés, poder tomar decisiones, hacer predicciones, conclusiones respaldadas con información, recopilando, organizando y representando, además poder interpretar y dar inferencias de datos estadísticos y probabilísticos.

Desde la teoría se reconoce la importancia de la estadística en la Educación Básica Regular y la labor docente en el desarrollo del pensamiento estadístico; sin embargo en la realidad, tal y como describen Espinoza (2015) Osorio y Ramos (2019) en

las escuelas no se alcanza a desarrollar los temas relacionados a la competencia “Resuelve gestión de datos e incertidumbre”, además que los temas son dejados de lado, algunas veces por falta de tiempo; sin embargo en la sociedad es imprescindible el análisis de datos, como señala Estrella (2014) los docentes conciben la enseñanza de la estadística como procesos aritméticos.

Metodológicamente esta investigación es de diseño documental, porque con la búsqueda, recopilación y análisis de información encontradas en fuentes se pretende explicar la importancia del pensamiento estadístico en los estudiantes, además de considerar diversos autores, cuyas investigaciones plantean estrategias y metodologías para abordar el problema detectado.

Por lo anteriormente mencionado, la presente investigación es factible ya que se trata de un estudio documental que no requiere trabajo de campo ni recursos materiales de alto costo. El acceso a fuentes teóricas, artículos científicos, tesis y documentos curriculares es viable mediante repositorios digitales, bibliotecas institucionales y bases de datos académicas de libre acceso. Además, existe una amplia producción científica sobre pensamiento estadístico, lo cual permite sustentar sólidamente el análisis propuesto. Del mismo modo, la disponibilidad de marcos teóricos consolidados, como los aportes de Wild y Pfannkuch o Batanero, garantiza la viabilidad del estudio, ya que proporciona fundamentos suficientes para desarrollar la revisión y el análisis crítico.

En ese sentido, se busca resaltar lo descrito en el Programa Curricular como meta a lograr en los estudiantes, para ello en el presente trabajo se mencionan recomendaciones y se describen algunas estrategias que pretenden mejorar el pensamiento estadístico en los estudiantes, también se describen las dimensiones con el fin de comprender lo que se desea enseñar, Además los docentes deben tener la

capacidad de crear situaciones problemáticas, ya que en los libros solo se encuentran tablas por completar, lo cual no favorece al desarrollo del pensamiento estadístico, teniendo en cuenta lo dicho por Wild y Pfannkuch (1999) citado en Saire (2018) el desarrollo de este pensamiento busca expandir el conocimiento del contexto y es mucho más que solo recolectar información, ya que incluye sintetizar nuevas ideas al comprenderlas de mejor manera con modelos estadísticos. Por último, se debe tener en cuenta las implicancias relacionadas al pensamiento estadístico; tales como el aumento de datos y gráficos estadísticos que abundan en internet y periódicos de todo el mundo, así como la necesidad de investigar y corroborar la información brindada por distintos medios como la inteligencia artificial; y cómo los docentes debemos formarnos para cumplir todo lo que exige la competencia “Resuelve Problemas de Gestión de datos e incertidumbre”.

Objetivos

Objetivo General

- Analizar la importancia del pensamiento estadístico de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular.

Objetivos Específicos

- Describir la importancia del ciclo investigativo de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular.
- Describir la importancia de los tipos de pensamiento en los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular.
- Describir la importancia del ciclo interrogativo de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular.
- Describir la importancia de las disposiciones en los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 Antecedentes Internacionales

En Costa Rica, la investigación de Zamora et al. (2022), titulada “Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria”, tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre los elementos que pueden considerarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Educación Estadística. El diseño de la investigación es documental, y la muestra seleccionada incluyó 56 documentos que cumplieran con los criterios de selección establecidos. Los resultados destacan que la forma de enseñar estadística debe reformarse, comenzando con la formación de los docentes, e incorporando el uso de tecnología tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

Esta investigación, al igual que la presente, emplea un diseño documental y se enfoca en la educación secundaria. Sin embargo, se diferencia en que abarca aspectos que no se profundizan en este estudio, como el uso de la tecnología, las actitudes hacia la estadística y el sentido estadístico. El aporte más relevante para la tesina es que, entre los elementos de la enseñanza de la estadística, se resalta el pensamiento estadístico y sus dimensiones, las cuales son fundamentales para el desarrollo del conocimiento estadístico en los estudiantes.

La investigación de Ayala (2023), realizada en México y titulada “Desarrollo del razonamiento estadístico en estudiantes del nivel superior en Iberoamérica. Una revisión sistemática de 2013 a 2023”, tuvo como objetivo identificar los factores que propician el desarrollo del razonamiento estadístico en estudiantes de nivel superior en Iberoamérica, a través de una revisión sistemática de la literatura. Para ello, se realizó una búsqueda

sistemática que inicialmente arrojó 4594 registros, provenientes de diversas bases de datos académicas. No obstante, tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, solo 14 investigaciones fueron seleccionadas por su relevancia y calidad metodológica. Los resultados destacan diversos factores que favorecen el razonamiento estadístico, como el uso de representaciones, datos reales y contextos estadísticos.

La similitud de esta tesis con la presente radica en que aborda el razonamiento estadístico, uno de los elementos del pensamiento estadístico, y emplea una metodología similar. Sin embargo, las diferencias principales son que esta investigación se centra en el nivel superior, mientras que la presente se enfoca en el nivel secundario, y que trata únicamente el razonamiento estadístico, dejando de lado otras dimensiones del pensamiento estadístico que aquí sí se consideran. A pesar de estas diferencias, esta tesis es una referencia valiosa, ya que aporta factores importantes para comprender esta dimensión del pensamiento estadístico.

La investigación de Ruiz-Barrantes y Gallardo-Allen (2023), realizada en Costa Rica y titulada “La alfabetización y el pensamiento estadístico en la sociedad de la información: una reflexión desde el ejercicio docente”, tiene como objetivo exponer la experiencia docente en el contexto de la pandemia, durante la cual se desarrollaron habilidades relacionadas con la alfabetización y el pensamiento estadístico. El estudio corresponde a una investigación cualitativa aplicada. Los participantes fueron estudiantes de cursos introductorios de estadística de varias carreras en la Universidad de Costa Rica. Entre los resultados, se destaca la importancia de la tecnología para promover habilidades estadísticas, las cuales, a su vez, fomentan un aprendizaje significativo.

En cuanto a las similitudes con otros estudios, esta investigación considera el pensamiento estadístico como una fracción importante de la investigación, dado que

permite desarrollar un conocimiento estadístico relevante para el contexto actual. Sin embargo, las diferencias radican en que aborda el pensamiento estadístico sin profundizar en sus dimensiones específicas y se centra exclusivamente en la educación universitaria, dejando de lado la secundaria. El aporte principal de este estudio es destacar la importancia del pensamiento estadístico en la educación actual, señalando que este debe fomentarse desde los primeros niveles de la educación escolar.

1.2 Antecedentes Nacionales

La tesis de Valdivia Galarza y Sánchez Huamaní (2024), titulada “Pensamiento Estadístico: Un análisis de las técnicas transnuméricas en estudiantes de educación primaria”, tuvo como objetivo general evaluar el nivel de logro del pensamiento estadístico en estudiantes de sexto grado de educación primaria, diferenciando por género. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-comparativo, y contó con una muestra de 50 estudiantes: 25 del género femenino y 25 del género masculino. Los resultados evidenciaron que más de la mitad de los estudiantes, tanto femeninos como masculinos, se encuentran en el nivel del logro “inicio” en relación con los estándares esperados para este grado.

En cuanto a las similitudes con la presente investigación, ambas estudian el pensamiento estadístico como variable principal. Sin embargo, existen diferencias importantes: la tesis de Valdivia y Sánchez se centra en el nivel primario y evalúa solamente la dimensión del pensamiento estadístico, mientras que la actual investigación está dirigida al nivel secundario, explicando todas las dimensiones del pensamiento estadístico y proponiendo estrategias para potenciarlo. El aporte principal de esta tesis radica en su análisis del nivel de pensamiento estadístico en los estudiantes, reforzando

nuestra postura de que la enseñanza de la estadística en el ámbito nacional no alcanza los estándares de aprendizaje adecuados. Por ello, explorar el pensamiento estadístico en su plenitud permitirá diseñar estrategias para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de este conocimiento.

El artículo de investigación realizado por Callinapa et al. (2023), titulado “Aplicación de talleres de fortalecimiento en la competencia Resuelve problemas de gestión de datos”, tuvo como objetivo general diseñar y desarrollar talleres virtuales dirigidos a profesores de educación primaria de la UGEL Arequipa Sur, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos estadísticos y didácticos. Las conclusiones del artículo destacan que el desarrollo de los talleres cumplió con su objetivo, es decir, lograron fortalecer los conocimientos educativos de los docentes. Asimismo, se sugiere que esta experiencia podría replicarse en otras UGEL para potenciar la competencia estadística a nivel educativo.

La similitud con la presente investigación radica en que ambos consideran el desarrollo del pensamiento estadístico como clave para mejorar la enseñanza del campo estadístico. Además, las estrategias propuestas en esta investigación están relacionadas con los planteamientos trabajados en nuestro marco teórico. En cuanto a las diferencias, esta investigación se enfoca en la educación primaria, mientras que la presente aborda el nivel secundario. Otro aspecto diferenciador es que este artículo trabaja en función a la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”, mientras que el presente trabajo se centra en el desarrollo del pensamiento estadístico. El aporte de esta investigación radica en las estrategias propuestas para fortalecer la enseñanza de la estadística, las cuales sirvieron como referencia para formular recomendaciones sobre el desarrollo del pensamiento estadístico en la educación.

El estudio de Agui (2021), titulado “Pensamiento estadístico en educación primaria”, tuvo como objetivo analizar y proponer estrategias y materiales didácticos para desarrollar el pensamiento estadístico en estudiantes de educación primaria. Se trata de una investigación cualitativa con diseño documental, basada en fuentes bibliográficas, curriculares y metodológicas. Los resultados destacan que el desarrollo del pensamiento estadístico requiere estrategias contextualizadas, constructivistas y aplicables a la vida real. Por su parte, las conclusiones subrayan la necesidad de transformar la enseñanza de la estadística, sustituyendo los métodos tradicionales por estrategias innovadoras que promuevan habilidades críticas y analíticas.

La similitud con el actual trabajo radica en que ambos consideran como variable principal el pensamiento estadístico, lo que contribuye al fortalecimiento del marco teórico y al enriquecimiento del conocimiento sobre esta temática, además de compartir el diseño documental. Sin embargo, las diferencias se encuentran en el enfoque: este estudio está dirigido a la educación primaria y aborda aspectos como la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e Incertidumbre” y el uso de materiales didácticos específicos, temas que no se profundizan en la presente investigación, dado que el interés se centra en otros componentes del pensamiento estadístico.

1.3 Pensamiento Estadístico

1.3.1 Definición

Según Gómez (2015), el pensamiento estadístico es un tipo de pensamiento que se relaciona con la forma de operar y pensar de estadísticos profesionales al resolver un problema del mundo real por medio de la estadística. Se basa en el análisis de datos porque este brinda información sobre una situación. Por ello, es importante comprender

el problema (problema estadístico o de investigación), que dará origen a una pregunta de investigación y les otorga sentido a los demás elementos. Desarrollar este pensamiento involucra entender por qué y cómo se realizan las investigaciones estadísticas y que de ellas surgen ideas que incluyen la naturaleza de la variación y cómo usar métodos apropiados para el análisis de los datos y la representación gráfica de los mismos.

Behar (2009) considera al pensamiento estadístico como una filosofía de aprendizaje y acción que reconoce la variación que existe alrededor de nosotros y que está presente en todo lo que hacemos, considera que el trabajo es una serie de procesos interconectados en la que existe la variación y la clave del éxito es entender y reducir esta variación. Además, Pinto (2015) señala que el pensamiento estadístico incluye todos los procesos que realiza un estadístico, desde organizar los datos hasta resolver un problema concreto, al razonar teniendo en cuenta un proceso y la comprobación de la solución. Por tal motivo menciona que es la capacidad que se tiene para ver todo el proceso de forma global, y analizar los datos de diversas formas, generando nuevas preguntas de investigación.

Por tanto, el pensamiento estadístico es una forma de pensar que nos ayuda a tomar decisiones en diferentes ámbitos de nuestro contexto, basándonos en hechos e información que recogemos de fuentes confiables, además al organizar, analizar e interpretar nos brindan nueva información que podemos utilizar para sustentar nuestras decisiones. Y acciones al afrontar un problema de la vida real.

1.3.2 Dimensiones del Pensamiento Estadístico

El pensamiento estadístico, según los diversos autores citados anteriormente, se

basa en la propuesta de Wild y Pfannkuch (1999), quienes clasifican este pensamiento en cuatro dimensiones: ciclo investigativo, tipos de pensamiento, ciclo interrogativo y disposiciones.

Con respecto al ciclo investigativo, Gómez et al. (2022) señalan que representa la forma en que se resuelve un problema estadístico, con origen práctico o del mundo real y la investigación estadística otorgará conocimientos que permitirá comprender, juzgar y tomar decisiones sobre el problema real. En este sentido, el ciclo investigativo es el proceso que se emplea para resolver problemas prácticos del mundo real mediante la aplicación de métodos estadísticos, con este proceso se obtiene una comprensión más profunda del problema, lo que facilita la toma de decisiones informadas.

Adicionalmente, Advíncula et al. (2021) indican que se debe trabajar con una situación problema para gestión de datos, pues exige más que la aplicación de un algoritmo de cálculo, necesita de un análisis para establecer el problema y las variables que procurarán su resolución, además, los resultados puedan utilizarse para la toma de decisiones. Esta situación presenta los siguientes elementos: el problema estadístico, origina el proceso de gestión de datos, es lo que se va a resolver y por ello se necesita recopilar datos; el contexto, es un lugar, un grupo humano o una institución que enmarca el problema estadístico; el propósito, es el objetivo de la resolución del problema, normalmente tiene una conexión directa con la problemática; la problemática o problema real; la tarea a realizar, es el producto del proceso de gestión y las restricciones de trabajo que son los parámetros del contexto que limitan la realidad donde se trabaja, que no siempre se presentan en la situación problema.

Por lo tanto, una situación para la gestión de datos requiere más que un cálculo

aritmético, pues es primordial analizar el problema, identificar variables y usar los resultados para tomar decisiones. Además, está conformada por el problema estadístico, el contexto, el propósito, el problema real, la tarea a realizar y las restricciones de trabajo.

Gómez et al (2022) y Osorio et al. (2021) se fundamentan en la investigación de Wild y Pfannkuch para mencionar que el ciclo investigativo se compone de cinco fases que describen la forma en que se opera cuando se resuelve un problema estadístico: problema, plan, datos, análisis, conclusiones.

Para determina el centro del problema, es importante considerar el contexto e identificar las variables estadísticas. De modo que en esta fase se identifica y define el problema práctico que se desea investigar, para luego transformarlo en un problema que pueda ser abordado mediante técnicas estadísticas.

Para el plan se visualiza la población en estudio y la técnica de selección de la muestra, se determina los datos que se necesitan recolectar, el tipo de datos que serán medidos (categóricos o numéricos), se establece el método para la recolección de datos (contar o medir), y se diseña el instrumento para la recolección de los datos. Es así que una vez definido el problema se planifica cómo se va a recoger y organizar la información necesaria para abordar el problema, también se deciden los métodos y herramientas a utilizar para la recolección y análisis de datos.

Para la fase siguiente además de realizar la recolección de los datos, se elaboran los instrumentos (entrevistas y/o cuestionarios) que se emplean con este objetivo. Se elige la población de estudio y los métodos para seleccionar la muestra (muestras aleatorias, muestras por conveniencia, o un censo). Por lo tanto, en esta fase se aplican

los métodos y herramientas para la recopilación de información, si no es posible recopilar datos de toda una población se selecciona una muestra que sea representativa de la población.

El análisis implica la exploración de los datos para describir y/o resumir un conjunto de datos, o comparar y/o contrastar dos o más conjuntos de datos. Los métodos para realizar un análisis de los datos son el organizar, ordenar, clasificar y presentar los datos; además se deciden las representaciones gráficas y estadísticos descriptivos para el análisis. Por lo cual con los datos recolectados se procede a su exploración, se emplean técnicas estadísticas para resumir la información, se puede emplear tablas y gráficos estadísticos, además se aplican modelos estadísticos (fórmulas propias de la estadística) y pruebas para analizar la información y obtener conclusiones.

Las conclusiones se generan de acuerdo con los resultados estadísticos y el contexto del problema real, lo que nos lleva a responder la pregunta de investigación planteada según el propósito de investigación. Es por eso, que el análisis estadístico y la verificación de la validez de los resultados en el contexto del problema real permite interpretar los resultados para obtener nueva información y con ella formular conclusiones y tomar decisiones informadas sobre el problema.

Estas fases representan un ciclo continuo, porque los resultados y las conclusiones de una investigación pueden llevar a nuevas preguntas y problemas, iniciando así un nuevo ciclo investigativo.

En relación con los tipos de pensamientos, Behar (2009) menciona que los tipos de pensamiento están clasificados de acuerdo con los planteamientos de Wild y Pfannkuch y sobre estos yacen los fundamentos del pensamiento estadístico.

Dentro de los tipos generales de pensamientos aplicados en un contexto estadístico tenemos:

El pensamiento estratégico el cual está orientado a decidir qué hacer, ahora o en el futuro, y cómo se hará. Incluye planear cómo enfrentar una tarea; dividir la tarea en subtareas; crear una directriz para realizar las subtareas; anticiparse y planificar cómo evitar los posibles problemas. Es muy importante tener en cuenta las restricciones y considerarlas en la planeación.

Además, en estadística hace referencia a la planificación y toma de decisiones sobre qué hacer, cuándo hacerlo y cómo llevarlo a cabo, incluye desarrollar un plan para abordar una tarea estadística específica, como un análisis de datos o un experimento, permite dividir una tarea compleja en subtareas manejables; por ejemplo, dividir un análisis de datos en etapas como recolección de datos, limpieza de datos, análisis descriptivo, inferencial, y presentación de resultados; además de establecer pasos claros para realizar cada subtarea.

Asimismo, posibilita identificar problemas eventuales y planificar cómo disminuirlos o eludirlos, del mismo modo considera las limitaciones de tiempo o de recursos disponibles y restricciones éticas o legales que pueden influir en el análisis.

El modelo consiste en construir y emplear modelos para comprender las características que nos interesan del mundo. Los cuáles son simplificaciones de la

realidad, donde descartamos información que consideramos que no es esencial para la problemática que se pretende abordar y que la información descartada, no invalide las conclusiones obtenidas.

En este sentido este tipo de pensamiento implica la construcción y utilización de representaciones simplificadas de una realidad compleja, cuyo diseño capta, comprende y plasma las características esenciales del fenómeno que se desea estudiar. Los modelos matemáticos o estadísticos se emplean para hacer predicciones, inferencias, o para entender mejor las relaciones entre variables.

El pensamiento aplicativo es una técnica para encontrar una manera de plantear un nuevo problema, en los términos de uno que ya ha sido resuelto, para aplicar el mismo esquema de solución o adaptarlo. La disciplina de la estadística es en sí misma una manifestación de esta estrategia.

Por consiguiente, implica formular un nuevo problema partiendo de uno ya resuelto; con el objetivo de emplear, modificar y adaptar los métodos estadísticos ya conocidos para abordar y solucionar el nuevo problema. La estadística como disciplina se basa en este tipo de pensamiento para utilizar y adaptar herramientas matemáticas para analizar datos y tomar decisiones informadas.

Con respecto a los tipos de pensamiento fundamentales para el pensamiento Estadístico Gómez (2015), Behar (2009) y Pinto (2015) consideran las investigaciones de Wild y Pfannkuch para señalar que son cinco los tipos de pensamiento que reflejan la actividad cognitiva del pensador, cuando es aplicado en un contexto estadístico, que permite generar una pregunta estadística de una situación real; para obtener elementos

claros de esa realidad en medidas y modelos estadísticos; y trabajar con ellos usando métodos estadísticos para realizar inferencias y comunicar lo que se ha aprendido de los datos.

La actividad cognitiva que nos lleva a reconocer la necesidad de los datos es el impulso estadístico que nos hace tomar decisiones a partir de la recolección de datos reales con el fin de resolver problemas de la vida real. Además, esta necesidad de reconocimiento no debe darse de forma anecdótica, sino con un sustento afirmado por los mismos datos. De manera que, implica el poder identificar cuándo, por qué y qué tipo de datos se necesitan para resolver un problema específico y tomar decisiones informadas; además de comprender que las decisiones basadas en suposiciones no tienen un sustento como aquellas basadas en el análisis de datos.

De igual modo la transnumeración es la transformación de datos para su fácil comprensión e interpretación, tal y como utilizar gráficas, tablas, medias, desviaciones, entre otros estadísticos, captando la información obtenida y pudiendo darle otro significado según el gráfico utilizado con el fin de generar su total comprensión. Por ello, contribuye a la visualización y comunicación de la información de forma más efectiva, al transformar y representar los datos de distintas formas, valiéndose de tablas, gráficos, resúmenes estadísticos, o diferentes formatos que evidencian patrones y tendencias con el objetivo de una mejor o total comprensión de estos.

Además, la consideración de la variación es comprender que la variación se encuentra en todo el proceso y tiene implicancias las cuales se fundamentan en la incertidumbre, por lo que podemos inferir y predecir acerca de esta variación y sus patrones buscando generalizaciones para alcanzar certezas. Por ejemplo, esta variación

puede estar presente desde la recolección de datos influyendo en el resultado es por ello que debe ser considerada para tomar el control de la misma. En suma, es reconocer y entender que la variabilidad está presente en todos los conjuntos de datos y que es una parte intrínseca del análisis estadístico, en tal sentido se debe evaluar su impacto en las conclusiones.

Asimismo, el razonamiento con modelos estadísticos nos permite generar una representación de la realidad a través de modelos (gráficas y estimaciones) ello nos permite leer, interpretar, comprender y predecir el comportamiento de los datos a través de la selección o creación de los modelos que muestran la naturaleza de un problema real. De esta manera el razonamiento con modelos estadísticos conlleva a seleccionar, adaptar y validar modelos que sean adecuados para los datos y el contexto específico con la finalidad de representar, analizar y hacer inferencias sobre los datos.

También se considera la integración de lo estadístico y el contexto porque ello nos permite vincular la información contenida en una situación real a través de los resultados estadísticos y el conocimiento del problema busca contribuir al aprendizaje de los datos, ya que no se puede ejercer el pensamiento estadístico sin tener en cuenta el contexto, esto con el fin de hacer conexión existente entre el conocimiento sobre el contexto y los resultados del análisis. En esta perspectiva, al combinar el análisis estadístico con el conocimiento del contexto en el que se recolectan los datos y en el que se aplicarán los resultados significa interpretar los resultados estadísticos considerando los factores externos, limitaciones, y el propósito del análisis, asegurando que las conclusiones sean relevantes y aplicables.

El ciclo interrogativo de Wild y Pfannkuch es la base teórica de diferentes autores,

en esa línea Gómez (2015) se refiere al proceso de pensamiento genérico que está en uso continuo por los investigadores y consisten en la generación de ideas, búsqueda de claves e indicios en los datos, interpretación de patrones o irregularidades, crítica de los diferentes aspectos del proceso, para finalmente, emitir juicios sobre la calidad y potencia del proceso y sus resultados. Además, Pinto (2015) añade que este proceso es tanto a nivel macro como micro, de forma lineal y recursiva. Behar (2009) agrega que parece ser que el investigador siempre se encuentra en un estado de interrogación al mismo tiempo en el que resuelve el problema.

En esta perspectiva, el ciclo interrogativo es un proceso de pensamiento que se encuentra activo constantemente en los investigadores mientras resuelven un problema; este proceso implica la creación de ideas, la búsqueda de información relevante en los datos, el análisis crítico de los diferentes aspectos del proceso, con el objetivo de realizar juicios sobre la calidad y potencia del proceso y sus resultados.

Los autores antes mencionados consideran en este ciclo los siguientes cinco componentes:

Generar, se da cuando el individuo o equipo de trabajo crea y propone posibles soluciones a un problema teniendo en cuenta el contexto, los datos o los conocimientos. Además, se puede considerar la búsqueda de información necesaria para completar los datos que se requieren para corroborar una idea o para planificar una manera de resolver un problema presente o de investigaciones futuras. Lo que significa, que en esta fase los investigadores emplean su creatividad y exploran diferentes perspectivas para generar ideas y preguntas iniciales sobre los datos y el problema en cuestión; además crean hipótesis y posibles explicaciones sobre el problema estudiado.

Buscar, luego de crear posibles soluciones para resolver un problema, se busca información, interna o externa, la primera hace referencia a recordar un conocimiento importante que es útil para resolver el problema, el segundo se refiere a la búsqueda de información o conocimientos en otras personas ajenas a la investigación. En este sentido, consiste en buscar, recolectar y organizar la información o datos relevantes que puedan ayudar a responder las preguntas planteadas.

Interpretar, en esta fase se toma y procesa la información con gráficos, resúmenes y otros productos que resultan del análisis estadístico. Se conectan las nuevas ideas con los modelos mentales existentes y la prolongación de los modelos mentales. De este modo, luego de recolectar la información se analiza y se busca entender las relaciones y significados poco visibles para traducir los datos en conocimientos útiles, observados en el contexto del problema inicial.

Criticar, es el juicio crítico de la información e ideas implicadas en el proceso de verificación, realizada por la conciencia interna, la cual nos ofrece razones para analizar nuestros conocimientos estadísticos; examinando los pro y contra del problema, además, de las restricciones del trabajo mismo, de forma que es posible anticiparse a futuros problemas, también se puede verificar contra puntos de referencia externos. Por eso criticar es un proceso donde se realiza una evaluación crítica de todos los aspectos del proceso, desde la recolección y el análisis de datos hasta la interpretación de los resultados, para identificar posibles errores, sesgos y limitaciones en los resultados obtenidos, asegurando la validez y la fiabilidad del análisis.

Juzgar, es el punto final de la crítica, lo que decidimos descartar o mantener o pasar por alto, lo que consideramos o creemos. Podemos realizar juicios sobre la

fiabilidad de la información, el valor de las ideas, la viabilidad del proyecto, las decisiones tomadas en la construcción y el razonamiento a partir de modelos. Por ello en esta fase los investigadores realizan juicios sobre la calidad y la potencia del proceso y sus resultados para evaluar los hallazgos y tomar decisiones informadas sobre las conclusiones y acciones a seguir.

En relación con las disposiciones Gómez (2015), Behar (2009) y Pinto (2015) coinciden al referirse a las disposiciones que Wild y Pfannkuch plantean en su investigación como las cualidades individuales influyen o incluso originan la entrada de uno de los elementos de las dimensiones anteriores. Las disposiciones tienen que ver con las posturas ante el trabajo estadístico y profesional. Por consiguiente, son las actitudes críticas y habilidades cognitivas que los estudiantes deben desarrollar para el aprendizaje efectivo y la aplicación de la estadística en diversas disciplinas y situaciones del mundo real. A continuación, Behar (2009) describen las cualidades personales en relación con el pensamiento estadístico:

Escepticismo: Es presentar una actitud crítica ante la interpretación de la información basándose en la estadística, al considerar la lógica y la validez de las acciones realizadas cuando se recibe información nueva. Se refiere a la capacidad de cuestionar los resultados y las interpretaciones estadísticas de manera crítica, así también de evaluar la validez y la fiabilidad de los datos y su análisis.

Imaginación: Permite formar modelos mentales en un proceso puramente imaginativo, considerando diferentes puntos de vista y pensar en más de una explicación para el fenómeno y la información que surge de los datos. Por lo tanto, es la capacidad

de pensar creativamente acerca de los problemas estadísticos, para proponer nuevas formas de solución y considerar diferentes perspectivas en la interpretación de los datos.

Curiosidad y Conciencia: Estos elementos son fundamentales para el pensamiento estadístico y la raíz de casi la mayor parte de la investigación científica. Los descubrimientos se originan porque alguien se percata de un hecho (consciente) y reacciona con preguntas internas (curioso). Por consiguiente, la curiosidad es la que motiva a descubrir y comprender el mundo que nos rodea, y la conciencia es la que permite ver la importancia de los datos y las estadísticas en la toma de decisiones.

Ser lógico: Es la habilidad que se tiene para notar cuando una idea sigue a otra y cuando no; además de construir un argumento lógico. El análisis de la información con el conocimiento existente es el mejor camino para emitir conclusiones. Para que el escepticismo funcione es indispensable que esté basado en el razonamiento; para asumir que las conclusiones se argumentan en la información. Conforme a ello, es la capacidad para razonar de forma lógica, analizar los datos y tomar decisiones basadas en evidencias estadísticas sólidas.

Compromiso y perseverancia: Cuando los investigadores centran su interés en un problema, se desarrolla una elevada sensibilidad y conciencia relacionada con el problema. Las personas son más detallistas en las áreas en las que tienen mayor interés. Un gran sentido de compromiso favorece la curiosidad y la sensibilidad, la imaginación y la perseverancia. Por esta razón es la capacidad para mantenerse comprometido y persistir en el análisis estadístico de los datos, incluso cuando los problemas sean complejos o los resultados no sean inmediatamente claros.

Propensión a buscar significado más profundo: Se refiere a estar preparado para buscar más información que la que se encuentra en la superficie. Otras propensiones deseables son el tener la mente abierta, ya que esto nos permite tener en cuenta ideas e información nueva, aunque estas se encuentren en conflicto con las suposiciones que tenemos. Por ende, es la habilidad para buscar más allá de los resultados evidentes para poder encontrar una comprensión más profunda en el análisis de los datos en un contexto más amplio.

1.3.3 Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Gómez (2015) y González et al. (2015) concuerdan que es esencial que los docentes desarrollen un profundo entendimiento del pensamiento estadístico y sus dimensiones, ya que esto es crucial para promover eficazmente su desarrollo entre los estudiantes durante la enseñanza y la evaluación. Además, deben estar preparados para guiar a los estudiantes en el proceso de aprender a pensar estadísticamente, lo cual impacta significativamente en cómo participan y adquieren conocimientos durante las clases. En este sentido, los docentes deben tener conocimientos estadísticos, así como pedagógico para saber cómo enseñar, desarrollar y evaluar las capacidades estadísticas y fomentar el pensamiento estadístico porque su desenvolvimiento tiene un impacto significativo en el aprendizaje y participación efectiva de los estudiantes.

Por ende, los docentes deben ampliar la concepción sobre los problemas estadísticos, porque actúan como catalizadores para iniciar el ciclo de investigación y sensibilizan a los estudiantes sobre la relevancia de estos problemas y su resolución. Por ello, deben tener la capacidad de reconocer, comprender y adaptar problemas de

estadística a diferentes contextos o situaciones educativas para originar y promover la investigación en el aula; además de fomentar un ambiente para el aprendizaje activo de los estudiantes donde puedan explorar, plantear preguntas y buscar soluciones estadísticas de manera crítica y reflexiva. Así mismo, los docentes deben ayudar a los estudiantes a comprender la importancia de desarrollar el pensamiento estadístico y cómo pueden ser útiles en diversas áreas de su vida.

Otro punto crucial es la creación de actividades que abarquen o integren las cuatro dimensiones del pensamiento estadístico (Leiria et al., 2015; Bello, 2019). Esto implica que las actividades diseñadas deben estar estrechamente vinculadas a estas dimensiones del pensamiento estadístico. Por ejemplo, podrían basarse en proyectos que involucren el ciclo PPDAC (dimensión uno) para fomentar diversos tipos de pensamiento relevantes (dimensión dos) y facilitar discusiones grupales que promuevan el ciclo interrogativo (dimensión tres), influyendo así en el desarrollo de disposiciones positivas hacia la estadística (dimensión cuatro). En consecuencia, es importante crear actividades educativas específicas para abordar las dimensiones del pensamiento estadístico para asegurar un aprendizaje significativo y efectivo de la estadística. Estas deben incluir desde la formulación de preguntas y la recolección de datos hasta el análisis e interpretación de resultados. Además, deben desarrollar el pensamiento crítico, creativo, analítico, entre otros en los estudiantes. Las actividades deben promover el ciclo interrogativo, donde los estudiantes plantean preguntas y buscan respuestas basadas en datos; y deben influir positivamente en la actitud y la disposición de los estudiantes hacia la estadística, ayudándolos a ver su relevancia y utilidad en diversos contextos.

El desarrollo del pensamiento estadístico comienza desde una edad temprana, ya que los niños interactúan con datos a través de objetos físicos, evidenciando una

habilidad innata para manejar la información. Estas habilidades cognitivas se desarrollan desde la infancia y se fortalecen a lo largo de la educación primaria, secundaria y superior, proporcionando beneficios significativos a lo largo de la vida. (Vásquez et al., 2018). En consecuencia, es trascendental comenzar desde una edad temprana con el desarrollo del pensamiento estadístico, los niños comienzan a relacionarse con datos y desarrollan habilidades para entender y manejar la información numérica de manera básica. Estas habilidades cognitivas continúan desarrollándose a medida que los niños avanzan en su educación. A través de la enseñanza y la práctica, los estudiantes aprenden a interpretar datos de manera más sofisticada y a aplicar conceptos estadísticos en diversas situaciones; esto implica el desarrollo del pensamiento estadístico que proporciona beneficios significativos para toda la vida como tomar decisiones informadas, la resolución de problemas y la comprensión crítica de información en diversos campos profesionales y personales.

Además, Leiria et al. (2015) argumentan que para fomentar el pensamiento estadístico es crucial abandonar los enfoques tradicionales que solo se centran en habilidades, procedimientos y cálculos, sin permitir que los estudiantes razonen o piensen estadísticamente de manera crítica. Es fundamental adoptar métodos educativos que promuevan la reflexión y el razonamiento estadístico desde las primeras etapas del aprendizaje. Por consiguiente, es relevante cambiar los métodos educativos tradicionales que se enfocan en memorizar fórmulas y realizar cálculos sin contexto real, los cuales no permiten a los estudiantes desarrollar el pensamiento estadístico. Se necesita adoptar métodos educativos que promuevan la reflexión y el razonamiento estadístico desde las primeras etapas del aprendizaje, esto implica enseñar a los estudiantes a pensar sobre

la interpretación de datos, la formulación de preguntas estadísticas significativas y la evaluación crítica de conclusiones basadas en datos.

Por otro lado, según Callejo et al. (2015), el desarrollo del pensamiento estadístico debe ser explícito en todos los niveles educativos de matemáticas. Argumentan que esta competencia no puede limitarse a simples ejercicios estandarizados, sino que debe ser cultivada de manera progresiva a lo largo del currículo educativo. El pensamiento estadístico se construye como una actividad intelectual compleja que abarca múltiples aspectos, por lo tanto, requiere una integración coherente en la enseñanza de las matemáticas en todos sus niveles.

En este sentido, es importante incorporar el pensamiento estadístico como un proceso educativo continuo y progresivo que se integre de manera significativa a lo largo del currículo educativo en matemática. Debido a que este, es una competencia compleja que abarca varios aspectos, se debe cultivar de manera gradual y coherente a medida que los estudiantes avanzan en su educación, por lo que en la enseñanza de la matemática es necesario integrar los conceptos estadísticos y no enseñarlos de forma aislada, sino relacionados con otros temas matemáticos y aplicarlos a situaciones del mundo real.

1.3.4 Estrategias para desarrollar el pensamiento estadístico

Con respecto al Ciclo PPDAC Osorio, en el canal de YouTube Dirección de Formación Inicial Docente (2024), señala que es la primera dimensión presentada en el estudio de Wild y Pfannkuch realizada en 1999, la cual sirve para realizar el desarrollo de investigaciones estadísticas. Además, menciona que la investigación empírica o la investigación cuantitativa, básicamente hace un estudio empleando la recolección de datos con el fin, normalmente, de tomar una decisión; entonces podemos separar las investigaciones netamente conducentes a

toma de decisiones de aquellas que podrían ser una investigación cuantitativa con fin académico; de este modo, trabajar con los estudiantes de la EBR con investigaciones prácticas de contexto real, donde el producto final de todo el análisis va a ser finalmente tomar una decisión, considerando la situación particular de su entorno.

El ciclo PPDAC tiene capacidad para utilizar contextos reales con el fin de promover la gestión de datos en el aula, a través de situaciones cotidianas de los estudiantes. Basta con identificar un problema que pueda resolverse mediante la recopilación y análisis de datos, asegurando que tenga relevancia en la vida diaria de los educandos. Además, el PPDAC facilita al docente la integración de todos los desempeños de la competencia requeridos por los estándares nacionales. Según Saire (2018) utilizar el ciclo PPDAC que permitirá mostrar a los profesores una nueva metodología para tratar la estadística que permite el desarrollo del pensamiento estadístico.

Este ciclo guía a los estudiantes a través de las cinco fases: Problema, Planificación, Datos, Análisis y Comunicación (PPDAC), permitiéndoles modelar y analizar situaciones estadísticas auténticas. Osorio y Ramos (2019) adaptan preguntas que ayudan, a los docentes y a los estudiantes, comprender lo que requieren hacer durante cada fase.

1. Problema: ¿Qué datos son el centro del problema?
2. Plan: ¿En quién centraremos nuestro trabajo? ¿Qué instrumentos usaremos?
3. Datos: ¿Cómo tomaremos los datos? ¿Son confiables los datos?
4. Análisis: ¿Cómo trabajaremos los datos para que nos den información? ¿Cómo extraemos la información?
5. Conclusión: ¿Qué nos dicen los datos para resolver nuestro problema?

Estas preguntas orientan a los docentes en la creación de problemas. Además, facilita el tránsito de los estudiantes de forma significativa por las 5 fases, desarrollando el pensamiento estadístico.

Con relación a La Guía GAISE (Zapata, 2011 y Estrella, 2017) señalan que es un marco para la enseñanza y evaluación en educación estadística, diseñado para promover el desarrollo del pensamiento estadístico y la alfabetización estadística desde la educación inicial hasta la superior. Se enfoca en cuatro etapas clave: formulación de preguntas, recolección y análisis de datos, y la interpretación de resultados. Aunque no aborda específicamente estrategias para resolver preguntas de investigación, la guía prioriza el aprendizaje conceptual sobre procedimientos técnicos, el uso de tecnología para análisis de datos, y la evaluación formativa para mejorar la comprensión estadística de los estudiantes.

Pinto (2022) rescata la sugerencia de la guía GAISE, de incluir los elementos que en todo curso de estadística se encuentran: enfatizar la alfabetización estadística y el desarrollo del pensamiento estadístico, usar datos reales, centrarse en la comprensión conceptual, sostener un aprendizaje activo en el aula, usar tecnología para desarrollar conceptos y analizar datos y utilizar evaluaciones que mejoren el aprendizaje de los estudiantes.

El Modelo SRLE, explicado por Estrella (2017), está diseñado para fomentar el aprendizaje significativo del pensamiento y razonamiento estadístico. Este modelo educa a través de un ambiente que integra materiales educativos, actividades colaborativas basadas en la indagación, uso de tecnología, y normas de clase que promueven el discurso crítico y la argumentación estadística. Se basa en seis principios de diseño de

enseñanza que buscan desarrollar una comprensión profunda de los conceptos estadísticos fundamentales y su aplicación práctica.

Engel et al. (2022) aportan recomendaciones para trabajar el modelo SRLE: enfocarse en desarrollar ideas estadísticas centrales, en lugar de presentar conjuntos de herramientas y procedimientos, utilizar conjuntos de datos reales y motivadores para involucrar a los estudiantes a hacer y probar conjeturas, implementar actividades de clase para apoyar el desarrollo del razonamiento de los estudiantes, integrar el uso de herramientas tecnológicas apropiadas, que permitan a los estudiantes poner a prueba sus conjeturas, explorar y analizar datos, para desarrollar su razonamiento estadístico, promover un discurso en el aula que incluya argumentos estadísticos e intercambios sostenibles que se centren en ideas estadísticamente significativas, usar la evaluación para aprender lo que saben los estudiantes y monitorear el desarrollo de su aprendizaje estadístico, así como para evaluar los planes de instrucción y el progreso.

La metodología de Estadística con Proyectos, propuesta por Batanero y Díaz (2011), enfatiza el aprendizaje mediante la realización de proyectos estadísticos completos. Esta estrategia reemplaza el enfoque tradicional descontextualizado con la práctica de investigar problemas reales, desde la formulación del problema hasta la conclusión y comunicación de los resultados. El trabajo con proyectos no solo coincide con el ciclo PPDAC, sino que también promueve una comprensión profunda del pensamiento estadístico al aplicarlo en contextos significativos y motivadores.

Además Holmes (1997) citado en Sicre (2022) indica que las ventajas del estudio de la estadística por medio de los proyectos serían las siguientes: permite contextualizar la estadística y mostrar la utilidad de esta herramienta puesto que los datos tienen significado cuando surgen de un problema y son interpretados; refuerzan el interés y la

motivación, especialmente cuando los estudiantes escogen el tema y no es impuesto por el profesor; hay un mejor aprendizaje sobre qué son los datos reales, además de introducir conceptos de precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición y sesgo, por último se demuestra que la estadística no se reduce a contenido matemático sin contexto.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Enfoque y Diseño de Investigación

El presente estudio se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, debido a que busca describir y analizar la importancia del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel secundario a partir del análisis profundo de diversas fuentes documentales. De acuerdo con el Instituto Universitario de Innovación de Ciencia y Tecnología (INUDI, 2023), este enfoque permite interpretar significados, categorías y conceptos a través del estudio de documentos académicos.

El diseño de investigación utilizado fue el descriptivo documental, el cual se caracteriza por la revisión sistemática, selección y análisis de información proveniente de libros, artículos científicos y revistas especializadas. Este diseño resultó pertinente para los objetivos de la investigación, ya que permitió identificar, organizar y describir las dimensiones del pensamiento estadístico y su importancia en el proceso educativo.

Este tipo de estudio no manipula variables, sino que analiza información existente para construir nuevas interpretaciones y conclusiones fundamentadas, aspecto indispensable para abordar categorías como el ciclo investigativo, tipos de pensamiento, disposiciones y procesos asociados al pensamiento estadístico.

2.2 Técnicas de Recolección de Información

Para la recolección y análisis de la información se emplearon dos técnicas fundamentales:

a) Fichaje documental

Según Rizo (2015), el fichaje es una técnica que permite registrar de manera ordenada, precisa y sistemática la información obtenida de diversas fuentes. En este estudio, el fichaje permitió identificar conceptos clave, fundamentos teóricos y aportes relevantes para cada una de las categorías del pensamiento estadístico.

El fichaje documental se aplicó mediante dos tipos de fichas: fichas bibliográficas y fichas de contenido, lo que facilitó la organización de la información de acuerdo con las necesidades analíticas.

b) Triangulación de fuentes

Se empleó también la técnica de triangulación, cuyo propósito es contrastar, comparar y validar la información proveniente de varias fuentes teóricas. Esta técnica permitió verificar la consistencia de los aportes de diferentes autores y reforzar la validez interna del análisis cualitativo.

La triangulación se aplicó para identificar coincidencias, divergencias y conclusiones dentro de cada categoría del estudio, lo cual enriqueció la interpretación final de los datos.

2.3 Instrumentos de Investigación

Los instrumentos empleados fueron coherentes con el enfoque cualitativo y el diseño descriptivo documental. Estos permitieron organizar y analizar la información obtenida mediante las técnicas ya señaladas. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

a) Fichas bibliográficas

Se elaboraron fichas bibliográficas estructuradas en las que se consignaron los datos completos de cada fuente consultada: autor(es), año, título, revista o libro, páginas y enlace de recuperación. Estas fichas, como las empleadas en el estudio, consistían en recuadros con la referencia APA acompañada de su respectivo enlace. Su uso permitió mantener un registro sistemático y confiable de todas las fuentes revisadas.

b) Fichas de contenido

Se confeccionaron fichas de contenido que incluían: número de ficha, categoría o dimensión analizada (por ejemplo, Ciclo Investigativo), tipo de cita (textual o parafraseada), desarrollo de la información relevante extraída, y la referencia completa.

Estas fichas permitieron sintetizar conceptos, argumentos, definiciones y aportes teóricos esenciales para comprender las dimensiones del pensamiento estadístico. Constituyeron el insumo principal para el análisis conceptual del estudio.

c) Matriz de triangulación

Se construyó una matriz de triangulación para comparar los aportes de distintas fuentes dentro de cada categoría de estudio. Su estructura incluyó: la categoría analizada, los aportes de la Fuente 1, Fuente 2 y Fuente 3, y una columna final de coincidencias, divergencias y conclusiones.

Este instrumento permitió identificar puntos en común entre los autores, diferencias relevantes y aportes específicos. La matriz facilitó la síntesis y validación de la información, garantizando la coherencia interna del análisis y fortaleciendo la solidez de los hallazgos.

2.4 Análisis e Interpretación de resultados

El análisis de las fuentes revisadas permite comprender con claridad la importancia del pensamiento estadístico en la formación de los estudiantes de la Educación Básica Regular. Si bien los autores coinciden en que constituye una herramienta fundamental para interpretar la realidad mediante el uso de datos, difieren en los énfasis que asignan a sus componentes. Gómez (2020) lo aborda como un proceso orientado a la resolución de problemas; Behar (2009) lo plantea como una filosofía de aprendizaje que articula el análisis de datos con la toma de decisiones; mientras que Pinto (2022) destaca su estrecha vinculación con el contexto. Estas coincidencias y matices permiten afirmar que el pensamiento estadístico no se reduce a procedimientos técnicos, sino que implica un enfoque general que favorece la interpretación crítica de información, el análisis de situaciones reales y la toma de decisiones informadas. Este análisis responde directamente al objetivo general, pues evidencia que su desarrollo es fundamental para la formación de estudiantes capaces de comprender y actuar en una sociedad basada en datos.

Respecto al objetivo específico 1, los autores coinciden en que el ciclo investigativo PPDAC constituye una estructura organizadora esencial para abordar situaciones estadísticas. Gómez (2020) presenta una descripción detallada de cada fase, subrayando su utilidad para sistematizar la investigación escolar; Behar (2009) amplía este enfoque al mostrar cómo el ciclo contribuye a la mejora de sistemas reales; mientras que Pinto (2022) lo explica de forma más general, aunque enfatizando su naturaleza orientada al contexto. Estas comparaciones permiten interpretar que el PPDAC ofrece a los estudiantes una guía clara y ordenada para enfrentar problemas reales, lo que fortalece

su capacidad para vincular los datos con su entorno y comprender fenómenos complejos. De este modo, los aportes de los autores justifican la pertinencia del primer objetivo específico.

En relación con el objetivo específico 2, todos los autores reconocen la relevancia de los tipos de pensamiento estadístico propuestos por Wild y Pfannkuch: reconocimiento de la necesidad de datos, transnumeración, percepción de la variación, razonamiento con modelos e integración con el contexto. No obstante, difieren en la profundidad del tratamiento: Gómez (2020) lo presenta como procesos cognitivos centrales que estructuran el razonamiento con datos; Pinto (2022) lo asocia directamente con la interpretación contextual; mientras que Behar (2009) amplía la discusión incorporando pensamientos generales como el estratégico y la modelización. Esta triangulación permite concluir que los tipos de pensamiento constituyen habilidades cognitivas esenciales para transformar información y dotarla de significado, lo que respalda la importancia del segundo objetivo específico.

Respecto al objetivo específico 3, los tres autores coinciden en que el ciclo interrogativo es un proceso recursivo que orienta la resolución de problemas mediante las fases de generar, buscar, interpretar, criticar y juzgar. Gómez (2020) proporciona una descripción amplia del proceso, destacando su valor para guiar la reflexión; Behar (2009) ejemplifica su aplicación en diversos contextos, lo que evidencia su versatilidad; mientras que Pinto (2022) lo presenta de manera más sintetizada, subrayando su función crítica. Estas relaciones permiten interpretar que el ciclo interrogativo promueve un pensamiento reflexivo y crítico en los estudiantes, pues exige examinar información, contrastar ideas,

argumentar conclusiones y evaluar posibles respuestas. Todo ello justifica la pertinencia del tercer objetivo específico.

Finalmente, respecto al objetivo específico 4, los autores coinciden en que las disposiciones del pensamiento estadístico son necesarias para sostener un razonamiento profundo con datos. Las diferencias radican en la profundidad del abordaje: Behar (2009) ofrece un análisis detallado de cada disposición y su influencia en el aprendizaje, mientras que Gómez (2020) y Pinto (2009) las presentan de manera más general. Esta comparación permite interpretar que las disposiciones condicionan la forma en que los estudiantes se aproximan a los problemas: determinan su actitud ante la incertidumbre, su disposición para buscar patrones, su capacidad para cuestionar y su compromiso con la argumentación. En consecuencia, se sostiene la relevancia del cuarto objetivo específico.

En conjunto, la triangulación de las fuentes revisadas permite comprender que los elementos del pensamiento estadístico no funcionan de forma aislada, sino como un sistema articulado que favorece la comprensión de información, el análisis de fenómenos y la toma de decisiones fundamentadas. Esta articulación respalda plenamente los objetivos planteados en la investigación y confirma la importancia de promover el pensamiento estadístico en los estudiantes de secundaria de la Educación Básica Regular.

Conclusiones

Los resultados del análisis y la interpretación de la información recopilada en las fuentes revisadas permiten responder de manera clara y fundamentada la pregunta de investigación: ¿Cuál es la importancia del pensamiento estadístico en los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular? La triangulación realizada evidencia que el pensamiento estadístico es un componente crucial de la formación del estudiante, pues posibilita interpretar información, comprender la variación de los fenómenos reales y tomar decisiones basadas en evidencia. La articulación de sus cuatro dimensiones demuestra que este pensamiento no se limita a procedimientos técnicos, sino que integra habilidades cognitivas, críticas y actitudinales que permiten enfrentar los desafíos de un mundo orientado por los datos.

En relación con el primer objetivo específico, el análisis muestra que el ciclo investigativo PPDAC constituye un referente metodológico indispensable para orientar el proceso estadístico. Según los autores revisados, este ciclo organiza de manera estructurada la formulación del problema, la planificación de la recolección de datos, el análisis y la elaboración de conclusiones, lo que facilita que los estudiantes comprendan la lógica del proceso investigativo y puedan aplicar la estadística a situaciones reales. Su relevancia queda demostrada en la coherencia entre las fuentes y en su potencial para fortalecer el pensamiento ordenado y sistemático.

Respecto al segundo objetivo específico, el análisis evidencia que los tipos de pensamiento estadístico son habilidades cognitivas esenciales para transformar y comprender datos de manera significativa. Las fuentes coinciden en que estos tipos de

pensamiento permiten que los estudiantes desarrollen una comprensión más profunda, flexible y crítica de la información, lo que consolida su importancia dentro de la formación estadística escolar.

En relación con el tercer objetivo específico, el análisis de las fuentes demuestra que el ciclo interrogativo constituye un proceso que fortalece el pensamiento crítico. Al incentivar que los estudiantes generen ideas, busquen información, interpreten evidencia, critiquen sus procedimientos y emitan juicios razonados, el ciclo interrogativo fomenta autonomía cognitiva y reflexión profunda. Su presencia constante en las fuentes revisadas evidencia su importancia como herramienta para la toma de decisiones fundamentadas.

Respecto al cuarto objetivo específico, la revisión documental permite concluir que las disposiciones juegan un rol decisivo en la formación del pensamiento estadístico. Estas actitudes influyen en la manera en que los estudiantes se aproximan al análisis de datos y en su capacidad para sostener procesos de indagación rigurosa. La coherencia entre las fuentes muestra que estas disposiciones fortalecen no solo el aprendizaje estadístico, sino también la formación de ciudadanos críticos y responsables.

En conjunto, el recorrido de la investigación documental demuestra que el pensamiento estadístico es fundamental para la formación de los estudiantes del nivel secundario. Su desarrollo permite comprender fenómenos del mundo real, analizar información con fundamento, cuestionar supuestos, generar conclusiones sólidas y tomar decisiones informadas. Asimismo, contribuye al desarrollo de una ciudadanía crítica

capaz de participar activamente en una sociedad caracterizada por el uso constante de información y datos.

Entre las principales limitaciones se encuentra la dependencia exclusiva de fuentes documentales, lo que restringe la posibilidad de contrastar los hallazgos con evidencia empírica reciente. Asimismo, la variabilidad en la profundidad con la que los autores abordan cada dimensión del pensamiento estadístico puede generar diferencias en la interpretación y comparación de contenidos.

La investigación abre la posibilidad de desarrollar estudios que exploren cómo se manifiestan estas dimensiones en contextos escolares reales. Asimismo, sugiere la necesidad de incorporar estrategias pedagógicas que integren el enfoque investigativo, el análisis crítico de datos y el desarrollo de disposiciones que fortalezcan el pensamiento estadístico en los estudiantes.

Referencias

- Advíncula, E., Osorio, A. y Osorio, M. (2022). Dificultades de los profesores al resolver una situación problema de estadística. En A. Salcedo y D. Díaz-Levicoy (Eds.), *Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades* (pp. 433-455). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule.
https://portal.ucm.cl/content/uploads/2020/04/Formacion_del_profesorado_para_enseñar_estadística_retos_y_oportunidades.pdf
- Agui Liberato, S. (2021). *Pensamiento estadístico en educación primaria*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/8723>
- Ayala, J. M. C., y Sosa, J. E. P. (2024). *Desarrollo del razonamiento estadístico en estudiantes del nivel superior en Iberoamérica. Una revisión sistemática de 2013 a 2023*. Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância, 16(30).
<https://periodicosunimes.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/1660>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada.
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C., y Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6_Estocastica.pdf
- Batanero, C. y Díaz, C. (Eds.). (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
https://www.researchgate.net/publication/259974115_Estadística_con_Proyectos

Behar Gutiérrez, R. (2009). *Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico*.

Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Bello, P. T. M. (2019). *Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de enfermería: Una propuesta didáctica* (Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional).

https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2019/mendoza_2019.pdf

Ben-Zvi, D., Garfield, J. B. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking*, p. 3-15. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

https://www.researchgate.net/publication/226958619_Statistical_Literacy_Reasoning_and_Thinking_Goals_Definitions_and_Challenges

Blancarte, A. L. G., Aguilar, R. D. C., y Viramontes, I. M. (2022). Enfoques de la enseñanza de la estadística en los programas de estudio de educación media superior. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (13), 10.

<https://www.redalyc.org/journal/5216/521670731012/html/>

Callejo-Canal, Diana Del, Canal-Martínez, Margarita, y Hákim-Krayem, Mónica Rubiette.

(2020). Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una Experiencia Educativa. *Educación matemática*, 32(2), 194-216.

<https://doi.org/10.24844/em3202.08>

Callinapa, P., Gonzales, G., Inca, E., Ramos, A., y Sacasqui, N. (2021). Aplicación de talleres de fortalecimiento en la competencia resuelve problemas de gestión de datos. *Quintaesencia*, 12(1), 91-98.

<https://revistas.unh.edu.pe/index.php/quintaesencia/article/view/39>

Díaz-Levicoy, D., Bernabeu, C. B., Cezón, P. A., y Serrano, M. M. G. (2015). Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11(44).

<https://www.ugr.es/~batanero/documentos/ArticuloUNION.pdf>

Engel, J., Schiller, A. y Martignon, L. (2022). Estadística cívica en la formación de profesores de matemáticas. En A. Salcedo y D. Díaz-Levicoy (Eds.), *Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades* (pp. 21-46). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule.

https://portal.ucm.cl/content/uploads/2020/04/Formacion_del_profesorado_para_ensenar_estadistica_retos_y_oportunidades.pdf

Esteban, N. C. E. (2016). *Tablas y gráficos de barras a través del ciclo del pensamiento estadístico: un estudio con alumnos de primer grado de educación primaria*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

<https://www.proquest.com/openview/7e63d5177563a11f63b14b80d8705dc0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y>

Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. *Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI*, 173.

<http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/15712/1/Alternativas%20Pedagogicas%20para%20la%20Educaci%C3%B3n%20Matematica%20S%20XXI.pdf#page=174>

Gómez-Blancarte, A. L. (2015). *Aprendizaje de profesores en servicio para la enseñanza de la estadística. Un análisis a partir del proceso de Negociación de Significados* [In-service teacher learning for teaching statistics. An analysis based on the process of Negotiation of Meaning]. Publicia.

https://www.researchgate.net/publication/286929098_Aprendizaje_de_profesores_en_servicio_para_la_ensenanza_de_la_estadistica_Un_analisis_a_partir_del_proceso_de_Negociacion_de_Significado

Gonzales Oporto, G. V. (2018). *Actitud hacia la estadística de los docentes del V ciclo del nivel de educación primaria de las instituciones estatales del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero en el proceso de enseñanza y aprendizaje, 2017* (Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa).

<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/a87c1f6b-1825-4365-bbdc-1302ef104704/content>

Jacobsen, E. (1989). ¿Por qué debe enseñarse estadística en el mundo actual? *Estudios en Educación Matemática*, 7, 15-23.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000097801_spa/PDF/124810spao.pdf.multi.nameddest=97801

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. *PNA*,10(1), 25 – 52.

<https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología INUDI Perú. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*.

<https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>

Ministerio de Educación de Perú. (2020). *Diseño Curricular Básico Nacional de la Formación Inicial Docente – Programa de Estudios de Educación Secundaria, especialidad Matemática*.

<https://www.minedu.gob.pe/superiorpedagogica/producto/dcbn2019-matematica/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2021). *Marco para Prueba de Matemáticas de PISA 2021*.

<https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:b7f0ba60-38ec-4523-af38-5b4d752fec96/pisa-2021-mr-matem-ticas-es.pdf>

Dirección de Formación Inicial Docente. (2024, 16 de mayo). *El ciclo PPDAC para el desarrollo de investigaciones estadísticas* [Video]. YouTube.

<https://youtu.be/wFNJ5ETJFEk>

Osorio, A., Osorio, M. y Advíncula, E. (2019). El análisis didáctico de situaciones problemáticas para la enseñanza de estadística en la educación básica. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.

www.ugr.es/local/fqm126/civeest.htm

Osorio, A. y Ramos, A. (2019). Alimentación y crecimiento, situación problema para gestión de datos en 6º grado de educación primaria. En J. M. Contreras, M. M.

- Gea, M. M. López-Martín y E. Molina -Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*.
www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html
- Pinto, J. (2022). Estadística con proyectos: Una propuesta para la formación del profesorado. *Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades*, 47-75.
https://portal.ucm.cl/content/uploads/2020/04/Formacion_del_profesorado_para_ensenar_estadistica_retos_y_oportunidades.pdf
- Rivas, H. (2014). *Idoneidad didáctica de procesos de formación estadística de profesores de educación primaria* (Doctoral dissertation, Universidad de Granada).
https://www.ugr.es/~batanero/documentos/Tesis_HRivas.pdf
- Rizo, J. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>
- Ruiz-Barrantes, E., y Gallardo-Allen, E. (2023). La alfabetización y el pensamiento estadístico en la sociedad de la información: una reflexión desde el ejercicio docente. *Revista Innovaciones Educativas*, 25(38), 198-210.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/rie/v25n38/2215-4132-rie-25-38-198.pdf>
- Ruiz López, N. (2015). La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(1), 103-121. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55133776006.pdf>
- Saire, C. (2018) *Proceso de formación docente en creación de problemas para la enseñanza de la tabla de frecuencia bajo el desarrollo del pensamiento estadístico*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11624>

[/SAIRE HUAMANI PROCESO FORMACION DOCENTE EN CREACION DE PROBLEMAS PARA LA ENSE%3%91ANZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Sánchez, E., y Gómez-Blancarte, A. L. (2011). El desarrollo del pensamiento estadístico de profesores de secundaria en servicio. *Investigaciones actuales en educación estadística y formación de profesores*, 55-72.

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/LIBRO.pdf#page=53>

Sánchez, E. S. (2013). *Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato*.

México: Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/elementos_de_estadistica_y_su_didactica_a_nivel_bachillerato_baja.pdf

Sánchez Huarcaya, A., Revilla Figueroa, D., Alayza Degola, M., Sime Poma, L. y Mendivil Trelles de Peña, L. (2020). *Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Educación.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/195750>

Sicre, J. (2022) Aprendizaje basado en proyectos aplicado a la enseñanza de la estadística. Universidad de Almería.

<https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/14751/SICRE%20PEREZ%2C%20JORGE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tovar, T., Rocha, Y. (2021) Los textos de geometría: una mirada diferente para nuestros tiempos. *Pensamiento Americano*. 14(28), 49 - 59.

https://www.researchgate.net/publication/360111175_Los_textos_de_geometria_una_mirada_diferente_para_nuestros_tiempos

- Valdivia Galarza, J., & Sanchez Huamani, P. D. R. (2024). *Pensamiento estadístico: Un análisis de las técnicas transnumerativas en estudiantes de educación primaria*. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0f7590a0-94b1-4eab-8484-c6797c118a90/content>
- Wild, C. J., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International statistical review*, 67(3), 223-248. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442>.
- Zamora-Araya, J. A., Aguilar-Fernández, E. y Guillén-Oviedo, H. S. (2022). Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria. *Revista Educación*, 46(1). <http://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.43494>
- Zapata Cardona, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (33). <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961013.pdf>

Anexo 01: Matriz de Coherencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	INSTRUMENTOS
¿Cuál es la importancia del pensamiento estadístico de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular?	Objetivo General: Explicar la importancia del pensamiento estadístico de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular. Objetivos Específicos: ● Describir la importancia del Ciclo investigativo de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular. ● Describir la importancia de los Tipos de pensamiento en los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular. ● Describir la importancia del ciclo interrogativo de los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular. ● Describir la importancia de las Disposiciones en los estudiantes del nivel secundario de la Educación Básica Regular.	Pensamiento estadístico	El Ciclo investigativo Tipos de pensamiento El Ciclo interrogativo Disposiciones	Fichaje • Registro de páginas electrónicas • Fichero Triangulación de datos • Matriz de triangulación

Anexo 02:

Matriz de triangulación/ Análisis

CATEGORÍAS	FUENTE 1 (GÓMEZ)	FUENTE 2 (BEHAR)	FUENTE 3 (PINTO)	Convergencias/ divergencias
Ciclo Investigativo	El primero es el ciclo investigativo (Dimensión 1), Este ciclo es visto como un aspecto central del pensamiento estadístico, ya que lo fundamental es tener en cuenta la resolución de un problema estadístico. formado por los cinco pasos (PPDAC = Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones), problema que se ponen en juego al desarrollar uno: el interés y la habilidad de formular un problema susceptible de responderse con datos; el diseño de un plan para obtener los datos; la obtención o recogida de datos llevando a cabo dicho plan; el análisis de los datos y obtención de conclusiones. El ciclo investigativo (dimensión 1) se compone de cinco elementos o fases que describen la forma en que se opera cuando se resuelve un problema estadístico: Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones. CICLO INVESTIGATIVO PPDAC (PROBLEMA, PLAN, DATOS, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES)	La primera dimensión se relaciona con la manera cómo uno actúa y lo que piensa durante el desarrollo de una investigación estadística. Las siglas PPDAC, corresponden a Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones. El ciclo PPDAC, se refiere a la abstracción y solución de un problema estadístico inherente a una problemática real. La mayoría de los problemas están enmarcados en el deseo de cambiar un sistema para mejorarlo. La curiosidad que guía la investigación está justificada generalmente, en el convencimiento de que dichos cambios conducirán a un beneficio práctico en el largo plazo. Una solución basada en el conocimiento del problema real requiere un mejor entendimiento de cómo funciona el sistema y quizás también de cómo reacciona a posibles cambios en las entradas (inputs), en los propios componentes y en el ambiente. Ciertos objetivos de aprendizaje deben haber sido logrados para llegar al nivel deseado de entendimiento. Un ciclo de investigación PPDAC, deberá ser realizado para lograr cada una de las metas de aprendizaje. El conocimiento ganado y las	Identifica las etapas, los momentos y las decisiones sobre la manera en que uno actúa y lo que uno piensa durante el desarrollo de la investigación estadística. Proponen una adaptación del modelo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones)	Coincidencias: Todos los autores mencionan el ciclo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones) como un marco fundamental para la investigación estadística. Todos reconocen la importancia de la resolución de problemas estadísticos mediante un proceso estructurado que incluye la formulación del problema, el diseño de un plan, la recolección y análisis de datos, y la obtención de conclusiones. Desacuerdo:

	Representa la manera en que se opera cuando se resuelve un problema estadístico. El problema se deriva de un “problema práctico” o “problema del mundo real” para el cual la investigación estadística proporciona algo de conocimiento sobre él. que tanto su origen como su solución está fuera de los estadísticos, pero que la investigación estadística proporciona algo del entendimiento necesario para llegar a la solución. Es aquel que genera una pregunta de investigación cuya respuesta requiere de la recolección y análisis de datos. un problema estadístico como un aspecto fundamental que dará sentido al resto de las etapas del ciclo investigativo y a los elementos de las otras dimensiones. El problema real debe ser simplificado en forma de subproblemas más pequeños llamados <i>problemas estadísticos</i>, de tal forma que la investigación de esos subproblemas permita comprender, juzgar y tomar decisiones sobre el problema real (Pfannkuch y Wild, 2000).	necesidades identificadas se convierten en puntos de partida para nuevos ciclos PPDAC. Las personas que trabajan con estadística se sentirán muy familiarizados con este ciclo y no hallarán en él muchos nuevos elementos.		Cada autor tiene un enfoque ligeramente diferente. Sánchez y Gómez se centran en la descripción detallada del ciclo PPDAC y su aplicación general. Behar enfatiza la relación del ciclo PPDAC con la mejora de sistemas y beneficios prácticos a largo plazo y Pinto propone una adaptación del modelo PPDAC. Sánchez y Gómez proporcionan una descripción más detallada y estructurada del ciclo PPDAC, mientras que Behar explora más las aplicaciones prácticas y adaptaciones del ciclo en contextos específicos de investigación y desarrollo estadístico y Pinto solo menciona las fases
--	--	--	--	--

	La fase plan es el momento para planificar el diseño de la investigación considerando todos los factores que son necesarios para su desarrollo. Por ejemplo, determinar el tipo de datos que serán medidos, las variables que estarán implicadas, así como diseñar el instrumento para la recolección de los datos, visualizar la población en estudio y la técnica de selección de la muestra. Un Plan acerca de los datos que necesitan recolectarse, incluyendo el tipo de datos (e. g., categóricos o numéricos) que, a su vez, establecen el método para la recolección de datos (e. g., contar o medir). En la fase de datos se realiza la toma, manipulación y la reducción de estos. En la fase de Datos se realiza la recolección, manejo y una reducción de los datos. Esta fase involucra considerar la población que será estudiada y los métodos para seleccionar la población de estudio (e. g., muestras aleatorias, muestras por conveniencia, o un censo), así como uso de instrumentos para la recolección de los datos (e. g., entrevistas, cuestionarios, etc.). La fase de análisis indica la exploración y descripción de uno o			
--	---	--	--	--

	más conjuntos de datos. Los métodos para llevar a cabo un análisis de los datos implican procesos como organizar, ordenar, clasificar y presentarlos; además de decidir las representaciones gráficas y estadísticas para el análisis, según el problema estadístico a resolver. La fase de Análisis de los datos incluye una exploración de los datos para describir y/o resumir un solo conjunto de datos, comparar y/o contrastar dos o más conjuntos de datos. Los métodos para llevar a cabo un análisis de los datos implican algunos procesos de transnumeración como organizar, ordenar, clasificar y presentar los datos; además de decidir las representaciones gráficas y estadísticos descriptivos para el análisis (e. g., medidas de tendencia central). En la fase de conclusión se generan todas las conclusiones de acuerdo con los resultados estadísticos y el contexto del problema real. Las conclusiones son una fase para interpretar los resultados, la cual nos lleva de nuevo a la pregunta de investigación planteada según el propósito de investigación.			
--	--	--	--	--

Tipos de pensamiento	Los tipos fundamentales del pensamiento estadístico son elementos sobre la actividad cognitiva del pensador. Estos cinco tipos de pensamiento reflejan el pensamiento, cuando es aplicado en un contexto estadístico, que permitirá al estadístico abstraer una pregunta estadística de una situación real; capturar elementos claros de esa realidad en medidas y modelos estadísticos; trabajar con los modelos usando métodos estadísticos para extraer inferencias de los datos y comunicar lo que se ha aprendido de los datos sobre la situación real. Para resolver un problema el estadístico profesional sabe que debe desarrollar un ciclo investigativo; cuando lo desarrolla pone en práctica ciertos esquemas de pensamiento que lo guían, los cuales constituyen los tipos fundamentales de pensamiento (Dimensión 2) y son: Los tipos fundamentales del pensamiento estadístico (dimensión 2) se refieren a elementos de la actividad cognitiva del estadístico. TIPOS FUNDAMENTALES DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO Son cinco y están relacionados con procesos mentales que, de acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999), un	Los tipos de pensamiento están categorizados según los planteamientos de Wild y Pfannkuch (1999) y sobre estos descansan los fundamentos del pensamiento estadístico. Reconocimiento de la necesidad de los datos El reconocimiento de lo inapropiado de las experiencias personales y de la evidencia anecdotal, que conducen al deseo de basar las decisiones sobre datos colectados deliberadamente, es un impulso estadístico. La necesidad de pasar de las anécdotas a las afirmaciones soportadas por datos válidos. Transnumeración La idea más fundamental en el enfoque estadístico para el aprendizaje es la de formar y cambiar las representaciones de datos sobre aspectos de un sistema para llegar a su mejor entendimiento. La transnumeración ocurre cuando encontramos la manera de obtener los datos (a través de medición o clasificación) y capturamos los elementos significativos del sistema real. Esto permea todos los análisis estadísticos. Ocurre cada vez que cambiamos nuestra manera de mirar los datos, con la esperanza de encontrar nuevos significados. Podemos mirar a través de muchas representaciones gráficas, hasta encontrar algunas realmente informativas. Podemos expresar los datos vía transformaciones y reclasificaciones para obtener nuevas ópticas. Variación	Tipos de pensamiento general aplicados al contexto de la estadística: (a) pensamiento estratégico, (b) buscando explicaciones, (c) modelización, y (d) aplicación de técnicas. Elementos centrales del pensamiento estadístico: (a) reconocimiento de la necesidad de los datos, (b) transnumeración, (c) percepción de la variación, (d) razonamiento con modelos estadísticos, y (e) integrar la estadística con el contexto. Elementos del pensamiento estadístico La base de una investigación estadística reside en el hecho de que trata de dar respuesta a muchas situaciones de la vida real a partir de la recogida de datos, por lo que es necesario un reconocimiento de la necesidad de los datos. Esto debe realizarse en el aula o debe ser una de las	Coincidencias: Los tres autores coinciden en los fundamentos del pensamiento estadístico al mencionar los 5 elementos y en el mismo orden, basados en la investigación de Wild y Pfannkuch (Reconocimiento de la necesidad de los datos, Transnumeración, Percepción de la variación, Razonamiento con modelos estadísticos e integrar la estadística con el contexto. Además, señalan que además de los pensamientos fundamentales existen los generales. Behar y Pinto, en el reconocimiento de la necesidad de datos ambos señalan el deseo de basar decisiones y lo catalogan como un impulso estadístico.
-----------------------------	---	---	---	--

	estadístico puede llegar a generar cuando realiza una investigación estadística. • Reconocer la necesidad de los datos. Pensamiento directamente relacionado con el uso de datos reales para resolver problemas del mundo real. La necesidad de los datos. El matemático enfrenta muchos de sus problemas mediante la reflexión y la representación de sus ideas en el papel; en contraste, el estadístico sabe que para resolver un problema requiere datos. Este tipo de pensamiento está estrechamente vinculado con el uso de la estadística para resolver problemas reales, en donde muchas situaciones no pueden ser juzgadas sin la obtención y análisis de datos propiamente colectados. La necesidad de datos reales considera la recolección de datos para juzgar situaciones reales • Transnumeración. Pfannkuch y Wild (2004) usan este término para referirse a las transformaciones de los datos a fin de facilitar su comprensión cuando: 1) se encuentran medidas que capturan las características de la situación real, 2) los datos recolectados se transforman en	El pensamiento estadístico, en el sentido moderno, se relaciona con la toma de decisiones bajo incertidumbre. La causa de esta incertidumbre es la variación, cuyo estudio se constituye en elemento esencial, pero sin olvidar la razón de este. Se aborda el estudio de la variabilidad, con el propósito de explicar, predecir o controlar un proceso. Un conjunto específico de modelos. Toda forma de pensamiento hace uso de modelos. La principal contribución de la estadística al pensamiento ha sido su propio conjunto de modelos o marcos, para pensar en ciertos aspectos de la investigación de una manera genérica. En particular han sido desarrollados métodos para el diseño de estudio y análisis. Modelos matemáticos que involucran componentes aleatorias. Grandes partes del proceso investigativo, tales como análisis de problemas y medición, han sido abandonados por los estadísticos, y los educadores de la estadística para el reino de lo particular, quizás para ser desarrollado separadamente dentro de otras disciplinas. Hay necesidad de expandir la riqueza de los modelos estadísticos. Conocimiento contextual, conocimiento estadístico y síntesis. Las materias primas con las cuales trabaja el pensamiento estadístico son el conocimiento estadístico, el conocimiento del contexto y la información contenida en los datos. El pensamiento en sí mismo, es una síntesis de estos elementos	tareas que realicen los alumnos. Se trata de un “reconocimiento de que no es adecuado basarse en la propia experiencia y en evidencias anecdóticas lo que conduce al deseo de basar las decisiones sobre datos recogidos deliberadamente como un impulso estadístico” (Wild y Pfannkuch, 1999, p. 227). Wild y Pfannkuch (1999) definen la transnumeración como la habilidad para realizar transformaciones numéricas para facilitar la comprensión... Se produce cuando se encuentran formas de obtener datos a través de la medida o la clasificación que capturan elementos significativos del sistema real. Penetra en todos los análisis de datos estadísticos, que se producen cada vez que cambiamos nuestra forma de mirar los datos con la esperanza de que esto va	Sánchez, Gómez y Pinto también coinciden en que la transnumeración busca comprender mejor la estadística a través de la traducción de datos en gráficos Sánchez, Gómez y Pinto coinciden en que el razonamiento con modelos estadísticos busca alcanzar las inferencias de los datos estadísticos. Sanchez, Gomez y Pinto coinciden en que todo lo relacionado a la estadística debe ser relacionado en el contexto además del conocimiento previo. Desacuerdos: Behar amplía más los conceptos de los pensamientos generales (Pensamiento estratégico, Modelación, Aplicaciones técnicas)
--	--	---	---	---

	distintas representaciones gráficas, resúmenes estadísticos, y 3) se comunica el significado de los datos de manera que sea entendido por otros. La transnumeración. Consiste en las diversas transformaciones a que se someten los datos, la realización de diversos tipos de gráficas y el cálculo de números resúmenes (media, moda o variancia; rango, desviación media, desviación estándar) para tratar de revelar la historia que cuentan los datos. Los autores usan esta palabra para referirse a las “transformaciones numéricas hechas para facilitar la comprensión”. La transnumeración ocurre cada vez que cambiamos nuestra manera de observar los datos con la esperanza de que esto nos conduzca a un nuevo significado. La transnumeración es un pensamiento que ocurre cuando: 1) se encuentran medidas que capturan características de la situación real (e. g., la media como un valor representante); 2) los datos recolectados se transforman en distintas representaciones gráficas, resúmenes estadísticos, y en una búsqueda por obtener un significado	para producir implicaciones, indicios y conjeturas. No se puede ejercer el pensamiento estadístico, sin disponer del conocimiento del contexto. Uno tiene que traer a colación todo el conocimiento relevante, sin importar la fuente, sobre la situación de interés, para luego hacer conexiones entre el conocimiento existente sobre el contexto y los resultados del análisis para obtener hechos con sentido o significantes. Idealmente, todo este conocimiento debería ser residente en el mismo cerebro, pero frecuentemente esto no es posible, por tal razón, las investigaciones deben ser trabajo de equipo, en los cuales concurren personas de diferentes experticias. Tipos generales de pensamiento aplicados en el contexto estadístico Pensamiento estratégico Se entiende por pensamiento estratégico, aquel que está orientado a decidir qué hacer, ahora o en el futuro, y cómo se hará. Esto incluye cosas como: Planear cómo enfrentar una tarea; fraccionar tareas en subtareas; establecer guías para la realización de las subtareas; división del trabajo; anticiparse a los problemas y planear cómo evitar los posibles obstáculos. Una parte muy importante del pensamiento estratégico es tener conciencia de las restricciones y tomarlas en cuenta en la planeación.	a transmitir un nuevo significado para nosotros...es un proceso dinámico de cambio de las representaciones para generar comprensión. (p.227) Las decisiones tomadas a partir de los datos requieren la comprensión de que existe variación observándola directamente de la representación adoptada para expresar los datos obtenidos. Esa comprensión exige a los alumnos leer los gráficos para buscar patrones de variación, evitando que se consideren generalizaciones sobre un conjunto de datos como certezas. La Estadística procura prever las causas de la variación y aprender a partir del contexto (Pimenta, 2006). Razonar con modelos estadísticos incluye la selección o creación de los modelos que mejor representan y muestran la	Sánchez y Gómez relacionan la variación con el ciclo PPDAC, mientras que el segundo autor lo relaciona más bien con la toma de decisiones, sin embargo, el tercer autor relaciona la variación con el aprendizaje a través del contexto.
--	--	---	---	---

	desde los datos; y 3) el significado de los datos, el juicio, tiene que ser comunicado de manera que sea entendido por otros en términos de la situación real. •Consideración de la variación. Pensamiento que permite percibir la presencia de la variación y cómo esta se transmite por medio de los datos. Todo está expuesto a constantes cambios inherentes que no siempre pueden ser explicados, por lo que es necesario considerar el impacto de la variación en cada fase del ciclo PPDAC. • Consideración de la variación. La búsqueda de patrones de variación en los datos, así como su descripción, explicación o control, de acuerdo con el tipo de problema y el contexto al que pertenecen los datos. Este tipo de pensamiento implica un entendimiento de cómo la variación está presente y se transmite a través de los datos. Todo está expuesto a constantes cambios inherentes que no siempre pueden ser explicados, por lo que es necesario considerar el impacto de la variación, por ejemplo, su efecto en la recolección de los datos influye en las inferencias que se	Modelación Construir modelos y usarlos para entender o predecir el comportamiento de características que nos interesan del mundo parece ser una manera completamente general del pensamiento. Todos los modelos son simplificaciones de la realidad, en las cuales necesariamente descartamos información. Tenemos la esperanza de haber capturado la información esencial para la problemática que se pretende abordar y que la pérdida de información no invalide las conclusiones obtenidas. Aplicación de técnicas Una técnica básica en la solución de problemas en las ciencias matemáticas, es encontrar una manera de plantear un nuevo problema, en los términos de uno que ya ha sido resuelto, para aplicar el mismo esquema de solución o adaptarlo. La disciplina de la estadística es en sí misma una manifestación de esta estrategia. La teoría estadística, hace eficiente el proceso de mapeo, al crear problemas arquetipos y ligar a ellos el método de solución. Para usar la estadística, nosotros primero reconocemos elementos de nuestro contexto que pueden ser útilmente trasladados a nuestro modelo (Un proceso de abstracción de lo particular a lo genérico), opera dentro de ese modelo y luego trasladamos de nuevo los resultados al contexto. (De lo genérico a lo particular).	naturaleza de un problema real. Según Pimenta (2006), cualquier instrumento estadístico, sea un simple gráfico, una recta de regresión o un parámetro estadístico es un modelo, en el sentido que se usa para representar la realidad Es importante vincular el conocimiento estadístico relacionado con los datos con el contexto en el que tiene sentido la situación sobre la que se está investigando. La importancia del conocimiento del contexto en la búsqueda de las causas de la variación y la relación entre variables subyacentes a los datos es reconocida por Wild y Pfannkuch (2004)	
--	---	--	---	--

	puedan hacer sobre determinada situación. •Razonamiento con modelos estadísticos. Razonamiento que permite generar una representación de la realidad. Un modelo puede ser una gráfica, el cálculo de una medida de tendencia central, de dispersión, de correlación, y diferentes distribuciones teóricas y empíricas que nos permitan leer, interpretar, comprender y predecir el comportamiento de los datos que se están analizando para encontrar una evidencia en la cual basar un juicio. Razonamiento con modelos. Consiste en aplicar las herramientas estadísticas al problema y situación de la que provienen los datos. Estas herramientas son las que se proporcionan en los cursos tradicionales de estadística: distribuciones, muestreo, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis y análisis de varianza. Un modelo estadístico puede ser cualquier herramienta estadística (una gráfica, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, intervalos de confianza, una línea de regresión, una distribución, etc.) que nos permitan leer, interpretar, comprender y	(Adicionalmente, los estadísticos, están siempre tomando prestadas ideas sobre solución de problemas de experiencias anteriores, para ser aplicadas a otros problemas y otros conjuntos de datos)		
--	--	--	--	--

	predecir el comportamiento de los datos que se están analizando para encontrar una evidencia en la cual basar un juicio. • Integración de lo estadístico y el contexto. Este pensamiento es fundamental del pensamiento estadístico, ya que la información sobre la situación real está contenida en los resultados estadísticos. La integración entre los resultados estadísticos y el conocimiento del problema debe contribuir al aprendizaje de los datos sobre la situación real. Este pensamiento es fundamental del pensamiento estadístico, ya que la información sobre la situación real está contenida en los resultados estadísticos. La integración entre los resultados estadísticos y el conocimiento del problema debe contribuir al aprendizaje de los datos sobre la situación real del problema.			
Ciclo Interrogativo	El ciclo interrogativo se refiere a los procesos de producción y examen de ideas con relación al problema en una situación dada; éstos consisten en la generación de ideas, búsqueda de claves e indicios en los datos, interpretación de patrones o	El ciclo interrogativo Es un proceso de pensamiento genérico en constante uso en la solución de problemas estadísticos. Parece ser que el investigador permanece siempre en un estado de interrogación mientras resuelve el problema. El ciclo se aplica a niveles macro, pero	Es un proceso de pensamiento genérico en uso constante en la resolución de problemas estadísticos, que implica generar, buscar, interpretar, argumentar,	Concordancias: Todos los autores coinciden en que el ciclo interrogativo es un proceso de pensamiento utilizado

	irregularidades, crítica de los diferentes aspectos del proceso, para finalmente, emitir juicios sobre la calidad y potencia del proceso y sus resultados. El ciclo interrogativo es un proceso de pensamiento genérico que está en constante uso por los resolutores cuando llevan un diálogo con el problema, los datos y ellos mismos. Este ciclo considera las siguientes cinco componentes: Generar: Se refiere a imaginar y proponer posibilidades, ya sea de manera individual o en grupo, para resolver el problema. Estas posibilidades pueden ser a partir del contexto del problema, de los datos o del conocimiento estadístico. Buscar: Una vez que se generan posibilidades para resolver el problema, se tiende a buscar información, interna o externa, para ejecutar el problema. Una búsqueda interna puede ser traer a la memoria algún conocimiento relevante sobre el problema; la búsqueda externa consiste en obtener información e ideas de fuentes ajenas. La búsqueda puede incluir la colección de los datos estadísticos.	también a muy detallados niveles de pensamiento porque el ciclo es recursivo. Generar: Por esto se entiende, la capacidad de imaginar y de proponer posibilidades, bien sea de manera individual o en grupo. Puede aplicarse a la búsqueda de causas, explicaciones y mecanismos, a las partes de un sistema que pueden interrelacionarse, y a otros bloques de construcciones mentales y modelos estadísticos. Puede también aplicarse a tipos de información que es necesario buscar para completar los datos que se requieren para verificar una idea o para planear un enfoque para resolver un problema. La generación de posibilidades puede ser del contexto, datos o conocimiento estadístico, aplicados al presente problema o puede referirse a futuras investigaciones. Buscar: La generación tiende a ser seguida por la búsqueda de información, interna o externa. Para la búsqueda interna, podemos observar a la gente pensando “yo sé algo de esto.” y hurgando en sus memorias conocimiento relevante. La búsqueda externa consiste en obtener información ajena al propio pensador o al equipo de investigación. Los estadísticos que están trabajando en el problema, lo comentan con otras personas, como clientes, colegas, expertos en el contexto, personas que “trabajan en el sistema”	valorar, tanto a nivel macro como micro, de forma lineal y recursiva.	de manera constante en la resolución de problemas estadísticos. Este ciclo implica una serie de fases o etapas que incluyen generar ideas, buscar información, interpretar datos, criticar la información e ideas, y finalmente juzgar la calidad y validez de los resultados obtenidos. Los autores están de acuerdo que los componentes principales del ciclo interrogativo son: generar ideas (posibilidades de solución), buscar información (tanto interna como externa), interpretar datos (procesar y comunicar información relevante), criticar (evaluar la consistencia y validez interna y externa), y juzgar (tomar decisiones sobre la
--	--	---	--	--

	Interpretar: Significa tomar y procesar los resultados de la búsqueda, se aplica a las formas de información haciendo una interconexión de la información interna y las nuevas ideas. Crítico: Se refiere al juicio crítico de la información e ideas involucradas en el proceso de verificación de la consistencia interna, argumentado con nosotros mismos, examinando los pro y contra del problema, contra nuestro conocimiento estadístico, contra las restricciones del trabajo, de manera que se puedan anticipar problemas potenciales que serían consecuencia de elecciones particulares. También se puede verificar contra puntos de referencia externos. Juzgar: El punto final de la crítica, lo que mantenemos, descartamos o pasamos por alto; lo que sigue en consideración o lo que ahora creemos. Los juicios se pueden aplicar a: la fiabilidad de la información, la utilidad de las ideas, la viabilidad de los planes, entre otras decisiones involucradas en la construcción y el razonamiento a partir de modelos.	Interpretar: El significado de esta fase es tomar y procesar los resultados de la búsqueda. Leer/ver/escuchar → Traducir → Resumir internamente → Comparar → Conectar Este proceso se aplica a todas las formas de información incluidos gráficos, resúmenes y otros productos del análisis estadístico. “Conectar”, punto final de “interpretar”, se refiere a la interconexión de las nuevas ideas con nuestros modelos mentales existentes y la prolongación de nuestros modelos mentales para acoplar o encajar estas interrelaciones. Crítico: La fase de crítica puede ser aplicada al ingreso de información y a las ideas involucradas en el proceso de verificación de la consistencia interna y compatibilidad con puntos de referencia. Se pregunta: “¿Esto es correcto?” “¿Esto tiene sentido?” “¿Esto está de acuerdo con lo que sabemos?”. Verificamos contra nuestros puntos de referencia internos, arguyendo contra nosotros mismos, sopesando nuestro propio conocimiento del contexto, contra nuestros conocimientos estadísticos, contra las restricciones que el trabajo nos impone y anticipamos potenciales problemas que serían consecuencia de una elección particular. Verificamos contra puntos de referencia externos, tales como otras personas (clientes, colegas, expertos, etc.);	fiabilidad y utilidad de las ideas). Todos los autores mencionan que el ciclo interrogativo es un proceso recursivo, aplicable tanto a niveles macro (en general) como micro (detallado), lo que significa que se utiliza de manera continua y adaptable según las necesidades del problema y del contexto. Desacuerdos: El texto de Sánchez y Gómez proporciona una descripción más amplia y detallada de cada componente del ciclo interrogativo, explicando cómo cada fase contribuye al proceso de resolución de problemas estadísticos. El autor Behar también detalla cada fase del ciclo, pero se enfoca en describir cómo se
--	---	--	---

		contra la literatura disponible, contra otras fuentes de datos (históricas, por ejemplo) Juzgar: Esta es la decisión, que constituye el punto final de la crítica. Qué conservamos, qué descartamos o ignoramos y qué mantenemos tentativamente, qué creemos ahora. Aplicamos el juicio para cosas tales como: La fiabilidad de la información, la utilidad de las ideas, la factibilidad de los planes, lo apropiado de un “encapsulamiento”.		aplican estas fases en diferentes situaciones y contextos, utilizando ejemplos concretos para ilustrar cada etapa. Pinto, por otro lado, menciona el ciclo interrogativo de manera más general y concisa, sin expandirse en ejemplos específicos o detalles adicionales sobre la aplicación práctica de cada fase del ciclo. Enfoque en la aplicación y contexto estadístico: Behar parece enfocarse más en cómo el ciclo interrogativo se aplica en situaciones específicas de problemas estadísticos y cómo interactúa con diferentes fuentes de información y puntos de vista externos. En contraste, Pinto proporciona una
--	--	---	--	---

				descripción más generalizada del ciclo interrogativo sin entrar en detalles específicos sobre cómo se implementa en la práctica o en diferentes contextos estadísticos.
Disposiciones	Las disposiciones (dimensión 4) son cualidades personales que afectan, o incluso, inician la entrada de uno de los elementos de las dimensiones anteriores. Las disposiciones tienen que ver con las actitudes frente al trabajo estadístico y profesional. Estas disposiciones involucran escepticismo, imaginación, curiosidad y conciencia, una mente abierta, una predisposición a buscar significados más profundos, ser lógico, compromiso y perseverancia. Las disposiciones son dependientes de la persona y cambian de acuerdo con su grado de compromiso.	Disposiciones (Actitudes) En esta sección se discutirán las cualidades personales. Aunque estas características son genéricas, aquí se discutirán en relación con el pensamiento estadístico. Curiosidad y Conciencia: Los descubrimientos surgen porque alguien nota algo y reacciona con preguntas internas como “¿Por qué?” “¿Cómo pudo pasar?”, “¿Esto ocurre más generalmente?”, “¿Cómo puedo explotar este hecho?”. Ser observador (consciente) y curioso, es un perfil apropiado para el proceso de generación de preguntas que el aprendizaje innovador requiere. Wild (1994), planteó el lema “las preguntas son más importantes que las respuestas”, para enfatizar este punto. Este es un elemento muy básico del pensamiento estadístico y la raíz de casi la mayor parte de la investigación científica. “Notar y preguntar por qué...” Es también un aspecto muy crítico de la exploración de datos y el análisis.	Se discuten las cualidades personales (curiosidad, perseverancia, compromiso, imaginación, escepticismo y ser lógico) de los procesos de pensamiento.	Concordancias: Los tres autores coinciden en mencionar varias disposiciones importantes para el pensamiento estadístico, como la curiosidad, la perseverancia, el compromiso, la imaginación, el escepticismo y ser lógico. Todos los autores están de acuerdo en que estas disposiciones son fundamentales para desarrollar un pensamiento estadístico efectivo.

		Compromiso (involucramiento): Cuando los investigadores, están intensamente interesados en un problema o área, una elevada sensibilidad y conciencia se desarrolla en la periferia de nuestra experiencia, que puede ser relacionada con el problema. Las personas son más observadoras en aquellas áreas por las que tienen mayor interés. Un elevado grado de compromiso intensifica la curiosidad y la sensibilidad, la imaginación y la perseverancia. ¿Cómo puede lograrse el compromiso? El interés espontáneo es innato. El conocimiento previo ayuda; es muy difícil estar interesado en algo de lo cual uno no conoce nada. Que el trabajo sea remunerado también ayuda. Imaginación: Es muy clara la importancia de la imaginación para el pensamiento estadístico. La formación de modelos mentales que atrapen la dinámica esencial de un problema es un proceso profundamente imaginativo, como lo es, ver una situación desde diferentes perspectivas y generar posibles explicaciones para el fenómeno y los hechos que sugieren los datos. Escepticismo: Por escepticismo, se entiende la tendencia a estar constantemente atento por la lógica y la validez de las acciones que se realizan cada vez que se reciben nuevas ideas e información. Algunos autores, se refieren a	Se enfatiza que estas cualidades personales ayudan a formular preguntas pertinentes, a mantener un enfoque crítico y a explorar datos de manera imaginativa. Los autores Behar y Sánchez y Gómez mencionan que los profesores deben comprometerse para fomentar estas disposiciones en los estudiantes, indicando un punto de acuerdo en la influencia del entorno educativo en el desarrollo de estas habilidades. Desacuerdos: La fuente de Sánchez y Gómez es más breve y general en su discusión sobre las disposiciones, proporcionando una lista sin profundizar en cada una de ellas. En contraste, el autor Behar profundiza
--	--	---	--

		esta cualidad, como “adoptar una actitud crítica”. Gal et al. (1995)¹³ y Pfannkuch (1996)¹⁴ discuten sobre el pensamiento crítico, basados en la interpretación de reportes basados en estadística. ¿Son justificadas las conclusiones obtenidas? Ser lógico: La capacidad para detectar cuando una idea se sigue de otras y cuando no, y la capacidad de construir un argumento lógico, es una característica clave en todo pensamiento. La síntesis de nueva información con el conocimiento existente es un sólido camino para la búsqueda de implicaciones. Razonamientos lógicos aseguran la manera de llegar a conclusiones válidas. Para que el escepticismo sea útil es necesario que esté soportado por el razonamiento; asumir cosas o información para que las implicaciones puedan ser contrastadas con los datos. Tendencia a buscar significados profundos: Significa, no solo tomar lo de valor que se encuentre en la superficie, sino estar preparado para cavar un poco más profundo. Por otro lado, otras deseables propensiones son: tener mente abierta, pues esto nos ayuda a considerar nuevas ideas e información, aunque esta pueda estar en conflicto con nuestras propias suposiciones y la perseverancia, que habla por sí misma.		considerablemente en cada disposición, discutiendo cómo cada una contribuye al pensamiento estadístico de manera específica. Behar proporciona ejemplos y referencias específicas de cómo cada disposición (como la curiosidad, el escepticismo, etc.) se relaciona con el pensamiento estadístico y la investigación científica, mientras que Sánchez y Gómez es más general y no proporciona ejemplos detallados ni referencias. Pinto, aunque es breve, parece mencionar las mismas disposiciones de manera más concisa y directa, sin expandirse en ejemplos o discusiones adicionales como lo hace Behar.
--	--	--	--	---

Anexo 03: Fichas

Fichas Bibliográficas:

Acuña Zúñiga, A. L. (2022). Robótica educativa y pensamiento computacional. *Quintaesencia*, 9, 92–100.
<https://doi.org/10.54943/rq.v9i.108>

Rivera J. y Gómez Ana. (2022). Características de la enseñanza de la estadística en disciplinas de STEM en la educación Superior. *Innovación Educativa*. Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/366867130_Caracteristicas_de_la_ensenanza_de_la_estadistica_en_disciplinas_de_STEM_en_la_Educacion_Superior

Chávez R., Gómez A. y Miranda I. (2022). Enfoques de la enseñanza de la estadística en los programas de estudio de educación superior. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13(4),1-24. Recuperado de
<https://www.redalyc.org/journal/5216/521670731012/html/>

Osorio, A., Osorio, M. y Advíncula, E. (2019). El análisis didáctico de situaciones problemáticas para la enseñanza de estadística en la educación básica. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas*

del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística. Disponible en www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

Sánchez, E. A., y Gómez-Blancarte, A. L. (2023). La negociación de significado como proceso de aprendizaje: el caso de un programa de desarrollo profesional en la enseñanza de la estadística. *Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa*, 18(3), 387–419. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1834>

Osorio, A. y Ramos, A. (2019). Alimentación y crecimiento, situación problema para gestión de datos en 6° grado de educación primaria. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina -Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

Bello, P. T. M. (2019). *Desarrollo del Pensamiento Estadístico en Estudiantes de Enfermería: Una Propuesta Didáctica* (Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional). https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2019/mendoza_2019.pdf

Saire, C. (2018). *Proceso de formación docente en creación de problemas para la enseñanza de la tabla de frecuencia bajo el desarrollo del pensamiento estadístico* (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). <https://www.proquest.com/openview/01ff392840f354717f4787f3f5ea2e33/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y>

Batanero, C. y Díaz, C. (Eds.). (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. https://www.researchgate.net/publication/259974115_Estadistica_con_Proyectos

Behar Gutiérrez, R. (2009). *Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico*. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Gómez-Blancarte, A. L. (2015). *Aprendizaje de profesores en servicio para la enseñanza de la estadística. Un análisis a partir del proceso de Negociación de Significados* [In-service teacher learning for teaching statistics. An analysis based on the process of Negotiation of Meaning]. Publicia. https://www.researchgate.net/publication/286929098_Aprendizaje_de_profesores_en_servicio_para_la_ensenanza_de_la_estadistica_Un_analisis_a_partir_del_proceso_de_Negociacion_de_Significado

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. *PNA*, 10(1), 25 – 52. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Wild, C. J., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International statistical review*, 67(3), 223-248. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>

Sánchez, E. S. (2013). *Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato*. México: Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media Superior. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/elementos_de_estadistica_y_s

[u didactica a nivel bachillerato baja.pdf](#)

Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. *Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI*, 173.

<http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/15712/1/Alternativas%20Pedagogicas%20para%20la%20Educaci%C3%B3n%20Matemática%20S%20XXI.pdf#page=174>

Sánchez, E., y Gómez-Blancarte, A. L. (2011). El desarrollo del pensamiento estadístico de profesores de secundaria en servicio. *Investigaciones actuales en educación estadística y formación de profesores*, 55-72.

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/LIBRO.pdf#page=53>

Vásquez Ortiz, C. A., Díaz-Levicoy, D., Coronata Ségure, C., y Alsina, À. (2018). Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil. *Cadernos Cenpec*, 2018, 8(1), 154-179.

<https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/15815>

Callejo-Canal, Diana Del, Canal-Martínez, Margarita y Hákim-Krayem, Mónica Rubiette. (2020). Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una Experiencia Educativa. *Educación matemática*, 32(2), 194-216. <https://doi.org/10.24844/em3202.08>

Gutiérrez, R. B., y Cintas, P. G. (2004). La Estadística en la Educación Superior ¿Formamos Pensamiento Estadístico? *Ingeniería y competitividad*, 5(2), 84-90.

https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/2299/0

Zapata Cardona, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (33). <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961013.pdf>

Fichas de contenido:

Ficha N°1

Definición de Pensamiento Estadístico

Cita Parafraseada

Filosofía de aprendizaje y acción que reconoce la variación que existe alrededor de nosotros y que está presente en todo lo que hacemos, considera que el trabajo es una serie de procesos interconectados en la que existe la variación y la clave del éxito es entender y reducir esta variación.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N°2

Definición de Pensamiento Estadístico

Cita Parafraseada

Es el pensamiento que incluye todos los procesos que realiza un estadístico, desde organizar los datos hasta resolver un problema concreto, al razonar teniendo en cuenta un proceso y la comprobación de la solución. Por tal motivo menciona que es la capacidad que se tiene para ver todo el proceso de forma global, y analizar los datos de diversas formas, generando nuevas preguntas de investigación.

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. *PNA*, 10(1), 25 – 52. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Ficha N° 3

Tipos de pensamiento

Cita Parafraseada

Los tipos de pensamiento están clasificados en dos, esto de acuerdo con los planteamientos de Wild y Pfannkuch (1999) quienes establecen los fundamentos del pensamiento estadístico. Tipos de pensamiento generales y fundamentales.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 4

Tipos de pensamiento fundamental

Cita Parafraseada

Señalan que son cinco los tipos de pensamiento que reflejan la actividad cognitiva del pensador, cuando es aplicado en un contexto estadístico, que permite generar una pregunta estadística de una situación real; para obtener elementos claros de esa realidad en medidas y modelos estadísticos; y trabajar con ellos usando métodos estadísticos para realizar inferencias y comunicar lo que se ha aprendido de los datos.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. PNA, 10(1), 25 – 52. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Ficha N° 5

Ciclo interrogativo

Cita Parafraseada

Al resolver un problema el investigador siempre se encuentra en un estado de interrogación con el fin de generar ideas, interpretar y emitir juicios.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 6

Ciclo interrogativo

Cita Parafraseada

En relación con el ciclo interrogativo además de trabajar el proceso de forma lineal y recursiva, se añade que este proceso se da a nivel macro tanto como micro.

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. PNA, 10(1), 25 – 52. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Ficha N° 7

Ciclo interrogativo (generar)

Cita Parafraseada

Es cuando el individuo o equipo de trabajo crea y propone posibles soluciones a un problema teniendo en cuenta el contexto, los datos o los conocimientos además que se puede considerar la búsqueda de información que es necesaria para completar los datos que se requieren para corroborar una idea o para planificar una manera de resolver un problema presente o de investigaciones futuras.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 8

Ciclo interrogativo (buscar)

Cita Parafraseada

Luego de crear posibles soluciones para resolver un problema, se busca información, interna o externa, la primera hace referencia a recordar un conocimiento importante que es útil para resolver el problema, el segundo se refiere a la búsqueda de información o conocimientos en otras personas ajenas a la investigación.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 9

Ciclo interrogativo (buscar)

Cita Parafraseada

Luego de crear posibles soluciones para resolver un problema, se busca información, interna o externa, la primera hace referencia a recordar un conocimiento importante que es útil para resolver el problema, el segundo se refiere a la búsqueda de información o conocimientos en otras personas ajenas a la investigación.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 10

Ciclo interrogativo (interpretar)

Cita Parafraseada

Señala que en esta fase se toma y procesa la información con gráficos, resúmenes y otros productos que resultan del análisis estadístico. Además en este proceso se conectan las nuevas ideas con nuestros modelos mentales existentes y la prolongación de nuestros modelos mentales.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 11

Ciclo interrogativo (criticar)

Cita Parafraseada

Establecen que es el juicio crítico de la información e ideas implicadas en el proceso de verificación de la consistencia interna, argumentado contra nosotros mismos y nuestros conocimientos estadísticos; examinando los pro y contra del

problema, y las restricciones del trabajo mismo, de forma que es posible anticiparse a futuros problemas que serían consecuencia de elecciones particulares. También se puede verificar contra puntos de referencia externos.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

Ficha N° 12

Disposiciones

Cita Parafraseada

Plantean en su investigación como las cualidades individuales que afecta, o incluso, inician la entrada de uno de los elementos de las dimensiones anteriores. Las disposiciones tienen que ver con las posturas ante el trabajo estadístico y profesional.

Behar Gutiérrez, R. (2009). Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico. Ponencia presentada en la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf

[810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf](#)

Ficha N° 13

Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Cita Parafraseada

Concuerdan que es esencial que los docentes desarrollen un profundo entendimiento del pensamiento estadístico y sus dimensiones, ya que esto es crucial para promover eficazmente su desarrollo entre los alumnos durante la enseñanza y la evaluación. Los profesores deben estar preparados para guiar a los estudiantes en el proceso de aprender a pensar estadísticamente, lo cual impacta significativamente en cómo participan y adquieren conocimientos durante las clases. También concuerdan en la necesidad de ampliar la concepción de los problemas estadísticos entre los docentes, siendo esencial ya que actúan como catalizadores para iniciar el ciclo de investigación en clase y sensibilizan a los estudiantes sobre la relevancia de estos problemas y su resolución.

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. *PNA*, 10(1), 25 – 52. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Ficha N° 14

Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Cita Parafraseada

Otro punto crucial es la creación de actividades que abarquen o integren las cuatro dimensiones del pensamiento estadístico. Esto implica que las actividades diseñadas deben estar estrechamente vinculadas a estas dimensiones del pensamiento estadístico. Por ejemplo, podrían basarse en proyectos que involucren el ciclo PPDAC

Bello, P. T. M. (2019). Desarrollo del Pensamiento Estadístico en Estudiantes de Enfermería: Una Propuesta Didáctica (Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional). https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2019/mendoza_2019.pdf

Leiria, A. C., González, M. T., y Pinto, J. E. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. PNA, 10(1), 25 – 52. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189>

Ficha N° 15

Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Cita Parafraseada

El desarrollo del pensamiento estadístico comienza desde una edad temprana, ya que los niños interactúan con datos a través de objetos físicos, evidenciando una habilidad innata para manejar la información. Estas habilidades cognitivas se desarrollan desde la infancia y se fortalecen a lo largo de la educación primaria, secundaria y superior, proporcionando beneficios significativos a lo largo de la vida.

Vásquez Ortiz, C. A., Díaz-Levicoy, D., Coronata Ségure, C., y Alsina, À. (2018). Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil. *Cadernos Cenpec*, 2018, 8(1), 154-179. <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/15815>

Ficha N° 16

Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Cita Parafraseada

El desarrollo del pensamiento estadístico debe ser explícito en todos los niveles educativos de matemáticas. Argumentan que esta competencia no puede limitarse a simples ejercicios estandarizados, sino que debe ser cultivada de manera progresiva a lo largo del currículo educativo. El pensamiento estadístico se construye como una actividad intelectual compleja que abarca múltiples aspectos, por lo tanto, requiere una integración coherente en la enseñanza de las matemáticas en todos sus niveles.

Callejo-Canal, Diana Del, Canal-Martínez, Margarita, y Hákim-Krayem, Mónica Rubiette. (2020). Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una Experiencia Educativa. *Educación matemática*, 32(2), 194-216. <https://doi.org/10.24844/em3202.08>

Ficha N° 17

Ciclo de investigación PPDAC

Cita Parafraseada

Utilizar el ciclo PPDAC que permitirá mostrar a los profesores una nueva metodología para tratar la estadística que permite el desarrollo del pensamiento estadístico.

Saire, C. (2018) *Proceso de formación docente en creación de problemas para la enseñanza de la tabla de frecuencia bajo el desarrollo del pensamiento estadístico*(Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11624/SAIRE_HUAMANI_PROCESO_FORMACION_DOCENTE_EN_CREACION_DE_PROBLEMAS_PARA_LA_ENSE%*c3%91*ANZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11624/SAIRE_HUAMANI_PROCESO_FORMACION_DOCENTE_EN_CREACION_DE_PROBLEMAS_PARA_LA_ENSE%c3%91ANZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ficha N° 18

Guia GAISE

Cita Parafraseada

Es un marco para la enseñanza y evaluación en educación estadística, diseñado para promover el desarrollo del pensamiento estadístico y la alfabetización estadística desde la educación inicial hasta la superior. Se enfoca en cuatro etapas clave: formulación de preguntas, recolección y análisis de datos, y la interpretación de resultados. Aunque no aborda específicamente estrategias para resolver preguntas de investigación, la guía prioriza el aprendizaje conceptual sobre procedimientos técnicos, el uso de tecnología para análisis de datos, y la evaluación formativa para mejorar la comprensión estadística de los estudiantes.

Zapata Cardona, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? Revista Virtual Universidad Católica del

Norte, (33). <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961013.pdf>

Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI, 173. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/15712/1/Alternativas%20Pedagogicas%20para%20la%20Educaci%C3%B3n%20Matemática%20S%20XXI.pdf#page=174>

Ficha N° 19

Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Cita Parafraseada

El desarrollo del pensamiento estadístico debe ser explícito en todos los niveles educativos de matemáticas. Argumentan que esta competencia no puede limitarse a simples ejercicios estandarizados, sino que debe ser cultivada de manera progresiva a lo largo del currículo educativo. El pensamiento estadístico se construye como una actividad intelectual compleja que abarca múltiples aspectos, por lo tanto, requiere una integración coherente en la enseñanza de las matemáticas en todos sus niveles.

Callejo-Canal, Diana Del, Canal-Martínez, Margarita, y Hákim-Krayem, Mónica Rubiette. (2020). Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una Experiencia Educativa. Educación matemática, 32(2), 194-216. <https://doi.org/10.24844/em3202.08>

Ficha N° 20

Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

Cita Parafraseada

El Modelo SRLE, está diseñado para fomentar el aprendizaje significativo del pensamiento y razonamiento estadístico. Este modelo educa a través de un ambiente que integra materiales educativos, actividades colaborativas basadas en la indagación, uso de tecnología, y normas de clase que promueven el discurso crítico y la argumentación estadística. Se basa en seis principios de diseño de enseñanza que buscan desarrollar una comprensión profunda de los conceptos estadísticos fundamentales y su aplicación práctica.

Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI, 173. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/15712/1/Alternativas%20Pedagogicas%20para%20la%20Educaci%C3%B3n%20Matem%C3%A1tica%20S%20XXI.pdf#page=174>

Ficha de registro de páginas electrónicas

N° de fuente	Motor de Búsqueda	Palabra Clave	Título	Autor	Fecha de publicación	Dirección de página	Información encontrada
1	Google Scholar	Pensamiento estadístico, proyecto estadístico	Estadística con proyectos.	Batanero, C. y Díaz, C.	2011	https://www.researchgate.net/publication/259974115_Estadistica_con_Proyectos	Proyecto Estadístico
2	Google Scholar	Pensamiento estadístico	Búsqueda del Conocimiento y Pensamiento Estadístico.	Behar Gutiérrez, R.	2009	https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Behar/publication/228773129_Busqueda_del_Conocimiento_y_Pensamiento_Estadistico/links/57234ac908ae586b21d8810d/Busqueda-del-Conocimiento-y-Pensamiento-Estadistico.pdf	Tipos de pensamiento fundamental
3	Google Scholar	Pensamiento estadístico	Desarrollo del Pensamiento Estadístico en Estudiantes de Enfermería: Una	Bello, P.	2019	https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2019/mendoza_2019.pdf	Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

			Propuesta Didáctica				
4	Dialnet	Razonamiento estadístico, pensamiento estadístico	Enfoques de la enseñanza de la estadística en los programas de estudio de educación media superior.	Gómez Blancarte, A. L., Chávez Aguilar, R. D., y Miranda Viramontes, I.	2022	https://www.redalyc.org/journal/5216/521670731012/html/	Profundización del pensamiento estadístico
5	Scielo	Pensamiento estadístico	Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una Experiencia Educativa.	Callejo, D., Canal, M. y Hákim, M..	2020	https://doi.org/10.24844/em3202.08	Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico

6	Repositorio Institucional de la Universidad Central de Venezuela	Didáctica de la Estadística, PPDAC, GAISE, SRLE	Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico.	Estrella, S.	2017	http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/15712/1/Alternativas%20Pedagogicas%20para%20la%20Educaci%C3%B3n%20Matematica%20S%20XXI.pdf#page=174	Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico
7	ResearchGate	Pensamiento estadístico	Aprendizaje de profesores en servicio para la enseñanza de la estadística. Un análisis a partir del proceso de Negociación de Significados	Gómez, A.	2015	https://www.researchgate.net/publication/286929098_Aprendizaje_de_profesores_en_servicio_para_la_ensenanza_de_la_estadistica_Un_analisis_a_partir_del_proceso_de_Negociacion_de_Significado	Dimensiones del Pensamiento Estadístico
8	Dialnet	Pensamiento estadístico	La Estadística en la Educación Superior ¿Formamos Pensamiento Estadístico?	Gutiérrez, R. y Cintas, P.	2004	https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/2299/0	Profundización del pensamiento estadístico

9	ProQuest	Pensamiento estadístico	Proceso de formación docente en creación de problemas para la enseñanza de la tabla de frecuencia bajo el desarrollo del pensamiento estadístico.	Saire, C.	2018	https://www.proquest.com/openview/01ff392840f354717f4787f3f5ea2e33/1?pg-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y	Pensamiento estadístico
10	Repositorio de la Universidad de Granada	Pensamiento Estadístico	Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico.	Leiria, A., González, M. y Pinto, J.	2015	https://digibug.ugr.es/handle/10481/37189	Tipos de pensamiento fundamental
11	Google Académico	Educación estadística	El análisis didáctico de situaciones problemáticas para la enseñanza de estadística en la educación básica.	Osorio, A., Osorio, M. y Advíncula, E.	2019	www.ugr.es/local/fqm126/civeest.htm	Aporte en la delimitación del problema

12	EBSCO	Enseñanza de la estadística	Características de la enseñanza de la estadística en disciplinas de STEM en la Educación Superior.	Rivera, J. y Gómez, A.	2022	https://repensarlasmatematicas.wordpress.com/wp-content/uploads/2023/06/s136-documento-de-referencia.pdf	Aporte en análisis e interpretación de resultados
13	Google Scholar	Pensamiento estadístico	El desarrollo del pensamiento estadístico de profesores de secundaria en servicio.	Sánchez, E. y Gómez A.	2011	https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/LIBRO.pdf#page=53	Dimensiones del Pensamiento Estadístico
14	Google Scholar	Enseñanza de la estadística	Elementos de estadística y su didáctica a nivel bachillerato.	Sánchez, E.	2013	https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/elementos_de_estadistica_y_su_didactica_a_nivel_bachillerato_baja.pdf	Profundización del pensamiento estadístico

15	Redalyc	Pensamiento estadístico	La negociación de significado como proceso de aprendizaje: El caso de un programa de desarrollo profesional en la enseñanza de la estadística.	Sánchez, E. y Gómez, A.	2015	https://www.redalyc.org/journal/335/33543068005/html/	Profundización de las dimensiones del pensamiento estadístico
16	Repositorio Cadernos Cenpec	Educación Estadística	Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil.	Vásquez, C., Díaz, D., Coronata, C. y Alsina, À	2018	https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/15815	Recomendaciones para desarrollar el pensamiento estadístico
17	Google Académico	Pensamiento estadístico, dimensiones del pensamiento estadístico	Statistical thinking in empirical enquiry.	Wild, C. y Pfannkuch, M.	1999	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x	Clasificación de las dimensiones del pensamiento estadístico

18	Redalyc	Pensamiento estadístico	¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?	Zapata, L.	2011	https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961013.pdf	Guía GAISE
19	Google Scholar	Pensamiento estadístico	Robótica educativa y pensamiento computacional	Acuña Zúñiga, A. L.	2022	https://doi.org/10.54943/rq.v9i.108	Proyecto estadístico
20	Google Scholar	Pensamiento estadístico	Alimentación y crecimiento, situación problema para gestión de datos en 6° grado de educación primaria.	Osorio, A. y Ramos, A. (2019).	2019	www.ugr.es/local/fqm126/ci/veest.html	Proyecto Estadístico