

## EL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA EN LA GENERACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA. DOI 10.29327/252910.10.1-2

Manuel de Jesús Arévalo Robles<sup>1</sup>  
marero\_27@hotmail.com

### Resumen:

El presente trabajo es muestra del análisis sobre la implementación de un “Proyecto de Investigación Estadística” con alumnos de Educación Primaria en el estado de Zacatecas, México. El diseño, implementación y análisis del proyecto se sustenta bajo referentes teóricos como Batanero et al. (2011), Brousseau (2007), Alsina (2021), Carrillo, Flores y Contreras (2013), y Ribeiro, et al. (2021). Para el recabo de información se desarrolló la observación participante a partir del desarrollo del Proyecto durante 3 sesiones sincrónicas en Plataforma Google meet. Los resultados se centran en la viabilidad y relevancia del “Proyecto de Investigación Estadística” como dispositivo didáctico para la enseñanza de un contenido estadístico, así como la utilización del Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) para la reflexión de la práctica profesional y a su vez del Conocimiento Interpretativo del docente, así como la promoción de la alfabetización estadística en los estudiantes.

**Palabras clave:** Matemáticas - estadísticas, Proyecto de educación, Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado, práctica docente, estudiante de primaria.

### Resumo:

Este trabalho é uma amostra da análise sobre a implementação de um “Projeto de Pesquisa Estatística” com alunos do Ensino Fundamental no estado de Zacatecas, México. A concepção, implementação e análise do projeto são baseadas em referenciais teóricos como Batanero et al. (2011), Brousseau (2007), Alsina (2021), Carrillo, Flores e Contreras (2013) e Ribeiro, et al. (2021). Para informação, a observação participante foi desenvolvida a partir do desenvolvimento do Projeto durante 3 sessões síncronas na plataforma Google meet. Os resultados enfocam a viabilidade e relevância do “Projeto de Pesquisa Estatística” como dispositivo didático de ensino de conteúdo estatístico, bem como a utilização do Modelo de Análise do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática (MTSK) para reflexão sobre o mesmo profissional a prática e o conhecimento interpretativo dos professores, bem como a promoção da literacia estatística entre os alunos.

**Palavras - chave:** Matemática - estatística, Projeto educacional, Modelo de análise do conhecimento especializado, prática docente, aluno do ensino fundamental.

### Abstract:

This work is a sample of the analysis on the implementation of a “Statistical Research Project” with Primary Education students in the state of Zacatecas, Mexico. The design, implementation and analysis of the project is based on theoretical references such as Batanero et al. (2011), Brousseau (2007), Alsina (2021), Carrillo, Flores y Contreras (2013), y Ribeiro, et al. (2021). To collect information, participant observation was developed from the development of the Project during 4 synchronous sessions on the Meet Platform. The results focus on the viability and relevance of the “Statistical Research Project” as a didactic device for teaching statistical content, as well as the use of the Model of Analysis of Specialized Knowledge of the Mathematics Teacher (MTSK) for the reflection of the professional practice and, in turn, the Interpretive Knowledge of the teacher, as well as the promotion of statistical literacy in students.

**Keywords:** Statistical mathematics, Specialized Knowledge Analysis Model, teaching practice, primary school student.

---

<sup>1</sup> Licenciado en Educación Primaria y pasante de Maestría en “Docencia para la Educación Básica. La construcción del conocimiento especializado: español y matemáticas.” por la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos”. Maestro de Educación Primaria en Centro de Educación Básica para Alumnos de Alto Rendimiento Escolar (CEBAARE), Zacatecas, México. Correo electrónico: marero\_27@hotmail.com



## INTRODUCCIÓN

El trabajo es muestra del análisis en torno al desarrollo del Proyecto de Investigación Estadística “Experiencias y opiniones sobre el COVID-19” (anexo 1) implementado en el marco del curso denominado “Pensamiento Variacional y Estocástico” de la maestría en Educación Básica de la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” de San Marcos, Loreto, Zacatecas. La maestría es cursada principalmente por docentes cuya práctica profesional se desarrolla en diversos niveles educativos, por ejemplo, nivel preescolar, primaria y secundaria, propiciando a su vez una formación continua del profesorado mediante un enfoque profesionalizante.

El diseño de dicho proyecto fue construido de manera colaborativa por los maestrantes de 4to semestre, los cuales a partir de referentes teóricos como Batanero et al. (2011); propusieron elementos y aspectos que dieron estructura a dicho proyecto. A su vez, cada uno de los estudiantes elaboró una planeación didáctica bajo la Teoría de Situaciones Didácticas con el fin de atender de manera específica su grado escolar en consideración al contenido estadístico y aprendizajes esperados correspondientes a dicho grado.

En este sentido, la implementación del proyecto particular se desarrolló durante el período Marzo – Abril de 2021; con 19 alumnos de 4to grado de Nivel Primaria (con edades de 9 a 10 años aproximadamente) del Centro de Educación Básica para Alumnos de Alto Rendimiento Escolar (CEBAARE), ubicado en Guadalupe, Zacatecas. A partir del distanciamiento social derivado de la pandemia COVID-19 se determinó un atendimiento de manera sincrónica a partir de clases en línea mediante la plataforma Google meet. Para ello se determinaron 3 sesiones en las que se trabajaron los contenidos alusivos a “Resolución de problemas en los cuales es necesario extraer información de tablas o gráficas de barras” e “Identificación y análisis de la utilidad del dato más frecuente de un conjunto de datos (moda)”.

El análisis de la investigación da muestra de la viabilidad que existe en la planeación de la enseñanza de determinado contenido estadístico a partir del Proyecto de Investigación Estadística. A su vez, se reconocen y valoran los resultados mediante la perspectiva teórica del Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK), identificando así la relación que permea respecto al Conocimiento Interpretativo del profesor y la promoción y desarrollo de la alfabetización estadística en los alumnos.

## METODOLOGÍA

La presente investigación está direccionada bajo un enfoque cualitativo de estudio, donde se determina como ruta metodológica la investigación acción, cuya intencionalidad en la educación según Montenero (citado en MONJE, 2011) es mejorar la práctica profesional. En este sentido, el diseño, implementación y análisis de resultados del proyecto estadístico se realizaron durante los meses Marzo- Junio de 2021. Para ello, se seleccionó una población de estudio conformada por 19 alumnos de 4to grado de Nivel Primaria (con edades de 9 a 10 años aproximadamente) del Centro de Educación Básica para Alumnos de Alto Rendimiento Escolar (CEBAARE), en Guadalupe, Zacatecas. Esta institución oferta educación integral de nivel primaria y secundaria a niños y adolescentes con un alto nivel de aprovechamiento escolar de diversas regiones y localidades del Estado de Zacatecas.

También, se diseñaron y aplicaron algunas técnicas de investigación como la observación participante, definida por Rodríguez, Gil y García (citado en REKALDE, VIZCARRA, y MACAZAGA, 2014) como una técnica interactiva de recogida de información que requiere la implicación del observador a los acontecimientos observados, permitiendo obtener percepciones de la realidad estudiada; esto con el objetivo de identificar el conocimiento especializado del profesor en torno al trabajo de determinado contenido matemático.

## SUSTENTO TEÓRICO

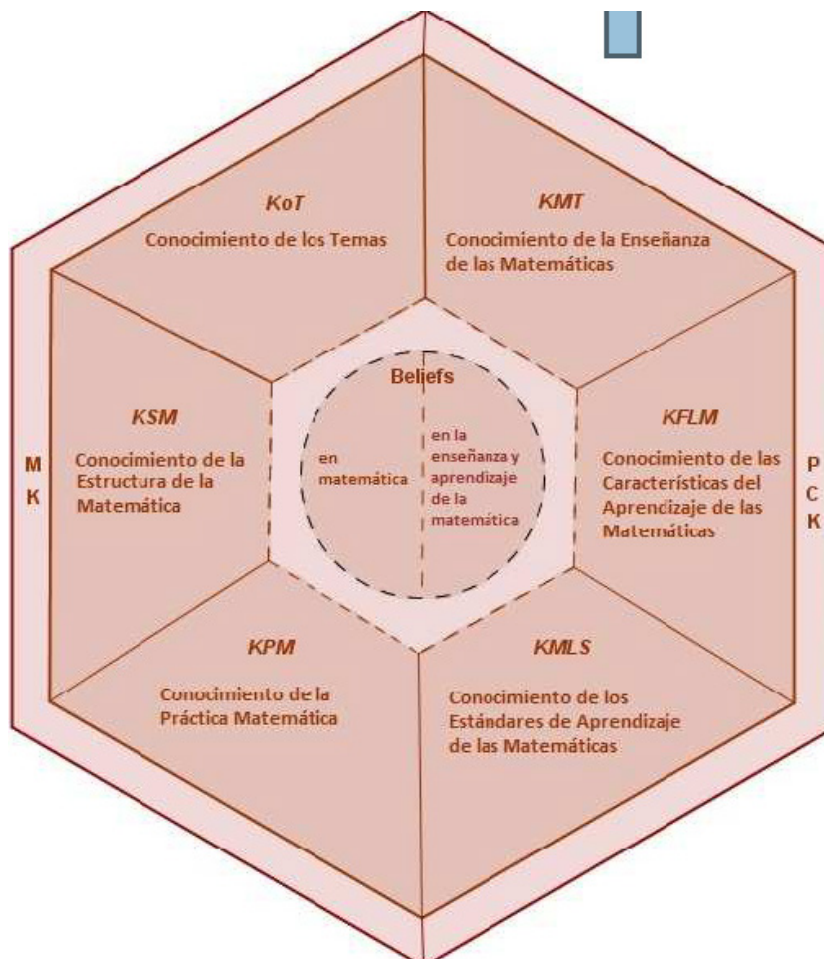
La intervención docente se determina por un cúmulo de conocimientos relacionados al contenido y la didáctica de dicho contenido. La toma de decisiones que desarrolla el docente sobre la enseñanza de las matemáticas (o cualquier otra disciplina), está condicionada principalmente por dichos conocimientos, que a su vez potencializan u obstruyen los procesos de aprendizaje de los estudiantes. De esta forma, la identificación, comprensión y análisis del conocimiento especializado del profesor, adquiere gran relevancia para la propia reflexión de la práctica docente.

En este sentido, las reflexiones en torno a la planeación y trabajo de determinado contenido estadístico, se sustentan principalmente bajo la perspectiva del Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK por sus siglas en inglés). (CARRILLO; FLORES Y CONTRERAS, 2013)

Los precursores de este modelo aluden que:

Considera el carácter especializado del conocimiento del profesor de manera integral en todas sus subdimensiones y evita hacer alusión a referentes externos (conocimientos de otras profesiones). Mantiene la separación que hace Shulman (1986) en dos dominios de conocimiento (conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido matemático) y dota de contenido a cada uno de estos dominios con tres subdominios y categorías internas en éstos el modelo (KoT, KSM, KMT y KFLM) Flores et al. (2014) se establece

IMAGEN 1- DOMINIOS Y SUBDOMINIOS DEL MTSK



Fuente: Flores et al, (2014, p. 70-71)

En torno a la valoración y propuesta de los diversos subdominios que se derivan de los dominios que componen el modelo (KoT, KSM, KMT y KFLM) Flores et al. (2014) establece en la siguiente tabla una descripción sobre estos, así como la integración de categorías en su estructura:

TABLA 1: MODELO DE ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR

Dominio	Subdominio	Categorías
<p><b>Conocimiento matemático (Mk)</b></p> <p>Un elemento fundamental en el conocimiento del profesor es el conocimiento de la propia disciplina que enseña. Por lo cual, resulta necesario plantearnos como objeto de investigación saber qué, como conoce/ debe conocer matemáticas un profesor de matemáticas</p>	<p><b>Conocimiento de los contenidos matemáticos (KoT)</b></p> <p>Hace referencia al conocimiento sobre los contenidos matemáticos y sus significados de manera fundamentada, integra el contenido que se espera aprenda el alumno y permite la consideración de un conocimiento con un nivel de profundización mayor al esperados por los alumnos.</p>	<p>Fenomenología.</p> <p>Propiedades y sus fundamentos.</p> <p>Registros de representación.</p> <p>Definiciones y procedimientos.</p>
	<p><b>Conocimiento de la estructura matemática (KSM)</b></p> <p>Montes, et al. (2013) mencionan que es el conocimiento de las relaciones que el profesor hace entre distintos contenidos, ya sea del curso que está impartiendo o con contenidos de otros cursos o niveles educativos, Se trata específicamente de conexiones entre temas matemáticos.</p>	<p>Conexiones de complejización.</p> <p>Conexiones de simplificación.</p> <p>Conexiones de contenidos transversales.</p> <p>Conexiones auxiliares.</p>



<p><b>Conocimiento de la práctica matemática (KPM)</b></p> <p>Conocimiento del profesor sobre el contenido matemático desde el punto de vista de un contenido a enseñar, desde el punto de vista de un contenido a aprender y desde una visión general de los estándares de aprendizaje que se pueden/pretenden alcanzar.</p>	<p><b>Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT)</b></p> <p>El conocimiento de recursos, materiales, modos de presentar el contenido, el potencial que puede tener para la instrucción, así como el conocimiento de ejemplos adecuados para cada contenido, intención o contexto determinado.</p>	<p>Teorías personales o institucionalizadas de enseñanza.</p>
		<p>Recursos Materiales y virtuales.</p>
		<p>Actividades, tareas, ejemplos, ayudas.</p>
	<p><b>Conocimiento de las características del aprendizaje (KFLM)</b></p> <p>Conocimientos sobre las características de aprendizaje inherentes al contenido matemático. Evita mirar al estudiante como foco principal del proceso, cambiando la mirada hacia el contenido matemático como objeto de aprendizaje. Lo que interesa es el conocimiento relacionado con las características de aprendizaje derivadas de su interacción con el contenido matemático.</p>	<p>Formas de interacción de los alumnos con el contenido matemático.</p>
		<p>Concepciones de los estudiantes sobre matemáticas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Antes de comenzar de manera específica con el análisis y valoración de dichos conocimientos en torno a los subdominios propuestos por el modelo, es necesario en un primer momento reconocer un aspecto importante dentro de la práctica profesional, que es la planeación (cuya categorización se describe dentro del subdominio KMT, que será abordado a posterior). En torno a ello, se determina una conjunción de dispositivos didácticos los cuales aluden a un “Proyecto de investigación estadística” (Alsina, 2021) y la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) (Brousseau, 2007). En este sentido, la valoración de los diversos objetivos, aprendizajes esperados, intencionalidades, análisis del contenido y momentos didácticos están re direccionados por el “Proyecto de investigación”; en cambio, la propuesta específica de actividades didácticas, se sustentan en torno a las características y fases de la “TSD”.

La selección e implementación de este primer dispositivo (Proyecto de Investigación Estadística) se determina principalmente por la búsqueda del desarrollo y promoción de la “alfabetización estadística” en los alumnos, la cual Gal (citado en ALSINA, 2021, p. 79) define como “la capacidad de las personas para interpretar datos, evaluarlos críticamente y, cuando sea pertinente, expresar sus opiniones respecto a la información estadística, los argumentos relacionados con los datos o fenómenos estocásticos”. Por ende, la enseñanza de determinado contenido estadístico basada en un Proyecto, es garante de desarrollar en cierta medida y condiciones, la apropiación de dicha alfabetización estadística en los estudiantes.

Para ello Holmes, menciona que:

Si los estudiantes trabajan por medio de proyectos se consiguen varios puntos positivos:



- Los proyectos permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado u que tiene que ser interpretado.
- Los proyectos refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno que elige el tema. El alumno quiere resolver el problema, no es impuesto por el profesor.
- Se aprende mejor qué son los datos reales, y se introducen ideas que no aparecen con los “datos inventados por el profesor”: precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de mediación y sesgo.
- Se muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos. (citado en BATANERO et al. 2011, p. 25)

A partir de estos señalamientos se orienta el abordaje del contenido estadístico con la intención de generar significatividad en los alumnos, es decir, “no olvidar que la estadística es la ciencia de los datos, y los datos no son números, sino números en un contexto.” (BATANERO et al. 2011, p, 21)

Por ende, los apartados que conforman dichos proyectos están organizados a partir de tres momentos importantes sobre la planeación de actividades, es decir, se proponen inicialmente aspectos como: planteamiento del problema; objetivos generales y específicos del proyecto; valoración de los recursos materiales y de comunicación; identificación de los participantes; los datos a obtener, las dificultades y posibles errores previsibles; así como el análisis del contenido estadístico. Un segundo momento, el cual representa la visualización y planeación de la propia práctica profesional, se conforma por aspectos como: las preguntas, actividades y gestión de la clase; así como actividades de ampliación. Por último, se plantea un tercer momento, alusivo a la reflexión en torno a los resultados obtenidos sobre el cumplimiento de aprendizajes esperados y grado de avance por parte de los alumnos. En este se establece como aspecto la evaluación.

Dentro del apartado “Preguntas, actividades y gestión de la clase” se adhiere de forma congruente la planeación de las actividades específicas para cada uno de los grados escolares, en este caso, para 4to grado se propone una serie de actividades organizadas en 3 sesiones a partir de desarrollo de las fases de la TSD, estas fases son descritas por Brousseau como:

- Situación de acción: En esta fase los alumnos toman decisiones con el fin de desarrollar estrategias, formular tácticas, además de justificarlas y finalmente sacar conclusiones.
- Situación de formulación: El alumno debe de comunicar a sus compañeros la estrategia que propone, ya que esta es la única manera que tiene de actuar sobre la situación. Dicha comunicación está sometida a dos tipos de retroacciones: una inmediata y una mediata.
- Situación de validación: En esta fase los alumnos organizan enunciados en demostraciones, construyen teorías (en cuanto conjunto de enunciados de referencia) y aprenden cómo convencer a los demás o cómo dejarse convencer sin ceder ni a argumentos retórico. No solo tiene que comunicar información sino afirmar que lo que dice es verdadero y sostener su opinión o realizar una demostración.
- Situación de institucionalización: Representa una actividad de suma importancia en el cierre de una situación didáctica. En esta los estudiantes ya han construido su conocimiento y, simplemente, el docente en este punto retoma lo efectuado hasta el momento y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos ante los cuales en la situación a-didáctica se tuvo problemas. (citado en CHAVARRÍA, 2006, p. 5)

En este sentido, la descripción y justificación de la estructura y elementos que componen el proyecto y la planeación de las actividades específicas para el trabajo del contenido estadístico correspondiente al





grado escolar, permiten reconocer la viabilidad en torno a su implementación, esto con el fin de desarrollar el cumplimiento de los aprendizajes esperados y los objetivos planteados en el proyecto, pero sobre todo, con el fin de generar y promover la alfabetización estadística en los alumnos.

## **IDENTIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO E INTERPRETATIVO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS**

La toma de decisiones para la puesta en práctica del quehacer profesional del docente en torno al trabajo de contenidos como “Resolución de problemas en los cuales es necesario extraer información de tablas o gráficas de barras” e “Identificación y análisis de la utilidad del dato más frecuente de un conjunto de datos (moda)” se define principalmente por una serie de conocimientos específicos sobre la naturaleza propia del contenido, así como la didáctica y aprendizaje de éste; por ende, el análisis y reflexión sobre los registros de clase a partir de Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) y del conjunto de subdominios y categorías que componen dicho modelo. Esta reflexión permea en identificar el tipo de conocimiento desarrollado por el profesor, así como su influencia en el desarrollo de la enseñanza de la estadística en educación primaria y el reconocimiento de la generación de una alfabetización estadística por parte del alumno.

A continuación se describe una serie de apartados que representan los diversos conocimientos especializados del profesor, los cuales fueron expresos durante las tres sesiones virtuales programadas en el Proyecto Estadístico, con una duración aproximada de 1 hora y 30 minutos cada sesión. De igual forma, en el desarrollo de las clases participaron de forma activa los 19 alumnos que conforman el grupo escolar, bajo la guía del docente de grupo y autor de dicho proyecto.

### **CONOCIMIENTO DE LOS TEMAS MATEMÁTICOS (KOT)**

Sobre el conocimiento especializado del profesor en torno a los temas matemáticos, se puede apreciar dentro del discurso del docente y la propia interacción con los alumnos, algunos elementos característicos sobre las categorías que definen a este subdominio, el cual Medrano et al. (2014) define como el conocimiento sobre los contenidos matemáticos y sus significados de manera fundamentada. Integra el contenido que se espera que aprenda el alumno y permite la consideración de un conocimiento con un nivel de profundización mayor al esperado por los alumnos.

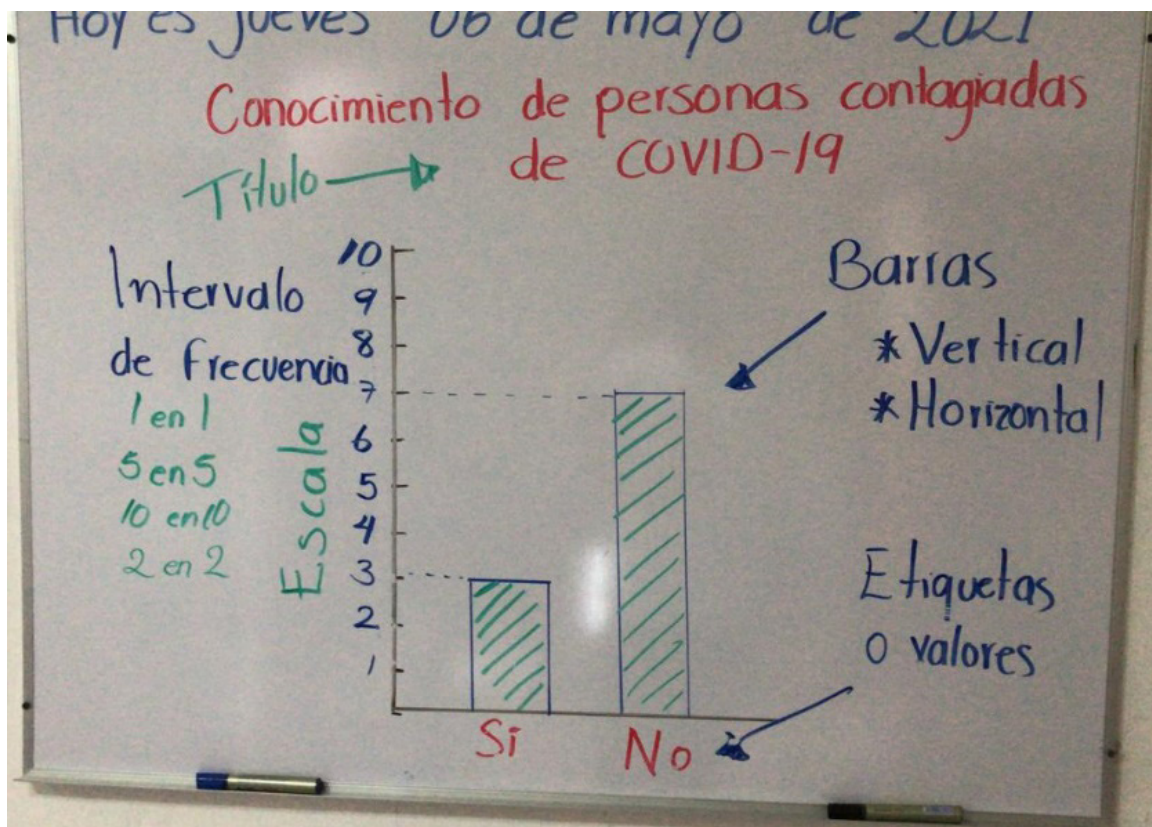
En este sentido, durante las sesiones vía virtual se evidenciaron diversos momentos en los que se hacen presentes los conocimientos relacionados a las categorías que sustentan dicho subdominio. A continuación, se presenta un fragmento de registro el cual representa una de estas categorías:

41. Mo: Listos, dice Azul, que por que la tirita va subiendo, esa de color verde. ¿Cómo se le llama a esa tirita?
42. Ao: ¿Barra?
43. Mo: Barra, muy bien.
44. Aa: ¡Ah sí! Barra.
45. Mo: Muy bien y si es una barra, ¿cómo se le podrá llamar a todo ese conjunto? ¿Una qué?
46. Aa: Una gráfica de barras.
47. Ao: Una gráfica de barras.
48. Mo: Muy bien, la tiritas que dice azul que están ahí son barras que representan un cierto

porcentaje de una cierta cantidad de personas, en este caso contagiadas de Covid y a todo este conjunto de barras se le llama gráfico y es un gráfico de barras.

El conocimiento que se pone en manifiesto alude a la categoría de “Propiedades y fundamentos” descrita como los conocimientos de las propiedades y sus fundamentos atribuibles a un tema o procedimiento en particular (YAÑEZ, 2016). A partir de ello, la búsqueda que propicia el docente en los alumnos sobre el reconocimiento de las barras como componente esencial en ese tipo de gráfica mostrada, da cuenta del conocimiento que posee el docente en torno a ello. Al igual, durante el momento de institucionalización de la clase y con el propósito de analizar y retroalimentar los productos elaborados por los alumnos sobre la gráfica de barras, se definen algunos otros elementos y propiedades de estas, tal es el caso de los valores o etiquetas, intervalos de frecuencia, títulos, fuentes y autores de dichas representaciones de información. (Ver imagen 2)

IMAGEN 2 IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES Y ELEMENTOS DE LA GRÁFICA DE BARRAS



Fuente: Elaboración propia.

Es importante reconocer que la profundidad en torno al abordaje de dichos contenidos, pudo haber sido tratado de manera más adecuada, en el sentido generar mayor reflexión en torno a los elementos fundamentales para la comprensión de un tema en específico sobre la estadística, en este caso, sobre la gráfica de barras como representación de la información. Sin embargo, la falta de tiempo en torno a la sesión y la propia naturaleza de esta por las condiciones de virtualidad, complejizan la interacción, atendimiento de dudas y búsqueda de reflexiones en los alumnos.

Dentro de este mismo subdominio se logra apreciar el desarrollo de otra categoría, la cual se manifiesta dentro del siguiente fragmento de registro:



261. Mo: ¿por qué si yo encuesté a 10 personas me aparecen más de 10 edades?
262. Aa: Porque las personas que encuestó les dieron más edades.
263. Ao: Porque una persona dijo más edades, no solamente dijo una.
264. Ao: Porque una sola persona dijo varias edades.
265. Mo: Exactamente, quizá hubo personas de las que yo encueste, me dijeron 2 edades o 3 edades, porque la pregunta cómo es abierta permite que me digan cualquier número de edad y varias edades. Ahora, aquí ya las anoté, hay algunas que aparecen más de una vez, ¿cómo puedo organizar yo mi información de modo que pueda saber cuántas veces aparece cierta edad? Es decir cuántas veces aparece el 39, el 55, etc. Pues hago una tabla de frecuencia para saber cuántas veces apareció determinada edad.

En el presente registro se logra apreciar la categoría denominada “Registros de representación” que alude al conocimiento de las distintas formas en que se puede presentar un tema trabajado (numérica, gráfica, verbal, analítica), así como el conocimiento de la notación y vocabulario adecuado asociado a dichas representaciones. En este sentido, más allá de identificar la forma de representación de los datos, la tabla se establece con un propósito primordial, que es la organización de la frecuencia de datos, así como la identificación del valor con mayor frecuencia, lo que conlleva a la descripción de la siguiente categoría a abordar.

Sin embargo, antes de dar paso a dicho tema, es importante reconocer una debilidad manifiesta durante la institucionalización de la última sesión, ya que durante dicha fase se trazó en el pizarrón un registro de representación con un error importante sobre lo que implica la identificación de la moda para los alumnos. A continuación se muestra la imagen 3 representando la situación descrita:

IMAGEN 3: INSTITUCIONALIZACIÓN SOBRE LA MODA

Martes 11 de mayo de 2021

De las adultos que conoces ¿Cuál es su edad aproximada de cada uno?

Edades: 60, 50, 45, 66, 60, 61, 68, 60, 45, 39, 60, 61, 61, 61, 61, 50, 68

Edades	Frecuencia
39	1
45	2
50	2
60	3
61	5
66	1
68	1

Moda: Representa el valor con mayor frecuencia en un grupo de valores

Moda



En esta imagen se logra apreciar la identificación errónea de la moda, esto en el sentido que se hace el señalamiento sobre el número de frecuencia más alto que representa determinado valor, sin embargo, con dicho señalamiento se alude que la moda resulta ser el número 5 que es la frecuencia en la que aparece la edad 61 años, que es realmente el valor que representa una mayor frecuencia, por ende, se puede definir como la moda en este conjunto de datos.

Ahora, en torno a dicha institucionalización y otros momentos relevantes de las sesiones, se identifica el conocimiento de una última categoría relacionada a dicho subdominio. A continuación, se presenta el fragmento de registro que alude a ello:

69. Mo: ¿Cómo podríamos organizar la información que obtendríamos de las personas?
70. Aa: Se podría organizar en una tablita.
71. Mo: Muy bien, por ejemplo algo así, se las voy a poner aquí donde estamos trabajando. //Se comienza a realizar la tabla en Power Point.
72. Mo: Le vamos a escribir aquí, “¿conoces a una persona que haya enfermado de covid?” Y aquí le vamos a escribir “La opción SI y la opción NO” y aquí le podemos poner “Personas” Ok. Por ejemplo, cuántas personas me contestaron que si, por ejemplo 4 y cuántas que no, 6 y el total son ¿Cuántas?
73. Aa: 10 personas.
74. Mo: ¿Y esta tablita como se le llama? ¿Una tabla de qué?
75. Aa: De frecuencia.
76. Mo: Muy bien, porque quizá sí yo todavía no sé qué son 4 y son 6 puedo por ejemplo hacer esto, vean //Se inserta una nueva columna.
77. Mo: Por ejemplo, en la respuesta sí, me contestó una persona, otra persona, otra persona, otra persona //Se va anotando en la columna la frecuencia representada por “/”.
78. Mo: A esto se le llama, conteo. ¿Cuántas rayitas conté aquí?

Este fragmento representa el desarrollo de una categoría denominada “definiciones” la cual alude al conocimiento sobre el conjunto de propiedades que hace definible a un objeto, así como también, las diversas alternativas que utiliza el profesor para definir los objetos matemáticos (YAÑEZ, 2016). Es decir, dentro de la intencionalidad de las preguntas de reflexión y en consideración a las características y comprensión tanto de la tabla de frecuencia como de la acción de conteo, se determina su definición. Otro momento importante se representa en el siguiente fragmento:

281. Mo: Ok, preguntas, ¿cuál es la edad que tiene mayor frecuencia?
282. Aa: El 61.
283. Mo: ¿Por qué el 61?
284. Aa: Porque aparece 5 veces.
285. Mo: Porque apareció 5 veces. Esta tablita a mí me ayudó para organizar mi información y saber cuál fue la que apareció más, y a esta edad se le llama “Moda”, ¿cómo se le llama?



286. AOs: Moda...

300. Mo: Porque es la opción que tiene más frecuencia. Entonces la moda representa el valor con mayor frecuencia en un grupo de valores.

Al igual, mediante la propuesta de ejemplos y comprensión de características se determina en cierta medida la definición formal la moda como una de las medidas de tendencia central a trabajar durante educación primaria y por primera vez, en un contenido estadístico de cuarto grado escolar.

### CONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA MATEMÁTICA (KSM)

Este subdominio Montes, et al. (citados en YAÑEZ, 2016) lo define como el conocimiento de las relaciones que el profesor hace entre distintos contenidos, ya sea del curso que está impartiendo o con contenidos de otros recursos o niveles educativos, es decir, se trata específicamente de conexiones entre temas matemáticos. A partir de esta valoración se reconocen también las categorías que aluden a estas conexiones sobre contenidos, ya sea de mayor y menor complejidad, así como aquellos contenidos transversales o auxiliares que interactúan en este caso, con los contenidos específicos de la estadística.

Es importante señalar que la intencionalidad del proyecto en sí, ya manifiesta de manera preliminar el desarrollo de dos tipos de conexiones, de complejización y de simplificación. Entiéndase entonces a esta primer conexión como el conocimiento sobre las relaciones que se dan entre contenidos enseñados con los contenidos posteriores; y la segunda como la relación que existe entre los contenidos enseñados y los contenidos previos a ello (YAÑEZ, 2016). Es decir, dentro de un marco interno (hablando del grado escolar a trabajar) y un marco externo (en torno a la interrelación de grados de nivel primaria) se hace presente la valoración de los diversos contenidos de estadística y, estas conexiones son un claro ejemplo de la dosificación de contenidos y la construcción de un paquete de conocimiento en el cual se representa el desarrollo de la estadística en educación primaria y que funge como guía en el actuar de los docentes que implementan dicho proyecto.

De manera interna, durante la sesión se hizo presente otro tipo de conexión la cual es representada a partir del siguiente fragmento de registro:

23. Mo: ¿EUA cuantos casos tenía de personas confirmadas el 3 de mayo de 2020?

24. Ao: Un millón, mil ciento noventa y cuatro.

25. Mo: A ver alguien que me quiera decir esa cifra por favor.

26. Ao: Un millón cuatrocientos cuarenta y dos mil ciento noventa y cuatro...

50. Mo: ¿Cuántos casos confirmados tiene ya la India el 17 de Septiembre de 2020?

51. Ao: cinco millones dos mil trescientos, no, cinco millones doscientos treinta y un mil seiscientos veinte cuatro.

Es evidente entonces la manifestación de la categoría denominada “Conexiones de contenidos transversales” las cuales no son conexiones de contenidos más simples o complejos entre sí, sino que hay una cualidad común en estos que les relaciona, y los modos de pensamiento asociados a dichos temas contemplan esta característica común (YAÑEZ, 2016). De esta forma, los cuestionamientos realizados a los alumnos, propician en un primer momento el trabajo en torno a la verbalización de los nombres de números con seis cifras, sin embargo, durante dichos cuestionamientos se logra percibir dificultades por parte de ciertos alumnos en torno a dicho contenido, por lo que se vuelve a cuestionar, con la intención que reformulen sus respuestas y comprendan las verbalizaciones de las centenas y decenas de millar.



Como se mencionó con anterioridad, la manifestación de dicho subdominio se hace presente desde la valoración en torno a la planificación de las actividades propias del proyecto de investigación estadística, por ende, un conocimiento adecuado en torno a ello, le permite al docente esclarecer un panorama general sobre la estadística en un nivel educativo y a su vez, reconoce el seguimiento e interrelaciones que existe entre los temas según vayan cursando los alumnos diversos grados escolares.

### **CONOCIMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS (KMT)**

Este subdominio es descrito como el conocimiento de recursos, materiales, modos de presentar el contenido, el potencial que puede tener para la instrucción, así como el conocimiento de ejemplos adecuados para cada contenido, intención o contexto determinado (YAÑEZ, 2016). A partir de ello, se retoma un aspecto preliminar mencionado con anterioridad en el presente documento, que es la selección y determinación de una planeación con base a los elementos y características propias del “Proyecto de Investigación Estadística”, así como su correlación con la Teoría de Situaciones Didácticas”. Esta toma de decisión en torno a la selección de dichos dispositivos didácticos hace referencia a la categoría “Teorías personales o institucionales de enseñanza” la cual es descrita como el conocimiento acerca de las teorías de enseñanza específicas de la Educación Matemática, conocimientos sobre la potencialidad que pueden tener ciertas actividades, estrategias o técnicas didácticas asociadas a un contenido matemático, así como los alcances que estas tienen.

De igual forma, a continuación se presenta un fragmento de registro que alude a otro tipo de categorías del presente subdominio:

81. Mo: ¿Quién nos quiere contar cómo le fue con su tarea?
82. Aa: Yo profe, yo le pregunté por vía whats app a mi tía y a mi abuelita y mis papás.
83. Mo: ¿Entonces tú utilizaste el whats app para contactarte con ellos?
84. Aa: Si, casi todos me respondieron que sí y... ya.
85. Mo: Compártenos tu azul cómo hiciste.
86. Aa: Yo le hice la entrevista a mi mamá, hermanas, sobrinos...
87. Mo: ¿Es entrevista? (KFLM sobre de habilidades y KMT sobre generación de reflexión)
88. Aa: Perdón la encuesta, le hice la encuesta a mi familia. A mi hermana y sobrinos se las hice por whats app y mi otra hermana se le hice presencial. Yo la hice con la tabla y cada pregunta la fui haciendo porque si hubo personas que me decían en unas que sí y en otras que no. // muestra su trabajo respecto a las tablas.

La categoría mencionada se denomina “Recursos materiales y virtuales” y se refiere a los conocimientos sobre los recursos materiales y virtuales como elementos para la enseñanza de las matemáticas y los beneficios o dificultades asociadas al uso de estos como apoyo para la enseñanza de un determinado contenido matemático (YAÑEZ, 2016). En este sentido y más allá de describir la experiencia sobre las clases virtuales a partir de plataforma Meet, resulta más interesante valorar el cómo los estudiantes a partir de la propuesta docente, interiorizan el sentido de investigación en torno a la búsqueda de información a partir de la implementación de una encuesta y considerando una red social como herramienta fundamental en la obtención de dichos datos.

La aplicación de whats app retoma un sentido de comunicación específico y quizá diferente al que los estudiantes están familiarizados, es decir, ya no sólo se reconoció la herramienta tecnológica como un medio de interacción social, sino también, le han atribuido un significado en torno a una vía de comunicación que



propicia la investigación a distancia y la búsqueda de información fuera de su contexto cotidiano.

A continuación se da muestra de la manifestación de una categoría más en el presente fragmento de registro:

287. Mo: ¿qué es la moda? Alguien que me quiera decir qué es la moda.
288. Ao: Por ejemplo, un juguete se hizo de mucha moda, o sea, es el más comprado.
289. Mo: Ok, vean esa idea que nos está diciendo Ricardo, que un juguete se hizo de moda porque es el más comprado. Aquí nuestra edad, el 61 es la moda porque es la edad que más veces aparece en nuestros datos, la que tiene mayor...
290. Ao: Frecuencia.
291. Mo: Exactamente, ¿qué quiere decir? Que a esto se le llama moda y como dice Ricardo si yo veo en una tablita donde aparecen diversos juguetes como Hot Wells, Slim y otros más, y aquí en la frecuencia me aparece con 1000 y los demás con números más chicos, entonces, ¿cuál es la moda de los juguetes?
292. Ao: El Hot Wells.
293. Mo: Ok, entonces ¿cuál es la moda de nuestras edades?
294. Aa: 61.
295. Mo: ¿Por qué?
296. Aa: ¿Porque es la que más veces se repite?
297. Aa: Porque es la que más veces se frecuenta.
298. Mo: Porque es la que tiene qué...
299. Ao: Porque es la que tiene mayor frecuencia.
300. Mo: Porque es la opción que tiene más frecuencia. Entonces la moda representa el valor con mayor frecuencia en un grupo de valores.

El siguiente segmento de registro hace alusión a una categoría denominada “Actividades, tareas, ejemplos y ayudas” el cual se describe como los conocimientos del profesor sobre elementos que utiliza de manera intencionada en la enseñanza de un tema, por ejemplo, en qué momento y qué tipo de ayuda brinda a los estudiantes, cuales ejemplos son más potentes de acuerdo al momento e intencionalidad de la clase (YAÑEZ, 2016). A partir de las participaciones de los alumnos referente a ideas sobre cómo conciben la moda, se re direccionan sus ideas mediante ejemplificaciones retomadas de sus comentarios y cuestionamientos que les permitan reconocer de forma concreta la definición adecuada de dicho elemento estadístico.

### **CONOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON EL CONOCIMIENTO INTERPRETATIVO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS.**

Este subdominio se define como el conocimiento sobre las características del aprendizaje inherentes al contenido matemático. Evita mirar al estudiante como foco principal del proceso, cambiando la mirada hacia el contenido matemático como objeto de aprendizaje. Lo que interesa es el conocimiento relacionado con las





características del aprendizaje derivadas de su interacción con el contenido matemático (YAÑEZ, 2016). Este subdominio en conjunto con los demás que componen el Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado del Profesor, conllevan a la generación de una perspectiva denominada “Conocimiento Interpretativo”, el cual se describe como un conocimiento que se basa en la atribución de significado que se da a los comentarios y producciones de los alumnos, aun cuando estos contengan errores (o inadecuaciones matemáticas) o sean basados en razonamientos no convencionales. (RIBEIRO, et al. 2021)

Para puntualizar estas afirmaciones es necesario mostrar el siguiente fragmento de registro y valorar la intervención tanto del alumno en su proceso y dedición de resolución, como el atendimiento del docente en torno a dicha situación:

245. Mo: Víctor, ¿tú que pusiste en la edad que tiene mayor frecuencia?
246. Ao: 75.
247. Mo: ¿Por qué?
248. Ao: Porque es la más alta.
249. Mo: Listos con lo que nos dice Víctor, el 75 porque es la más alta, vamos a ver...
252. Mo: Con lo que nos dijo Víctor, ¿creen que sea correcto que haya determinado ese número por ser el más alto de sus edades?
253. Aa: Profe, puede ser que si este bien, porque cuando nos puso el video de la tabla sobre contagios de COVID, siempre se pone el mayor número.
254. Mo: pero estamos preguntando el número que tiene mayor frecuencia, el que aparece más veces...
255. Aa: Maestro, yo no sé si decir que si o que no, porque tal vez puso eso porque era el más mayor porque ninguno le salió que era más, o sea todos pusieron diferente, así que quizá por eso puso el mayor número.
256. Mo: A ver Víctor nos va a aclarar, ¿en tus datos aparece un mismo número que haya salido varias veces?
257. Ao: No.
258. Mo: ¿Todos son diferentes?
259. Ao: Si.
260. Mo: Ok, entonces todos tienen la misma frecuencia, no hay algún número que aparezca más o menos veces. Pues Víctor entonces identificó que todos tienen la misma frecuencia. Ok, ahora vamos a ver qué fue lo que hice yo.

Aquí es importante destacar dos aspectos, el primero de ellos en torno a la propia reflexión que realizan los compañeros referente a la situación de Víctor, se re direccionan sus ideas mediante ejemplificaciones de reflexión que propicia o no el docente. Sobre el primer punto, la discusión emprendida por los alumnos muestra en ellos una interpretación “propia” sobre las reflexiones del mismo Víctor, por lo que la valoración en torno a cómo puede el docente aprovechar dicha discusión, resulta ser un elemento importante sobre



el conocimiento interpretativo que posee con relación a los significados de las ideas y comentarios de los alumnos.

Por otra parte, el aprovechamiento de la situación en torno a dar profundidad sobre las reflexiones tanto del conocimiento del contenido (qué pasa cuando no hay valores con mayor frecuencia) es nulo, en el sentido que el docente sostiene una debilidad en el KoT referente a dicho aspecto en específico de la moda, por lo que la interpretación de las ideas de los alumnos se puede comprender, sin embargo, la debilidad sobre dicho subdominio no le permite aprovechar dicha interpretación.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de un Proyecto de Investigación Estadística como eje rector para el desarrollo de un contenido estadístico, garantiza en cierta medida, que el alumno reconozca la significatividad que implica la información y datos estadísticos en un contexto real y cercano a su contexto. El planteamiento de objetivos claros, así como el reconocimiento de una situación problema garante de significatividad e interés, al igual que la valoración de demás elementos que componen dicho proyecto, puede brindarle al docente una oportunidad para desarrollar la enseñanza de la estadística a partir de problemas reales y contextualizados.

A su vez, el desarrollo de dicho Proyecto con un sentido didáctico concreto, posibilita la promoción y generación de Alfabetización Estadística en los alumnos, y de esta forma, mantener una postura investigativa-reflexiva-crítica sobre los fenómenos sociales y naturales que acontecen en su vida cotidiana. La formulación de reflexiones orientadas a la crítica y reflexión de información trabajadas por el docente hacia sus alumnos, propicia la generación de estudiantes conscientes ante contenidos matemáticos de esa índole y en demás aspectos formativos.

También se reconoce la relevancia en torno a la propia reflexión de la práctica profesional, y que a su vez, la determinación del Modelo de Análisis del Conocimiento Especializado del Profesor como eje de valoración en torno a la toma de decisiones propuestas por los docentes, antes, durante y después de su propia práctica, permite analizar y comprender una situación real sobre el conocimiento teórico y didáctico del contenido matemático a trabajar. Eso en conjunto con la valoración del conocimiento interpretativo que también puede poseer el docente, con relación a la comprensión del significado que adquieren las actividades, comentarios e ideas de sus alumnos; le permite establecer mejoras a su práctica profesional y en consecuencia promover un aprendizaje significativo para los alumnos.

Por último, este tipo de trabajos promueven la reflexión en torno a la propia meta cognición de la práctica profesional, lo que da cabida a una valoración profunda sobre las ideas que sustentan nuestros decires y haceres en el aula y que a su vez se reconocen aquellas potencialidades y áreas de oportunidad cuya transformación será definida en el día a día a partir de la formación continua y la implementación de dichos saberes dentro de la práctica docente.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALSINA, A. Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. **Tangram. Revista de Educação Matemática**, Dourados MS, v.4, n.1, p. 71-98, 2021. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/350650978\\_Estadística\\_en\\_contexto\\_desarrollando\\_un\\_enfoque\\_escolar\\_comun\\_para\\_promover\\_la\\_alfabetizacion](https://www.researchgate.net/publication/350650978_Estadística_en_contexto_desarrollando_un_enfoque_escolar_comun_para_promover_la_alfabetizacion)
- BATANERO, C. et al. Enseñanza de la Estadística a través de Proyectos. En BATANERO, C., y DÍAZ, C., **Estadística con proyectos**, Granada, Universidad de Granada, 2011, p. 9-46.
- BROUSSEAU, G. **Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas**. 1. ed. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007.



CARRILLO, J., FLORES, P., y CONTRERAS, L. C. Un modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En RICO, L. et al. **Investigación didáctica de la matemática**, Granada: Comares, S.L, 2013, p. 193-200.

FLORES, E. et al. Nuestra modelación del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK. En CARRILLO, J. et al. **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas**, Huelva, Universidad de Huelva, 2014, p. 70-92.

MONJE, C. A. **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía Didáctica**. 1 ed. Neiva: UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, 2011.

REKALDE, I., VIZCARRA, M. T., y MACAZAGA, A. M. La Observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. **Revista Educación XX1**, Madrid, v. 17, n. 1, p. 201-220. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf>

RIBEIRO, M. et al. Conocimiento interpretativo de futuros profesores de educación infantil y los años iniciales en el ámbito de la substracción- Potencialidades para mejorar la formación. **Revista Roteiro**, Joacaba, v. 46, n. 1, p. 1-24, 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7799616>

YAÑEZ, J. **El conocimiento especializado del profesor de matemática sobre la resolución de problemas de optimización de funciones aplicando el concepto de derivada. Una investigación acción**. Valparaíso, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2016.



Nombre del proyecto	“Experiencias y opiniones sobre el COVID-19”
<b>Planteamiento del problema</b>	<p>¿Cuál es la opinión que tienen las personas sobre vivencias y situaciones derivadas de la pandemia?</p> <p><b>ENCUESTA SITUACIÓN COVID-19</b></p> <p><b>Nombre del encuestado:</b> _____</p> <p>_____</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tema 1: Vacunación contra COVID19: Vivencias y situaciones familiares.</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Conoces a alguna persona que haya enfermado de COVID-19? a) Si                      b) No</li><li>2. ¿Cuántos años tiene? _____</li><li>3. De las personas vacunadas que conoces, ¿Cuál es su edad aproximada de cada uno? _____</li><li>4. ¿Estás de acuerdo con que las personas se vacunen contra la COVID-19? a) Si                      b) No</li></ol></li><li>• <b>Tema 2: Regreso a la nueva “Normalidad”</b><ol style="list-style-type: none"><li>5. ¿Crees que es necesario vacunarse para regresar a las actividades que normalmente realizabas antes de la pandemia? a) Si                      b) No</li><li>6. ¿Cómo te sientes de saber que pronto se regresará a las actividades que normalmente realizabas antes de la pandemia? a) Contento              b) Triste              d) Enojado              c) Preocupado</li><li>7. ¿Qué es lo que te emociona de poder regresar a una nueva “normalidad”? a) Estar con mis amigos.      b) El salir de casa.      c) Clases presenciales.</li></ol></li></ul>



Nombre del proyecto	“Experiencias y opiniones sobre el COVID-19”
<b>Planteamiento del problema</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tema 3: Clases a distancia.</b></li></ul> <p>8. ¿Estás de acuerdo con las clases a distancia?</p> <p>b) En desacuerdo      b) De acuerdo      c) Totalmente de acuerdo</p> <p>9. ¿Crees que las clases a distancia ayudaron a evitar contagios de COVID-19?</p> <p>a) Si                      b) No</p> <p>a.</p>





<p><b>Objetivos</b></p>	<p>General: Conocer la opinión que tienen las personas sobre vivencias y situaciones derivadas de la pandemia.</p> <p>Específicos:</p> <p>1° Conocer las opiniones de los niños y sus familiares con respecto a las situaciones que se han generado por la pandemia del COVID-19 para representarlas en pictogramas.</p> <p>2° Conocer las opiniones de los niños y sus familiares con respecto a las situaciones que se han generado por la pandemia del COVID-19 para representarlas en pictogramas.</p> <p>3° Conocer las opiniones de niños y niñas acerca del regreso a clases, mediante la aplicación de una encuesta y su posterior representación gráfica en tablas y gráficas de barras.</p> <p>4° Conocer la opinión que tienen las personas referente a la situación derivada de la pandemia para desarrollar implementar una encuesta, recoger, organizar, representar e interpretar información orientada a la identificación, trabajo y reflexión sobre la Moda.</p> <p>6° Investigar qué es lo que piensan y sienten los niños y sus familiares con respecto a la vacunación contra el COVID-19, el regreso a clases presenciales y las clases a distancia a través de la aplicación de una encuesta e interpretar dichos resultados con las medidas de tendencia central.</p> <p>En el presente proyecto de investigación se plantea como objetivo conocer la opinión que tienen las personas sobre las vivencias y situaciones derivadas de la pandemia. A partir de ello se determina la encuesta como técnica de recopilación de información. El instrumento de investigación a desarrollar e implementar es un cuestionario con preguntas de tipo cerradas que representan variables cuantitativas y cualitativas de estudio.</p> <p>Con base en esto, se visualiza una comprensión en torno al objetivo señalado, a partir del reconocimiento de elementos específicos como las vivencias o situaciones familiares en torno a la vacunación; la perspectiva y opinión de las personas sobre al regreso a clases presenciales; así como aquellos recursos con los que cuentan las familias para el atendimento de clases a distancia.</p>
-------------------------	---



<b>Objetivos</b>	<p>La selección y análisis de la información considerando las variables preestablecidas, permitirán la conformación de relaciones y comparaciones entre estas, a fin de generar reflexiones y conjeturas sobre el objetivo general planteado.</p> <p>La finalidad de la puesta en práctica de dicho proyecto es conducir los contenidos estadísticos propuestos por los programas de estudio correspondientes a cada uno de los grados escolares, hacia el desarrollo de los aprendizajes esperados propuestos y promover principalmente la alfabetización estadística en los alumnos de educación primaria.</p>
<b>Recursos materiales y de comunicación</b>	<p>*Medios de comunicación: Whatsapp, teléfono, otros,</p> <p>*Encuesta</p> <p>*Datos recabados en la encuesta.</p>
<b>Identificación de los participantes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valorar hacia qué alumnos está dirigido el proyecto según la naturaleza de este, contenidos estadísticos y aprendizajes esperados.</li><li>• Población a la cual se dirigirá la investigación.</li><li>• OTROS PARTICIPANTES</li><li>• Familia de los alumnos (padres de familia y tutores).</li><li>• Alumnos que cursan la educación primaria.</li></ul>
<b>Los datos.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estos son producidos u obtenidos como resultado del desarrollo de una técnica de recogida de datos.</li><li>• Los datos se obtendrán a partir de encuestas elaboradas por los estudiantes.<ul style="list-style-type: none"><li>○ En el caso del primer ciclo los datos serán sobre los sentimientos relacionados con el regreso a clases presenciales.</li></ul></li></ul>
<b>Dificultades y errores previsibles.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estos se pueden identificar según la naturaleza de los contenidos estadísticos abordados en el proyecto. Por ejemplo: intuición de probabilidad, elaboración de gráficos, etc.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Para el primer ciclo, las dificultades que pueden aparecer está en organizar en la tabla las diferentes opciones que conforman los datos. Así como en el traslado de la información de la tabla a un pictograma.</li></ul></li></ul>



<p><b>Análisis del contenido estadístico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación explícita o implícita de contenidos alusivos a:</li><li>• Aplicación de la estadística.</li><li>• Conceptos y propiedades:</li></ul> <p>Alsina, (2018) propone una organización de los conocimientos matemáticos en relación con la enseñanza de la estadística para la etapa de Educación Infantil a partir de cuatro fases:</p> <p>1. Recogida de datos:</p> <p>Población. Es el conjunto total de los elementos (o individuos) que son de interés para realizar el estudio. Hay dos grandes tipos de estudios: El censo, que es el resultado de recoger información con toda la población; y el Estudio muestral, que es el equivalente al obtenido con una parte de la población.</p> <p>Elementos. A partir de los cuales se hacen los estudios estadísticos. Por ejemplo, personas, animales, objetos de diferentes tipos, características físicas de los objetos o algunos fenómenos de naturaleza social.</p> <p>Variables: Se refiere a una cualidad que puede tomar un conjunto de valores, cuya variación puede ser de naturaleza continua o discreta.</p> <p>Variables cualitativas: se refiere a los aspectos no numéricos, es decir, características o cualidades que no pueden ser medidas con números.</p> <p>Variables cuantitativas: Se refieren a características que pueden tomar valores numéricos. Por ejemplo: Variables discretas las cuales adquieren únicamente cantidades numéricas aisladas, es decir, entre dos valores específicos sólo se admite una cantidad finita de valores intermedios; y Variables continuas, las cuales pueden tomar todas la cantidades posibles de un cierto intervalo.</p> <p>2. Organización de datos: Los datos que se obtienen de una determinada variable se organizan en tablas a partir de los valores de la variable a considerar. Las tablas en las que se organizan los datos se denomina tablas de frecuencias.</p> <p>Frecuencia absoluta: Se refiere al número de veces que aparece cada valor de la variable. Así pues, la frecuencia absoluta es el resultado del recuento del número de casos de cada variable.</p> <p>Frecuencia relativa para cada valor de la variable: Indica la proporción del valor de cada variable con respecto al total de los datos.</p> <p>La distribución: Se refiere al conjunto de datos o de valores cuyas frecuencias se indican de forma absoluta o de forma relativa (a través de porcentajes) según una escala determinada.</p>
--	---



<p><b>Análisis del contenido estadístico</b></p>	<p>3. Representación de datos: Una vez organizados los datos se procede a su representación a partir de gráficos.</p> <p>Gráfico de barras: Se representan los datos de cada valor de una variable en el eje horizontal, asociados a su frecuencia en el eje vertical. Los más elementales se construyen a partir de una correspondencia término a término con una única barra para cada valor. Pueden ser trabajados datos de variables tanto cuantitativos como cualitativos.</p> <p>Histograma: Es muy similar a la gráfica de barras, pero se utiliza para representar datos correspondientes a variables cuantitativas de tipo continuo.</p> <p>Gráfico de líneas: Es muy parecido a las anteriores, pero la frecuencia de cada valor de la variable se representa con puntos. Cobra mayor sentido con variables cuantitativas continuas.</p> <p>Pictograma: Se usan imágenes o símbolos para representar conjuntos de datos. Las imágenes o símbolos toman valores distintos según su tamaño.</p> <p>Gráfico de sectores: Para realizar la presentación se divide un círculo en sectores a partir de radios, de manera que el área de cada sector es proporcional a la cantidad representada. Estos datos representados pueden ser variables tanto cualitativas como cuantitativas, y se expresan en porcentajes.</p> <p>Diagrama de tallo y hojas: Se muestran los datos ordenados según su valor en dos grupos, tallo y hojas, respectivamente. Se utiliza principalmente para comparar frecuencias.</p> <p>4. Interpretación de datos: Para poder interpretar numéricamente, con la máxima presión los fenómenos colectivos incompletamente conocidos, se determina la identificación y trabajo de las medidas de tendencia central y características de dispersión.</p> <p>Media aritmética: Se obtiene dividiendo la suma del valor de todas las variables (contando cada valor tantas veces como aparezca) entre el número total de variables.</p> <p>Moda: Es el valor (o los valores) con la frecuencia absoluta más elevada. Es la única medida de tendencia central que puede utilizarse para variables cualitativas.</p> <p>Mediana: Es el valor central de una muestra ordenada. Cuando se trata de un conjunto impar de datos numéricos ordenados, la mediana es el valor que ocupa el lugar central; cuando se trata de un conjunto de datos numéricos ordenados, la mediana es la media aritmética de los dos valores que ocupan el lugar central.</p> <p>Rango: Se refiere a la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de un conjunto de datos, por lo que es poco representativo de la dispersión.</p>
--	---

Desviación típica: Denominada también desviación estándar, es la medida de dispersión más usada. Se obtienen calculando la raíz cuadrada de la varianza, que es la media aritmética de la suma de los cuadrados de las diferencias de valores respecto al valor medio.

Primer ciclo:

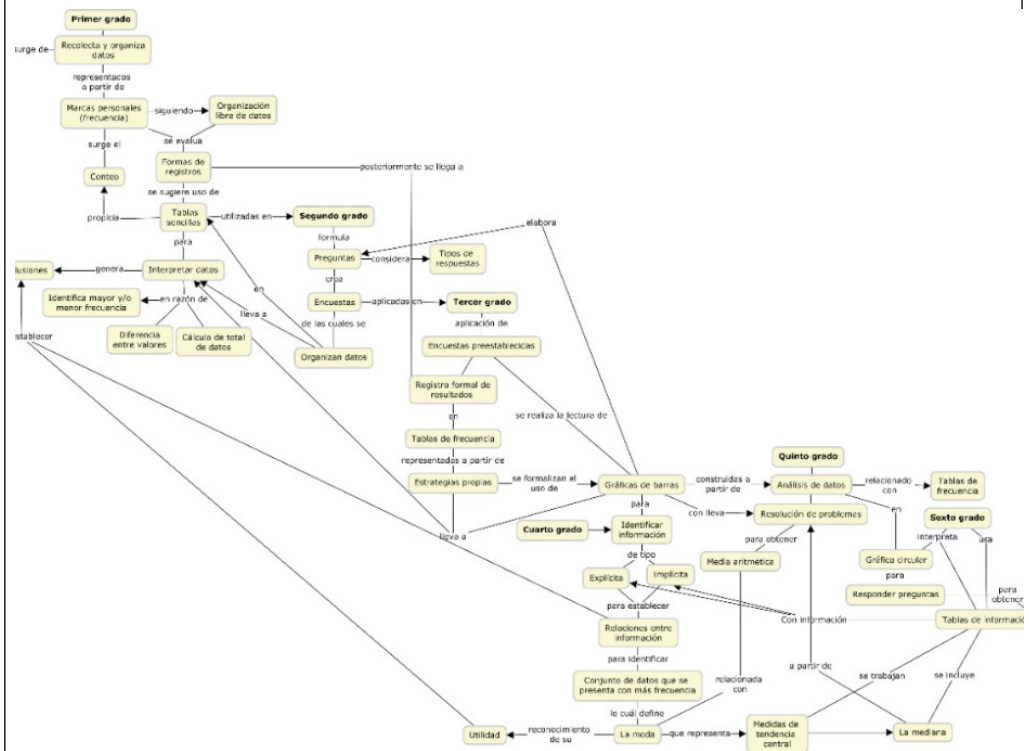
\*Se retomará una muestra de la población. La variable a registrar y analizar será de tipo cualitativa. Con cuatro valores distintos.

\*En la organización de los datos se retomará la frecuencia absoluta. Se representará en un pictograma.

\* Para la interpretación de los datos en el primer ciclo se retomará la moda.

- Notaciones y representaciones.
- Técnicas y procedimientos.
- Actitudes.

**Análisis del contenido estadístico**







<b>Preguntas, Actividades y Gestión de la clase.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Situación didáctica Cuarto grado.</b></li></ul>
<b>Actividades de ampliación.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se pueden plantear otros problemas (de la misma situación) que generen un abordaje respecto a otros contenidos estadísticos.</li></ul>
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación del producto final.</li><li>• Evaluación en conjunto con los alumnos.</li><li>• Clase de cierre e informe final: conclusiones especialmente referidas los conceptos matemáticos estudiados.</li><li>• Retroalimentación</li><li>• Presentación de resultados (comunicación)</li><li>• Primer ciclo: La evaluación se enfocará en la organización de los datos en la tabla de frecuencia, en el pictograma y en la identificación de la moda.</li></ul>