

**Estudio sobre
las creencias de
futuros educadores
matemáticos sobre
la enseñanza de la
estadística**

Nicol Daniela Aguirre

Julián Andrés Núñez

Universidad Pedagógica Nacional



Estudio sobre las creencias de futuros educadores matemáticos sobre la enseñanza de la estadística

Nicol Daniela Aguirre Gutiérrez

Julián Andrés Núñez Sanabria

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Matemáticas

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá D.C., 2025

Estudio sobre las creencias de futuros educadores matemáticos sobre la enseñanza de la estadística

Nicol Daniela Aguirre Gutiérrez

Código: 2019240002

Julián Andrés Núñez Sanabria

Código: 2019240036

Asesor

César Guillermo Rendón Mayorga

Profesor del Departamento de Matemáticas

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Matemáticas

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá D.C., 2025

Dedicatorias

A Tata (mi bisabuela), que, con su amor, su sabiduría y su presencia marcaron mi vida para siempre. Aunque ya no estés esencialmente, tu recuerdo me acompaña en cada paso, como una guía suave y firme. Este logro es también tuyo, porque en cada esfuerzo mío vive una parte de lo que me enseñaste. Gracias por tu ternura, por tu ejemplo y por sembrar en mí la fuerza para seguir adelante. Te extraño, y te celebro en mi vida.

Nicol Daniela Aguirre.

Quiero extender esta dedicatoria con mucho cariño a mi sobrina Zoe, así como a mis hermanos Juan y Sara, quienes han sido una fuente constante de inspiración y motivación para perseguir mis sueños y dedicarme a lo que verdaderamente me apasiona. También deseo dedicar unas palabras muy especiales a mi profesora de colegio, Lilian Marcela Martínez, egresada de la Universidad Pedagógica Nacional, cuya influencia fue determinante en mi vida y en la decisión de seguir este camino tan significativo.

Julián Andrés Núñez Sanabria

Agradecimientos

A mis padres, por su apoyo constante y confianza en mí. Acompañaron cada decisión que tomé y su incondicional aliento me ha ayudado a crecer en la vida.

A mi hermano Juan Camilo, por ser mi compañero de vida y confidente. Es mi motivación, me permite sentir, siempre será una prioridad en mi existir.

A mis abuelos, su ejemplo me permite avanzar y planear, me animan a triunfar. Gracias por cada vez que me reprendieron y felicitaron, son un orgullo para mí.

A mi tía madrina, Angela, ha sido y es un ángel en mi vida, su constancia y amor permiten que evolucione día a día.

A nuestro director de trabajo de grado el profesor César, por su valiosa orientación y el impulso constante a pensar más allá. Su respaldo marcó la diferencia en cada paso del trabajo.

A mi mejor amigo y compañero de trabajo Julián, quiero expresarle con emoción lo orgullosa que estoy de él, gracias por la motivación, el apoyo y las fuerzas que me das.

A cada estudiante, profesor, tutor y asesor que pasó por mi vida mientras me formaba, esas experiencias con cada uno forjaron la profesora que soy y quien quiero ser.

A mí misma, gracias por cada insomnio, cada lagrima, cada triunfo en este recorrido, por cada pequeño logro celebrado en silencio. Gracias por no abandonar, incluso en los días en que todo parecía demasiado. Por cada vez que caíste y elegiste volver a levantarte, aún con el alma cansada y el corazón lleno de dudas. Por no rendirte cuando el camino se volvió oscuro y por confiar, por la constancia para sostener este sueño hasta verlo realizado.

Nicol Daniela Aguirre.

A mis padres, Laura Yazmín Sanabria y Javier Núñez, mis cimientos y mi luz. Por cada sacrificio silencioso, por los sueños que hicieron suyos y por el amor que convirtió lo imposible en realidad. Hoy, estas palabras llevan el eco de su esfuerzo y la gratitud de un corazón que late gracias a ustedes. Mil veces gracias por ser mi refugio, mi inspiración y mi mayor orgullo.

A mi compañera Nicol Daniela, mi compañera de estudio y mejor amiga desde 2019, gracias por tu apoyo constante durante todo este proceso de aprendizaje. Valoro profundamente todas las enseñanzas que me has brindado, los consejos oportunos y la paciencia que has tenido conmigo. Este logro es también tuyo, porque sin tu ayuda y compañía no habría sido posible.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al profesor César Guillermo Rendón Mayorga, nuestro profesor y guía en este trabajo de grado. Más que un asesor académico, fuiste un maestro en el sentido más profundo de la palabra. Compartiste con nosotros no solo tu conocimiento, sino también tu experiencia, tu paciencia infinita y esos momentos alegres que hicieron de este proceso algo verdaderamente inolvidable. Gracias por mostrarnos, con tu ejemplo, lo que significa ser un profesor entregado, apasionado por su profesión y comprometido con el crecimiento de sus estudiantes. Cada observación, cada consejo y cada palabra de aliento fueron un regalo que valoramos profundamente. Mil gracias por tu paciencia, por tu tiempo y por creer en nosotros. Este logro lleva también tu sello.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Néider Sánchez, quien ha sido un pilar fundamental tanto en mi vida personal como en mi proceso académico. Su apoyo constante ha sido invaluable durante mi formación universitaria y, especialmente, en la elaboración de este trabajo de grado.

Julián Andrés Núñez Sanabria

Tabla de contenido

<i>Capítulo 1. Preliminares</i>	12
<i>1.1. Introducción</i>	12
<i>1.2. Justificación</i>	14
<i>1.3. Objetivos</i>	16
<i>1.3.1. Objetivo general</i>	16
<i>1.3.2. Objetivos específicos</i>	16
<i>Capítulo 2. Marco teórico</i>	18
<i>2.1. Antecedentes</i>	18
<i>2.2. Modelos sobre los conocimientos del profesor</i>	21
<i>2.3. Definiciones y diferencias entre conceptos clave</i>	25
<i>Capítulo 3. Aspectos metodológicos</i>	31
<i>3.1. Población y muestra</i>	31
<i>3.2. Instrumento de recolección de datos</i>	31
<i>Capítulo 4. Resultados</i>	42
<i>Capítulo 5. Conclusiones</i>	108
<i>Referencias</i>	111

Índice de tabla

Tabla 1. Diferencias entre creencias y concepciones	28
Tabla 2. Diferencias entre creencias y actitudes	28
Tabla 3. Diferencia entre creencia y conocimiento	29
Tabla 4. Diferencia entre creencias y emociones	29
Tabla 5. Definiciones de las etapas dadas por Flores (1998)	34
Tabla 6. Categorías de Flores con sus respectivas preguntas del instrumento de recolección	36

Índice de figuras

Figura 1. Relación del conocimiento matemático y el didáctico según MTSK	23
Figura 2. Primera parte de la encuesta (cinco preguntas)	33
Figura 3. Segunda parte de la encuesta (seis preguntas)	34
Figura 4. Definición personal de estadística – Respuesta del encuestado	43
Figura 5. Evidencia cualitativa sobre qué es la estadística	43
Figura 6. Percepción de lo que estudia la estadística	43
Figura 7 Postura de lo que generaliza la estadística	44
Figura 8. Forma de ver la representación de la estadística	44
Figura 9. Captura de los posibles objetivos de la estadística	45
Figura 10 Respuesta registrada del resultado de los objetivos de la estadística	45
Figura 11. Contestación manuscrita de la apropiación de conceptos estadísticos	46
Figura 12. Participación registrada del encuestado sobre el creer qué es estadística	46
Figura 13. Respuesta no notoria sobre la relación entre matemáticas y estadística	48
Figura 14. Percepción errónea de vínculo entre matemáticas y estadística (definición de estadística)	49
Figura 15. Opinión sobre la estadística como rama, no como relación clara	49
Figura 16. Visión del profesor sobre la relación matemáticas - estadística	50
Figura 17. Relación matemáticas-estadística según encuestado	50
Figura 18. Percepción sobre la conexión matemática-estadística como herramienta	51

Figura 19. Opinión docente sobre relación matemáticas-estadística en procesos.....	51
Figura 20. Conexión matemática-estadística – Fragmento de encuesta en lo operacional	52
Figura 21. Respuesta manuscrita – Relación entre áreas en cuanto a fórmulas.....	52
Figura 22. Evidencia desconocida de aprendizaje según profesor.....	54
Figura 23. Cómo se evidencia el aprendizaje – Fragmento de encuesta según recursos ...	55
Figura 24. Respuesta sobre la no evidencia de aprendizaje de estadística.....	55
Figura 25. Formas de evidenciar comprensión bajo el contexto.....	56
Figura 26. Respuesta sobre evaluación de logros de aprendizaje según el sentido que le da el estudiante.....	56
Figura 27. Evidencia de aprendizaje en clase según procesos y procedimientos	56
Figura 28. Cómo reconoce el docente el aprendizaje de sus estudiantes	57
Figura 29. Respuesta sobre evidencias del aprendizaje según argumentación	57
Figura 30. Táctica para verificar el aprendizaje	58
Figura 31. Indicadores de aprendizaje en matemáticas y estadística.	58
Figura 32. Estrategia para verificar el aprendizaje.....	58
Figura 33. Prácticas del profesor para observar el aprendizaje.....	59
Figura 34. Respuesta del encuestado que no da razón al por qué se enseña estadística	61
Figura 35. Motivos para incluir estadística en la escuela.....	62
Figura 36. Importancia de la estadística escolar	63
Figura 37. Función educativa de la estadística.....	63
Figura 38. Finalidad de la enseñanza estadística.....	64
Figura 39. Justificación pedagógica de la estadística.....	64
Figura 40. Estrategias para evaluar estadística.....	66
Figura 41. Uso de recursos evaluativos en estadística escolar	67
Figura 42. Evaluación del aprendizaje estadístico	67
Figura 43. Criterios de evaluación en estadística.....	67
Figura 44. Visión sobre evaluación del conocimiento estadístico	68
Figura 45. Prácticas de aula – Evaluación estadística.....	68
Figura 46. Técnicas evaluativas en enseñanza de estadística.....	69
Figura 47. Estrategia pedagógica para la estadística.....	71
Figura 48. Uso del contexto y tecnología en estadística	72

Figura 49. Prácticas sugeridas para enseñanza estadística	72
Figura 50. Didáctica contextualizada	73
Figura 51. Visión docente sobre estrategias efectivas en estadística según el contexto	73
Figura 52. Uso de recursos y estrategias contextualizadas	74
Figura 53. Estrategias didácticas en estadística	74
Figura 54. Metodologías didácticas efectivas para enseñar estadística	75
Figura 55. Técnicas didácticas docentes para la enseñanza estadística	75
Figura 56. Problemas frecuentes en el aprendizaje de estadística.....	77
Figura 57. Errores recurrentes en estadística	78
Figura 58. Principales dificultades en el aprendizaje estadístico	78
Figura 59. Dificultades conceptuales en estadística.....	79
Figura 60. Errores estudiantiles y su tratamiento por medio de herramientas	79
Figura 61. Causa de errores en el aprendizaje de la estadística	80
Figura 62. Problemas de aprendizaje estadístico	80
Figura 63. Estrategia para entender la función de conceptos.....	81
Figura 64. Creencia sobre errores y abordajes en estadística escolar	81
Figura 65. Problemas frecuentes en el aprendizaje de la estadística.....	82
Figura 66. Características del lenguaje docente	84
Figura 67. Lenguaje docente en estadística.....	84
Figura 68. Características lingüísticas del docente de estadística.....	85
Figura 69. Visión docente sobre el lenguaje en estadística escolar	85
Figura 70. Fragmento categorizado fuera de las similitudes.....	86
Figura 71. Opinión del encuestado no clara en el lenguaje.....	86
Figura 72. Lenguaje cotidiano.....	87
Figura 73. Lenguaje claro y preciso	87
Figura 74. Estadística para la vida cotidiana.....	89
Figura 75. Utilidad académica y social de la estadística.....	90
Figura 76. Estadística en la formación ciudadana.....	90
Figura 77. Sentido formativo de la estadística	91
Figura 78. Respuesta sobre el valor práctico de la estadística escolar.....	91
Figura 79. Importancia de la estadística escolar en el análisis.....	92

Figura 80. Barreras en la enseñanza de estadística	94
Figura 81 Factores que dificultan enseñar estadística	94
Figura 82. Retos pedagógicos en estadística escolar.....	95
Figura 83. Limitaciones institucionales y pedagógicas.....	95
Figura 84. Dificultades percibidas por futuros profesores de estadística en cuanto a la tecnología	96
Figura 85. Limitaciones en la enseñanza de estadística por herramientas	96
Figura 86. Fragmento de encuesta que menciona la herencia.....	96
Figura 87. Desafíos al enseñar estadística.....	97
Figura 88. Dificultades en formación docente	97
Figura 89. Dificultades en el aprendizaje profesional de la enseñanza estadística	98
Figura 90. Percepción de barreras en la práctica docente en estadística sobre temas.....	98
Figura 91. Propuestas para mejorar la estadística escolar	101
Figura 92. Testimonio sobre mejoras en la enseñanza estadística	101
Figura 93. Ideas para fortalecer la enseñanza de la estadística	102
Figura 94. Estrategias de mejora para la estadística escolar	102
Figura 95. Desarrollo profesional como clave de mejora en estadística.....	103
Figura 96. Mejora personal del profesor para enseñar estadística	103
Figura 97. Propuesta de mejora con contexto	104
Figura 98. Uso de TIC en la mejora docente.....	104
Figura 99. Propuesta de mejora limitada por falta de recursos	105

Capítulo 1. Preliminares

1.1. Introducción

La enseñanza de la estadística ocupa un lugar fundamental en la formación de ciudadanos críticos y analíticos capaces de interpretar y utilizar datos en la toma de decisiones. Sin embargo, su integración en el currículo escolar y en la formación docente no siempre refleja su importancia, debido en parte a las creencias y percepciones que los futuros educadores tienen sobre esta disciplina. Este trabajo busca sistematizar y analizar algunas creencias de los FEM, con el fin de identificar cómo estas influyen en su formación y futura práctica docente.

Las creencias docentes, entendidas como «verdades personales arraigadas» (Ponte, 1999), actúan como filtros que influyen en la interpretación del conocimiento y en las decisiones pedagógicas. En el caso específico de la estadística, investigaciones previas como las de Domínguez y Pinilla (2006) han señalado una paradoja: aunque su relevancia en los currículos escolares ha aumentado, persiste entre los futuros profesores una percepción de menor importancia en comparación con otras áreas matemáticas. Precisamente, este fenómeno puede estar asociado a creencias limitantes que afectan tanto la enseñanza como el aprendizaje de la estadística.

Por un lado, el marco teórico de este estudio se sustenta en modelos sobre los conocimientos del profesor de matemáticas como el «Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas» (MTSK por su nombre en inglés) y el de «Creencias, Recursos y Orientaciones» de Schoenfeld (2000), los cuales destacan la interacción entre el conocimiento disciplinar, las creencias y las prácticas pedagógicas. Por otro lado, el modelo de Flores (1998)

fue de gran ayuda para crear el instrumento de recolección, permitiendo así, crear categorías en las que se pudieron clasificar las preguntas sobre las creencias docentes y finalmente analizarlas.

Los resultados revelan una diversidad de creencias, desde aquellas que enfatizan la aplicación cotidiana de la estadística hasta las que la reducen a un conjunto de procedimientos técnicos. Así mismo, se identifican desafíos como la mecanización de procesos, la falta de contextualización y las limitaciones institucionales. Estas conclusiones no solo aportan valiosa información para la formación inicial docente, sino que también abren caminos para futuras investigaciones y mejoras en la enseñanza de la estadística.

Este trabajo de grado se organiza en cinco partes fundamentales. En el Capítulo 1 introduce los aspectos generales de la investigación, incluyendo su justificación, el objetivo general y los objetivos específicos. A continuación, el Capítulo 2 desarrolla el marco teórico, presentando los antecedentes que sustentaron el estudio, los modelos utilizados para el análisis de las respuestas (específicamente el MTSK y el de Schoenfeld) y las definiciones clave de conceptos como creencias, concepciones y emociones, entre otros. Posteriormente, el Capítulo 3 detalla los aspectos metodológicos desarrollados, describiendo la población y muestra seleccionadas, así como el diseño del instrumento de recolección. En el Capítulo 4 se exponen los resultados de la encuesta, analizados desde los modelos mencionados. Por último, las conclusiones sintetizan los hallazgos, evalúan el cumplimiento de los objetivos iniciales, reflexionan sobre los aprendizajes obtenidos y señalan limitaciones o aspectos pendientes para futuras investigaciones.

1.2. Justificación

Es importante y «necesario prestar atención a las creencias del profesorado respecto de la enseñanza de la estadística, mediadas por su formación y experiencia docente, porque estas afectarán sus prácticas de enseñanza» (Alsina y Vásquez, p. 91), es por ello que el estudio de las creencias de los futuros profesores de matemáticas se ha venido configurando como un ambiente de investigación en el campo de la Educación Matemática, tanto por su relevancia teórica como por sus implicaciones prácticas.

Desde una perspectiva teórica, el análisis de las creencias docentes adquiere especial relevancia al considerar su influencia determinante en las prácticas pedagógicas. Como señala Pajares (1992), las creencias constituyen «verdades personales» arraigadas que filtran la interpretación del conocimiento y guían la acción educativa. En el caso específico de la estadística, Domínguez y Pinilla (2006) identificaron una paradoja preocupante: aunque esta área ha ganado espacio en los currículos escolares y evaluaciones estandarizadas, persiste entre los futuros profesores una percepción de menor importancia en comparación con otras ramas matemáticas como el álgebra o la geometría. Esta paradoja exige investigaciones sobre los sistemas de creencias¹ que la sustentan.

El modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) de Montes et al. (2022) proporciona un marco conceptual adecuado para este estudio, al integrar las creencias como componente fundamental del conocimiento docente. Particularmente, distingue entre creencias sobre la naturaleza de la disciplina y creencias sobre su enseñanza, diferenciación crucial para entender cómo los futuros profesores conciben la estadística, ya sea, por ejemplo,

¹ Entendemos sistemas de creencias como construcciones mentales que filtran, interpretan y dan sentido a la experiencia.

como un conjunto de procedimientos técnicos descontextualizados o como una herramienta de análisis crítico de la realidad.

La estadística ocupa un lugar central en la formación de ciudadanos críticos capaces de interpretar distintos tipos de datos e información. Sin embargo, como evidencian Fernández et al. (2020), su enseñanza suele asociarse con altos niveles de ansiedad matemática y enfoques tradicionales centrados en la memorización de fórmulas. Estas prácticas, frecuentemente sustentadas en creencias docentes inconscientes (Thompson, 1992), limitan el desarrollo de competencias estadísticas esenciales en los estudiantes.

La originalidad de este estudio radica en su enfoque específico sobre la estadística, área menos investigada que las matemáticas generales en lo que respecta a creencias docentes. Para su desarrollo, se empleó una aproximación cualitativa que analiza la relación entre creencias y práctica, siguiendo el modelo de metas y toma de decisiones de Schoenfeld (2000).

Los potenciales impactos de este trabajo son multiniveles. En un primer nivel, puede transformar la formación inicial docente mediante propuestas concretas como: talleres reflexivos sobre creencias (similares a los desarrollados por Alba y Triana en 2017), diseño de situaciones didácticas contextualizadas, y estrategias para reducir la ansiedad estadística. En un segundo nivel, como demostraron Donoso et al. (2016) en el contexto chileno, los hallazgos pueden informar políticas curriculares que consideren las creencias docentes como factor clave para implementar cambios educativos efectivos.

Socialmente, la investigación contribuye a encontrar brechas entre las demandas de la sociedad del conocimiento² y la formación estadística que reciben los estudiantes. Por esto, es clave que los futuros docentes comprendan el valor y el impacto de las creencias en la estadística y que dichas creencias se pueden usar como herramienta de pensamiento crítico. Solo así podrán formar alumnos capaces de analizar datos, discernir información y tomar decisiones basadas en evidencia, competencias esenciales en el mundo actual.

1.3. Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos que orientaron la realización del trabajo de grado.

1.3.1. Objetivo general

Sistematizar algunas de las creencias de futuros profesores de matemáticas (estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas [LM] de la UPN) sobre la enseñanza de la estadística, a través de la recolección de información por medio de encuestas, con el fin de identificar elementos que pudieran influir sobre su formación estadística y su futura práctica docente.

1.3.2. Objetivos específicos

- Estudiar marcos teóricos relacionados con las creencias de los profesores de matemáticas (en formación o en ejercicio).
- Diseñar e implementar encuestas que permitan identificar diferentes creencias que tienen los estudiantes de la LM sobre la enseñanza de la estadística.

² Martínez et al. (2018) quien cita a Pescador (2014) afirma que «la sociedad del conocimiento, entre varias alternativas, se puede caracterizar como aquella sociedad que cuenta con las capacidades para convertir el conocimiento en herramienta central para su propio beneficio» (p. 7)

- Identificar aquellas creencias que pueden influir en la formación estadística de los encuestados a partir del análisis de los resultados de las encuestas.

Capítulo 2. Marco teórico

El presente capítulo tiene como fin presentar algunos antecedentes de investigación, los modelos usados para el análisis de las respuestas de las encuestas realizadas y, por último, presentar las definiciones y diferencias de algunos conceptos claves encontrados durante el estudio.

2.1. Antecedentes

Como mencionan Alsina y Vásquez (2023) «(...) es necesario prestar atención a las creencias del profesorado respecto de la enseñanza de la estadística, mediadas por su formación y experiencia docente, porque estas afectarán sus prácticas de enseñanza» (p. 91). Así, diversos trabajos han explorado cómo las creencias de profesores y estudiantes influyen en su relación con la estadística, así como las dificultades para modificar concepciones arraigadas. En lo que sigue se comentan algunos antecedentes de estudios acerca de las creencias; cabe destacar que se consideraron estudios sobre creencias de las matemáticas en general y no solamente las relacionadas con la estadística, reconociendo que comúnmente en el ámbito escolar, la última se considera parte de la primera.

Uno de los primeros antecedentes considerados para este trabajo es el de Domínguez y Pinilla (2006), quienes categorizaron las creencias en dos ámbitos importantes de la estadística como lo son: creencias acerca de la importancia de la estadística en la formación profesional del profesor de matemáticas y creencias acerca de la utilidad de la estadística. Los autores observaron que las creencias estaban estrechamente ligadas con las actitudes y las emociones; mencionando así que a partir de las creencias surgen ciertas reacciones emocionales hacia el objeto de estudio, cuando estas reacciones se reiteran, producen actitudes, que vuelven a convertirse en creencias,

pues afianzan a tal punto de convertirse en rasgos característicos de la personalidad, lo que hace que esta relación sea cíclica y difícil de modificar.

Por su parte, Domínguez y Pinilla (2006) mencionan que Blanco y Guerrero (2002) ampliaron esta perspectiva, señalando que estas creencias condicionan no solo el aprendizaje, sino también la manera en que los estudiantes utilizarán las matemáticas en su vida profesional.

Así mismo, es importante señalar que las emociones desempeñan un papel clave en el proceso de construcción de una creencia. Según Domínguez y Pinilla (2006), McLeod (1988) y Gómez (2000) destacaron que las respuestas afectivas (positivas o negativas) durante el estudio de la estadística están directamente vinculadas a las creencias de los estudiantes sobre sus propias capacidades y sobre la naturaleza de la disciplina. Cuando estas emociones se repiten, se consolidan como actitudes que, a su vez, refuerzan las creencias iniciales. Este mecanismo explica por qué ciertas percepciones negativas hacia la estadística persisten incluso cuando los estudiantes adquieren conocimientos técnicos suficientes.

En el ámbito docente, Fernández et al. (2020) quienes citan a Ramos (2005) señalan que cualquier reforma educativa en matemáticas, incluyendo la enseñanza de la estadística, debe considerar las creencias del profesorado, ya que estas determinan cómo se aborda la disciplina en el aula. Thompson (1992) profundizó en esta idea, argumentando que las concepciones de los maestros sobre las matemáticas (como sus creencias, significados y preferencias) constituyen una filosofía personal que guía sus decisiones pedagógicas. Por ejemplo, un profesor que concibe la estadística como un conjunto de procedimientos mecánicos tenderá a enfatizar la memorización de fórmulas, mientras que otro con una visión más constructivista fomentará la interpretación de datos en contextos reales.

Estudios comparativos, como el de Fernández et al. (2020), han explorado cómo las creencias y la ansiedad hacia las matemáticas varían entre docentes de diferentes contextos culturales. Esta investigación, que comparó profesores de Colombia y España, reveló que, si bien la ansiedad puede estar influenciada por factores socioeducativos, las creencias son construcciones más personales y arraigadas, difíciles de alterar sin intervenciones específicas. Para realizar el estudio sobre creencias y ansiedad, han desarrollado instrumentos de recolección como el cuestionario de Godino, et al. (2003, 2004) y el de Auzmendi (1992).

Por otra parte, la investigación de Donoso et al. (2016) en Chile destacó la necesidad de integrar las creencias docentes en el diseño de políticas educativas. Su estudio con 418 profesores mostró que el contexto social (expectativas de estudiantes, padres y colegas, así como las demandas curriculares) influye significativamente en las prácticas de enseñanza. Esto sugiere que las reformas en educación estadística deben acompañarse de espacios de reflexión que permitan a los docentes examinar y transformar sus creencias.

Así, todos los autores mencionados hasta acá muestran que las creencias sobre la enseñanza de la estadística (y de las matemáticas en general) son un factor crítico que afecta tanto a estudiantes como a profesores. Su naturaleza resistente al cambio, su relación con las emociones y su influencia en las prácticas pedagógicas subrayan la importancia de diseñar estrategias formativas que aborden estos aspectos de manera integral. Futuras investigaciones podrían profundizar en metodologías efectivas para modificar creencias limitantes y promover un enfoque más significativo y aplicado de la estadística en las aulas.

2.2. Modelos sobre los conocimientos del profesor

La formación de profesores de matemáticas se ha convertido en un campo de investigación clave para comprender y mejorar las prácticas educativas. Dentro de esta línea, han emergido modelos que describen los conocimientos del profesor y que destacan la influencia de las creencias y concepciones en el desempeño docente en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Así, desde la década de 1980, ha crecido el interés por el estudio de las creencias y concepciones de los profesores de matemáticas debido a su impacto directo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el comportamiento de los estudiantes en el aula.

Las creencias y concepciones de los profesores influyen en su forma de enseñar, en cómo interactúan con los estudiantes y en cómo abordan los contenidos. Esta influencia es especialmente relevante ya que, si el docente mantiene creencias y no adopta nuevas metodologías, pueden surgir problemas en el proceso educativo (Cortés y Sanabria, 2012, p. 38).

Así, se presentan dos modelos sobre el conocimiento del profesor de matemáticas que ponen en juego las creencias de los profesores. El primer modelo es el MTSK, desarrollado en España, principalmente en la Universidad de Huelva por el grupo de investigación DESYM por los profesores José Carrillo, Miguel Montes y Nuria Climent, investigadores de dicha universidad. Este integra las creencias como un componente esencial del conocimiento del profesor. En este modelo se distingue entre las creencias sobre las matemáticas y sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas se relacionan con el conocimiento matemático, mientras que las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje están asociadas al conocimiento didáctico (ver Figura 1). Según el MTSK, aunque las creencias y el conocimiento están vinculados, no son equivalentes (las

diferencias entre creencia y conocimiento se presentan más adelante), lo cual es crucial para entender cómo estas influyen en el conocimiento conceptual del profesor.

Este modelo, propone una estructura que describe cómo los educadores combinan diversos tipos de conocimiento y creencias para desempeñar su práctica profesional. Está compuesto por dos grandes dominios: el conocimiento matemático y el conocimiento didáctico. El primero incluye aspectos como el conocimiento conceptual y procedimental de las matemáticas. El segundo se enfoca en los conocimientos de enseñanza y aprendizaje, abarcando aspectos como la comprensión de cómo los estudiantes aprenden matemáticas, la selección de estrategias y recursos adecuados y la adaptación del profesor al contexto educativo.

Un componente transversal en el modelo son las creencias del profesor que influyen en ambos dominios. En consecuencia, estas creencias se dividen en dos áreas principales: las relacionadas con la naturaleza de las matemáticas, que afectan cómo se conceptualiza y enseña el contenido (asociadas a las formas de proceder en matemáticas, cómo se valida, cómo se resuelven problemas matemáticos) y las asociadas a lo didáctico, que determinan las estrategias pedagógicas y las interacciones en el aula. Sin embargo, estas no son excluyentes, puesto que las creencias relacionadas con la naturaleza de las matemáticas pueden determinar estrategias pedagógicas e interacciones en el aula y las creencias asociadas a lo didáctico pueden afectar cómo se conceptualiza y enseña el contenido.

El MTSK destaca la interacción entre estos elementos, representada en un diagrama (Figura 1) donde las creencias median entre el conocimiento matemático y el didáctico, estableciendo un sistema interconectado que orienta las prácticas docentes. Este modelo permite comprender que enseñar matemáticas va más allá de dominar el contenido; implica gestionar una compleja relación entre conocimiento, creencias y acciones pedagógicas.

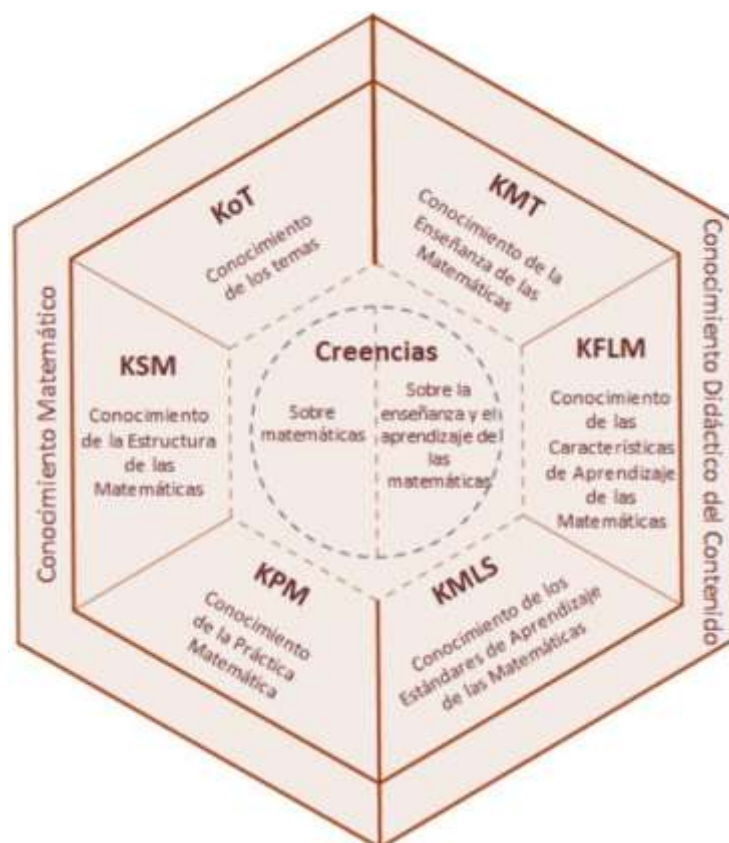


Figura 1. Relación del conocimiento matemático y el didáctico según MTSK

Por otra parte, se considera el modelo de Schoenfeld (2000), el marco de conocimiento y práctica para la enseñanza de las matemáticas o *Mathematics Teacher's Knowledge and Beliefs*, el cual analiza la forma en que los profesores de matemáticas toman decisiones durante la enseñanza. Este modelo tiene como base la idea de que la práctica docente se ve influenciada por un complejo de conocimientos y creencias que los profesores tienen sobre las matemáticas, el aprendizaje y la enseñanza, así como por los contextos sociales y escolares en los que enseñan. Además, estipula que las metas y construcciones cognitivas de los docentes son influenciadas por sus creencias.

Las creencias abarcan aspectos sobre el aprendizaje, la enseñanza y los estudiantes, afectando directamente las estrategias y planes de enseñanza. Aguirre y Speer (2000) exploran el

cambio en las metas de los profesores a lo largo del tiempo, sugiriendo que sus creencias forman un sistema interrelacionado que orienta su práctica y justifica sus acciones en el aula.

Este modelo es valioso porque conecta los aspectos teóricos (creencias y metas) con la práctica docente, proporcionando un marco para entender cómo los profesores toman decisiones en contextos reales. Esto resulta útil para la formación y desarrollo profesional de los docentes, ya que permite identificar creencias limitantes o metas poco claras que podrían obstaculizar el aprendizaje de los estudiantes.

Los modelos seleccionados presentan diferencias significativas en su enfoque sobre las creencias docentes. Para considerar estas diferencias, se empleó la herramienta de IA ChatGPT, la cual destacó las siguientes distinciones:

En el modelo de Schoenfeld, las creencias forman parte de un trío fundamental (junto con el conocimiento y las metas) y se consideran un factor activo que influye directamente en la toma de decisiones del profesor en el aula. Según este enfoque, las creencias pueden tener incluso mayor peso que el conocimiento formal en la práctica docente.

Por su parte, el modelo MTSK no aborda las creencias como un componente independiente, sino como un elemento transversal que permea todos los dominios del conocimiento especializado. En este caso, las creencias moldean de manera continua cómo el docente comprende, aplica y adapta su conocimiento matemático y didáctico.

La diferencia principal radica en que Schoenfeld analiza las creencias como factores dinámicos en la toma de decisiones en tiempo real, mientras que el MTSK las concibe como bases estructurales que configuran la práctica profesional de forma integral.

En conclusión, los modelos MTSK y el de Schoenfeld resultaron fundamentales para tener un sustento teórico de las creencias identificadas en las respuestas de los encuestados. Estos modelos demostraron su valía al reconocer tanto la relevancia de las creencias docentes como su profundo impacto en el ejercicio educativo.

2.3. Definiciones y diferencias entre conceptos clave

En la presente sección se presentan las definiciones y diferencias entre creencias, concepciones, actitudes, conocimiento y emociones, ya que en la cotidianidad se suelen confundir dichos conceptos.

Definiciones

Es necesario, para el objetivo principal del trabajo de grado, diferenciar el concepto de creencia de otros que en el lenguaje cotidiano se podrían confundir con facilidad. Por tanto, se han decidido brindar las siguientes definiciones de creencias, concepciones, actitudes, conocimiento y emociones, según el punto de vista de algunos autores.

Creencias

Alba y Triana (2017) mencionan que «para Ponte (1999), las creencias son un tipo inferior de conocimiento, poco elaborado, controvertible y que varían de un individuo a otro» (p. 2). Por otra parte, para Thompson (1992) las creencias se asocian a juicios u opiniones cuyo valor de verdad es subjetivo. Así mismo, según Gómez (2000) las creencias «son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. Dicho conocimiento está basado en la experiencia». Del mismo modo, Op't Eynde et al. (2003, citados por Fernández et al.) mencionan que «las creencias son independientes de su validez social, por lo que, desde una perspectiva epistemológica, las

creencias son constructos individuales, mientras que el conocimiento es un constructo social» (p. 1181)

A continuación, se propone la siguiente definición adaptada de las ideas de los autores anteriores con algunas modificaciones:

Las creencias se entienden como representaciones internas de saberes, conocimientos, prácticas sociales y demás resultados de la interacción entre una persona y el contexto real o conceptual que lo rodea. Estas creencias son construidas por los individuos, percibidas como verdades personales y estables que se derivan de la experiencia, la fantasía o el conocimiento subjetivo. Estas representaciones tienen un fuerte componente afectivo y evaluativo, y su validez no depende del consenso social ya que son un constructo personal.

Concepciones

Alba y Triana (2017) mencionan que según Ponte (1999) «las concepciones tienen un carácter conceptual y juegan un papel determinante en la forma de pensar y de actuar de un individuo, proporcionan puntos de vista del mundo y un modo de organizadores implícitos de conceptos» (p. 2). Las concepciones permiten a los profesores organizar y transmitir el conocimiento matemático de manera coherente, según su entendimiento de la disciplina. Sin embargo, Thompson (1992, p. 132) menciona, sobre las concepciones de la naturaleza de las matemáticas por parte de los maestros, que «la concepción de un maestro sobre la naturaleza de las matemáticas puede verse como las creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias conscientes e inconscientes con respecto a la disciplina de las matemáticas» (traducido por Fernández et al., 2020).

Así mismo, Alba y Triana (2017), abordan las diferencias en las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza. Históricamente, dos posiciones han prevalecido. La primera, es la concepción idealista-platónica que se considera que las matemáticas son entidades abstractas que existen fuera de la mente humana, en un mundo ideal. En la enseñanza bajo este enfoque, el objetivo es aprender las estructuras fundamentales de la matemática de manera axiomática, sin darle prioridad a las aplicaciones. La segunda, es la concepción constructivista, este enfoque sostiene que las matemáticas son una construcción humana, relacionada estrechamente con el mundo real. En la enseñanza constructivista, los problemas preceden al conocimiento matemático, y el aprendizaje se centra en la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana.

Enseguida se comentan las definiciones asumidas en el trabajo para actitudes, conocimientos y emociones. Cabe resaltar que en los tres casos se asumió la definición del diccionario de la Real Academia Española, dado que el alcance de este estudio, no fue incluía un análisis exhaustivo de dichos conceptos.

Actitudes

Sobre las actitudes se asume lo indicado por la Real Academia Española (2025), que menciona «Disposición de ánimo hacia alguien o algo manifestada de determinada manera, especialmente en el comportamiento.»

Conocimiento

Sobre los conocimientos se asume lo indicado por la Real Academia Española (2025), que menciona «Hecho o efecto de conocer»; así mismo, conocer se define como: «Conocer es tener en la mente la Figura (de alguien o algo) y el carácter (de alguien) o las características (de algo)»

Emociones.

La Real Academia Española (2025) las define como «Alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática»

Diferencias entre conceptos clave

Se presentan las diferencias entre creencias y los demás conceptos previamente comentados.

Creencias y concepciones

En la Tabla 1 se comentan, a modo de comparación, las diferencias entre las creencias y las concepciones:

Tabla 1. Diferencias entre creencias y concepciones

<i>Creencias</i>	<i>Concepciones</i>
Son «verdades» personales subjetivos, estables y con fuerte carga afectiva. (Ponte, 1999)	Tienen un carácter más conceptual y estructuran el conocimiento. (Ponte, 1999)
Se derivan de las experiencias, fantasías y conocimiento subjetivo. (Definición de creencias dada por los autores)	Organizan el conocimiento disciplinar y actúan como filtros en decisiones pedagógicas. (Thompson, 1992)
Su validez no depende del consenso social.	Pueden reflejar marcos epistemológicos (p. ej., idealista vs. constructivista) con implicaciones en la enseñanza. (Alba y Triana, 2017).
Son implícitas y evaluativas. (Gómez, 2000).	Son más conscientes y vinculadas a la coherencia disciplinar. (p. ej., como se transmite el conocimiento matemático).

Por su parte, en la Tabla 2 se presentan las diferencias entre las creencias (de la definición adaptada por los autores) y las actitudes.

Tabla 2. Diferencias entre creencias y actitudes

<i>Creencias</i>	<i>Actitudes</i>
Representaciones internas percibidas como verdades (Ponte, 1999).	Disposición de ánimo manifestada en el comportamiento (RAE, 2025).
Se centran en lo que se considera "verdadero".	Se centran en la tendencia a actuar (p. ej.: favorabilidad o rechazo hacia algo).
Tienen componente afectivo, pero son estables (OP'T EYNDE et al., 2003).	Surgen de la repetición de emociones (Domínguez y Pinilla, 2006, p. 12) y son más observables.

A continuación, se presenta en la Tabla 3 las diferencias entre creencias y conocimiento

Tabla 3. Diferencia entre creencia y conocimiento

<i>Creencias</i>	<i>Conocimiento</i>
Son subjetivas y no requieren validación social (Op't Eynde et al., 2003).	Es un constructo social validado colectivamente (p. ej.: hechos o teorías aceptadas).
Basadas en experiencia personal o fantasía (Ponte, 1999).	Implica comprensión objetiva (p. ej.: «tener en la mente la imagen» de algo, RAE).
Pueden persistir a pesar de evidencias contrarias (Thompson, 1992).	Se ajusta a criterios de verificación y lógica.

Por último, se presenta en la Tabla 4 la definición entre creencias y emociones.

Tabla 4. Diferencia entre creencias y emociones

<i>Creencia</i>	<i>Emociones</i>
Son estables y duraderas (Op't Eynde et al., 2003).	Son respuestas inmediatas (positivas/negativas) a estímulos (Domínguez y Pinilla, 2006).
Operan como filtros interpretativos (p. ej.: «las matemáticas son difíciles»).	Son reacciones fisiológicas y afectivas (p. ej.: frustración al resolver un problema).

Pueden generar emociones, pero no son lo mismo.

Si se repiten, pueden cristalizarse en actitudes o creencias.

El marco teórico presentado fundamenta la relevancia de las creencias docentes en la enseñanza de la estadística, destacando su naturaleza estable, subjetiva y afectiva (Thompson, 1992), así como su influencia en las prácticas pedagógicas. Los modelos MTSK (2022) y el de Schoenfeld (2000) proveen un sustento conceptual para analizar cómo estas creencias interactúan con el conocimiento matemático y didáctico, guiando las decisiones docentes. La distinción entre creencias, concepciones, actitudes, conocimiento y emociones (Tablas 1–4) esclarece su interdependencia. A continuación, se presenta el diseño metodológico de la investigación, el cual incluye: la caracterización de la población y muestra estudiada, el proceso de construcción y validación del instrumento de recolección de datos, los criterios de selección de las preguntas que lo conforman, y finalmente la organización de estas en categorías y etapas de análisis. Este marco busca garantizar la coherencia entre los objetivos planteados, la recolección de información y su posterior procesamiento, proporcionando así rigor metodológico al estudio.

Capítulo 3. Aspectos metodológicos

A continuación, se presenta la forma de determinar la muestra y la población que se usó para la realización del estudio. Asimismo, se presenta el instrumento de recolección que se utilizó, las preguntas seleccionadas y el proceso de elección para cada una de ellas.

3.1. Población y muestra

La población que se estudió fueron los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UPN. La muestra fueron los estudiantes del semestre 2025-I de los espacios académicos Inferencia y Métodos Estadísticos, que contaba con 19 estudiantes registrados; y Análisis de Varianza y Regresión Lineal, que contaba con 22 estudiantes registrados. De los 41 estudiantes en total, fue posible recolectar las respuestas de solo 35 (17 del primer espacio y 18 del segundo) estudiantes.

Al respecto, es necesario decir que la muestra fue seleccionada mediante un muestreo intencionado o de conveniencia como lo define Hernández (2020) «La muestra se elige de acuerdo con la conveniencia de investigador, le permite elegir de manera arbitraria cuántos participantes puede haber en el estudio» (p. 2). Por ello, se incluyeron estudiantes que, para el semestre de la implementación de la encuesta, estuvieran desarrollando algún espacio de la línea de estadística del programa y que hubieran tenido ya experiencias con la enseñanza de la estadística en el contexto de su formación docente, a través de las prácticas de inmersión parcial o total.

3.2. Instrumento de recolección de datos

Este estudio exploró las creencias de futuros profesores sobre la enseñanza de la estadística mediante la aplicación de un cuestionario estructurado. El instrumento se diseñó para

examinar tres dimensiones clave. La primera, las creencias pedagógicas acerca de la importancia y enfoque de la estadística en la educación básica; la segunda, el nivel de conocimiento estadístico disciplinar de los participantes; y, por último, sus preferencias metodológicas, incluyendo enfoques didácticos, estrategias de enseñanza y recursos educativos considerados más efectivos.

Las preguntas seleccionadas para el cuestionario fueron inicialmente escogidas de las propuestas de Flores (1998) y Alsina y Vásquez (2023), comenzando con un total de 34 preguntas recolectadas de ambos autores. Sin embargo, muchas de estas fueron descartadas o adaptadas debido a que se consideró que algunas eran redundantes (se tuvieron que unificar), no cumplían con el objetivo de indagar algún aspecto de interés para investigación, o eran preguntas quizás muy amplias para resolverlas en la brevedad del tiempo que tendrían los participantes; así, este primer ejercicio de filtración permitió obtener 20 preguntas. Sin embargo, debido a que 20 preguntas seguían siendo muchas para el tiempo reducido que tendrían los estudiantes para responder a la encuesta (alrededor de 30 y 40 minutos que el profesor de los espacios académicos dispuso para este ejercicio de implementación), finalmente se decidió reducir el número a 11 que se procuró que condensaran los aspectos más importantes a considerar y que son las siguientes:

1. Para usted, ¿qué es la estadística?
2. ¿Cuál cree usted que es la relación (o relaciones) entre las matemáticas y la estadística?
3. ¿De qué forma evidencia que sus estudiantes aprenden matemáticas o estadística durante sus clases?
4. ¿Por qué se enseña estadística en la escuela?
5. ¿Cómo se evalúa el conocimiento estadístico en la escuela?

6. ¿Cuáles cree que son las estrategias didácticas más efectivas para la enseñanza de la estadística?
7. ¿Cuáles cree que son los principales errores que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la estadística y cómo pueden abordarse desde la enseñanza?
8. ¿Qué características del lenguaje debería tener un profesor de estadística?
9. ¿Para qué considera que sirve la estadística que se enseña en la escuela?
10. ¿Qué dificultades cree que enfrentan los profesores en formación al enseñar estadística?
11. ¿Cómo cree que se puede mejorar la enseñanza de la estadística en la escuela?

A continuación (*Figuras 2 y 3*) se muestra cómo se entregó la encuesta impresa a los participantes

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
BRICOHAI

Título de grado
Departamento de Matemáticas
José Antonio Aguirre Sandoval
Julio Andrés Muñoz Sandoval
2023-1

Responda amplia y detalladamente las siguientes preguntas:

1. Para usted, ¿qué es la estadística?
2. ¿Cuál cree usted que es la relación (o relaciones) entre las matemáticas y la estadística?
3. ¿De qué forma evidencia que sus estudiantes aprenden matemáticas o estadística durante sus clases?
4. ¿Por qué se enseña estadística en la escuela?
5. ¿Cómo se evalúa el conocimiento estadístico en la escuela?

Asesor: César Guillermo Bordini Márquez

Figura 2. Primera parte de la encuesta (cinco preguntas)


 <p>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Educadora de Educadores</i></p>	<p>Trabajo de grado Departamento de Matemáticas <i>Nicol Daniela Aguirre Gutiérrez</i> <i>Julián Andrés Núñez Sanabria</i> 2025-1</p>
<p>6. ¿Cuáles cree que son las estrategias didácticas más efectivas para la enseñanza de la estadística?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>7. ¿Cuáles cree que son los principales errores que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la estadística y cómo pueden abordarse desde la enseñanza?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>8. ¿Qué características del lenguaje debería tener un profesor de estadística?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>9. ¿Para qué considera que sirve la estadística que se enseña en la escuela?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>10. ¿Qué dificultades cree que enfrentan los profesores en formación al enseñar estadística?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>11. ¿Cómo cree que se puede mejorar la enseñanza de la estadística en la escuela?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Asesor: César Guillermo Rendón Mayorga</p>	

Figura 3. Segunda parte de la encuesta (seis preguntas)

Así mismo, las preguntas fueron organizadas de acuerdo con las categorías proporcionadas por Flores (1998) textualmente, quien menciona tres etapas con cinco categorías cada una, siendo las siguientes (Tabla 5):

Tabla 5. Definiciones de las etapas dadas por Flores (1998)

Etapas	Descripción	Categorías
Gnoseológica	El fin de esta etapa es caracterizar (parcialmente al menos) el conocimiento de la persona acerca de la naturaleza de la estadística. Consideraremos, pues, las actividades prácticas concretas	Gnoseología del conocimiento matemático
		Psicología del acceso al conocimiento
		Psicología del acceso al aprendizaje

	que ocurren en el sujeto individual o colectivo del circuito ³ que corresponda, cuando se enfrenta a un problema e intenta resolverlo.	Gnoseología del proceso de enseñanza Gnoseología del conocimiento didáctico
Ontológica	El fin de esta etapa es caracterizar la esencia del conocimiento científico y de las operaciones de captación y de apropiación del conocimiento por los sujetos, así como del hecho de facilitarlo a los demás. Las unidades de información que se introdujeron en esta etapa se caracterizan por describir la esencia de las interacciones, es decir, aquellos aspectos de la interacción que no suponen una actuación deliberada de otros agentes. Describen las operaciones internas que se realizan durante la interacción.	Ontología del conocimiento matemático Ontología del conocimiento Ontología del aprendizaje Ontología de la enseñanza Ontología del conocimiento didáctico
Validativa	El fin es validar, por lo que se introducirá en esta etapa los criterios que la comunidad o el individuo emplean para aceptar que las propuestas particulares o grupales han resuelto los problemas.	Validación del conocimiento matemático Validación de la adquisición del conocimiento Validación del aprendizaje Validación de la enseñanza Validación del conocimiento didáctico

En el modelo de Flores (1998) cada una de las 15 categorías tiene asociadas distintas preguntas. Sin embargo, dado que aquí solo se emplean 11, ello implicaba que hay categorías de las concebidas por el autor que no iban a ser consideradas en este trabajo. Así, se decidió usar solo las categorías en las que se encuentran las 11 preguntas, quedando finalmente (Tabla 6):

³ Según Flores (1988) «Los educadores matemáticos, contemplan y reflexionan sobre este circuito didáctico-práctico, planteándose cuestiones sobre cómo enseñar/aprender matemáticas, qué es enseñar/aprender matemáticas, qué criterios validan la enseñanza/el aprendizaje de las matemáticas» (p. 121)

Tabla 6. Categorías de Flores con sus respectivas preguntas del instrumento de recolección

Categoría	Preguntas asociadas
A. Gnoseología del conocimiento matemático	1, 2
B. Psicología del acceso al conocimiento	3, 5
C. Gnoseología del proceso de enseñanza	6, 7
D. Ontología del conocimiento matemático	8, 9
E. Ontología del aprendizaje	10
F. Ontología de la enseñanza	11
G. Validación del conocimiento didáctico	4

Como menciona Flores (1998) «Con vista a organizar estas creencias y concepciones hemos analizado en tres etapas de interacción del sujeto con los problemas las reflexiones que abordan cada uno de los planos» (p. 124). Tomando como referencia este marco, el presente estudio ha estructurado las preguntas del cuestionario en estas mismas categorías, lo que permite analizar sistemáticamente: en primer lugar, la forma en que los sujetos interactúan y se aproximan al conocimiento; en segundo lugar, los procesos de caracterización y atribución de significado al conocimiento y, por último, los mecanismos y criterios empleados para su validación. Esta organización tripartita, fundamentada en el trabajo de Flores (1998), ofrece una visión amplia de las dinámicas cognitivas y epistemológicas implicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre las limitaciones de este estudio están la subjetividad inherente de las encuestas y el sesgo potencial, ya que los estudiantes podrían ajustar sus respuestas o comportamientos según sus expectativas de los evaluadores. Además, al tratarse de una muestra intencionada, los resultados no se generalizan a todos los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UPN.

Con el propósito de profundizar en la comprensión de las respuestas obtenidas a partir de la encuesta, se optó por clasificar las respuestas según categorías que permitan identificar patrones y matices comunes. Esta organización no solo facilita el análisis, sino que también permite establecer relaciones entre las respuestas y las dimensiones teóricas propuestas en el marco de referencia. Así, las preguntas fueron «ubicadas» dentro de categorías determinadas (denominadas «dimensiones») a partir del contenido emergente en las respuestas. Esta clasificación, desarrollada de manera más detallada en el Capítulo 4, se comenta a continuación en términos de las dimensiones específicas identificadas a partir de las respuestas a cada pregunta.

- 1) *Para usted, ¿qué es la estadística?* Categoría A (Tabla 6), con un total de tres dimensiones. Las cuales se clasifican respecto a la variación propia de lo estocástico, el uso de la estadística en contextos, la recolección de datos y la concepción de la estadística como una rama de las matemáticas.
- 2) *¿Cuál cree usted que es la relación (o relaciones) entre las matemáticas y la estadística?* Categoría A (Tabla 6). Integrada por cuatro dimensiones, que mencionan la conexión (de ambas áreas) en lo procedimental, el desarrollo de pensamiento matemático y el azar, además de una donde no hay una respuesta directa en cuanto a la relación entre estas dos.
- 3) *¿De qué forma evidencia que sus estudiantes aprenden matemáticas o estadística durante sus clases?* Categoría B (Tabla 6). Compuesta por cuatro dimensiones que clasifican las

evidencias de aprendizaje a través de: ejercicios procedimentales, uso de la estadística en el contexto y la herramienta de evaluación para algo más concreto y una última que no responde a la manera de evidenciar el aprendizaje de los estudiantes.

- 4) *¿Por qué se enseña estadística en la escuela?* Categoría G (Tabla 7). Estructurado en cuatro dimensiones, las cuales mencionan la dimensión curricular, los referentes académicos, lo cotidiano y en últimas la clasificación sin creencias similares.
- 5) *¿Cómo se evalúa el conocimiento estadístico en la escuela?* Categoría B (Tabla 6). Que abarca tres dimensiones: el uso de recursos evaluativos, la normatividad y los contenidos establecidos.
- 6) *¿Cuáles cree que son las estrategias didácticas más efectivas para la enseñanza de la estadística?* Categoría C (Tabla 6). Distribuido en cuatro dimensiones: el uso de TIC, el uso del contexto como estrategia, las actividades (juegos como estrategia efectiva de enseñanza) y una última que no tiene similitudes con otras respuestas
- 7) *¿Cuáles cree que son los principales errores que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la estadística y cómo pueden abordarse desde la enseñanza?* Categoría C (Tabla 6). Esta considera cinco dimensiones: las herramientas tecnológicas, la desorientación de procesos, la interpretación de datos, la mecanización de procesos y en la que no hay similitudes con otras dimensiones.
- 8) *¿Qué características del lenguaje debería tener un profesor de estadística?* Categoría D (Tabla 6). Dividido en cuatro dimensiones donde el lenguaje para los encuestados puede ser riguroso o común como lo son la alfabetización y transposición, el lenguaje riguroso, lenguaje común para la comunicación asertiva con los estudiantes y la dimensión sin similitudes.

- 9) *¿Para qué considera que sirve la estadística que se enseña en la escuela?* Categoría D (Tabla 6). Organizado en tres dimensiones: que la estadística sirve para el análisis, que su uso de esta en lo cotidiano y que su utilidad está en términos de las disposiciones curriculares.
- 10) *¿Qué dificultades cree que enfrentan los profesores en formación al enseñar estadística?* Categoría E (Tabla 6). Sustentado en seis dimensiones que clasifican estas dificultades entre: uso de estrategias didácticas, recursos tecnológicos, interés del estudiante y de la institución en este aprendizaje, la alfabetización del profesor y la dimensión sin similitudes.
- 11) *¿Cómo cree que se puede mejorar la enseñanza de la estadística en la escuela?* Categoría F (Tabla 6). Integrada por cinco dimensiones: el uso de la tecnología, el uso del contexto, la importancia que le brinda la institución, los recursos que brinda la institución y la mejora personal.

Este proceso de clasificación permitió visibilizar cómo se manifiestan diversas creencias sobre la estadística y su enseñanza en el discurso de los encuestados. Al organizar las respuestas en dimensiones, fue posible reconocer tendencias, creencias compartidas y también diferencias significativas entre los encuestados. Si bien estas dimensiones no pretenden agotar la complejidad del fenómeno, sí ofrecen un marco estructurado para comprender de forma más precisa los aspectos gnoseológicos, didácticos, psicológicos y ontológicos involucrados.

Dado que este estudio se centra en las creencias relacionadas con la enseñanza de la estadística en el contexto escolar, este análisis dimensional cobra aún mayor relevancia. Las creencias influyen directamente en las prácticas pedagógicas, en la forma en que se entiende y transmite el conocimiento, así como en la interpretación que los futuros profesores hacen del

currículo y sus fines. Por ello, clasificar las respuestas en dimensiones permite identificar no solo qué se piensa sobre la estadística, sino también cómo se posicionan los futuros profesores frente a su enseñanza y qué aspectos consideran más relevantes o problemáticos en este proceso.

Asimismo, este enfoque posibilita detectar tensiones o contradicciones dentro del discurso docente, como, por ejemplo, entre lo que se espera que la estadística promueva en el aula y los métodos que efectivamente se consideran adecuados para enseñarla. En conjunto, este análisis abre la puerta a reflexiones más profundas sobre los saberes, desafíos y necesidades formativas que se deben atender en la preparación profesional, con miras a fortalecer una enseñanza de la estadística que sea significativa, crítica y contextualizada.

En cuanto a la metodología de análisis utilizada para las preguntas, se fundamentó en un enfoque cualitativo, apoyado en marcos teóricos sólidos que permitieron interpretar las concepciones de los participantes sobre la estadística. En particular, se recurrió al modelo MTSK para examinar cómo los docentes estructuran su conocimiento matemático desde la dimensión gnoseológica, es decir, cómo comprenden epistemológicamente el objeto de estudio. A través de esta perspectiva, se exploró la forma en que los participantes entienden la naturaleza, función y origen del conocimiento estadístico. Complementariamente, se incorporó el modelo de Creencias, Recursos y Orientaciones de Schoenfeld (2000), con el objetivo de identificar las creencias subyacentes que guían las decisiones pedagógicas de los docentes, tales como la selección de contenidos, el énfasis en ciertos enfoques o la incorporación de contextos reales en el aula. A partir de estos referentes, las respuestas fueron organizadas en dimensiones temáticas emergentes (formuladas de forma estratégica o intencionada), lo que permitió establecer patrones de pensamiento y contrastar distintos niveles de comprensión conceptual.

El análisis de las respuestas se realizó mediante un proceso de codificación inductiva influida por deseabilidad estratégica, que permitió construir categorías interpretativas a partir del contenido mismo de las respuestas, en lugar de imponer esquemas preconcebidos. Esta estrategia analítica propia favoreció una comprensión más rica y matizada de las concepciones docentes, al identificar no solo qué ideas predominaban, sino también cómo se articulaban entre sí. El uso de evidencias cualitativas, como fragmentos de respuestas representativas, fortaleció la validez del análisis al ilustrar con claridad los distintos enfoques encontrados. Sin embargo, se reconoce una limitación significativa en cuanto a la inferencia de creencias a partir de datos recogidos mediante encuestas estructuradas. Esta distinción resulta crucial para evitar interpretaciones erróneas que afecten la validez del estudio.

Capítulo 4. Resultados

A continuación, se hace una descripción de la intencionalidad de cada una de las preguntas hechas, así como el análisis respectivo de cada respuesta obtenida en la encuesta.

1) Para usted, ¿qué es la estadística? Categoría A

En cuanto a esta pregunta, dentro de la categoría de gnoseología del conocimiento matemático, se apuntó a explorar la concepción personal del sujeto sobre el objeto de conocimiento, en este caso, la estadística. Se hizo esta pregunta pretendiendo identificar la construcción conceptual que la persona tiene sobre la estadística, la naturaleza y el origen del conocimiento estadístico, desde el punto de vista del sujeto: ¿lo ve como una herramienta, una ciencia, un conjunto de técnicas, una forma de interpretar la realidad?

Se organizaron las respuestas en cuatro dimensiones:

1. Azar

Solo cinco personas de las encuestadas mencionaron el tema del azar y la variabilidad (*Figuras 4 y 6*), estos conceptos se tienen presentes como la diferencia fundamental y directa con las matemáticas, pues el 14,3% de respuestas definen la estadística mediante sucesos probabilísticos que permiten la toma de decisiones en contextos.

Es crucial tener presente el componente de la eventualidad (*Figura 5*), ya que constituye un aspecto fundamental dentro de la estadística. Su importancia se destaca en el estudio y en esta categoría precisamente por ese motivo. Esta creencia resulta relevante, ya que refleja, al menos en parte, cuántas personas son conscientes de su valor.

Transcripción Figura 4: «La estadística es una rama de las matemáticas que estudia los datos, su variación, su comportamiento y diferentes representaciones».

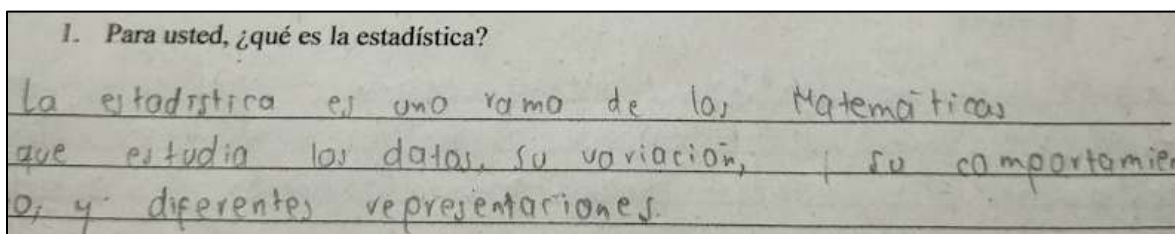


Figura 4. Definición personal de estadística – Respuesta del encuestado

Transcripción Figura 5: «Es una ciencia que se dedica al estudio o análisis de datos con el fin de predecir, analizar y concluir frente a comportamientos y eventos en un contexto determinado».

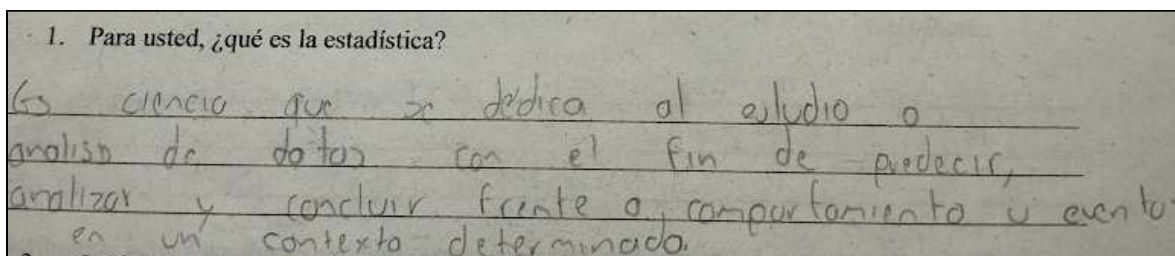


Figura 5. Evidencia cualitativa sobre qué es la estadística

Transcripción Figura 6: «La estadística que estudia fenómenos aleatorios».

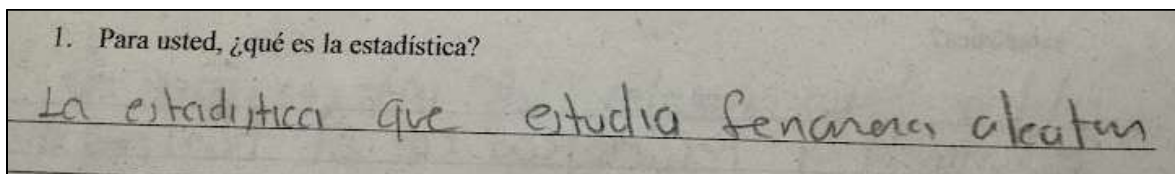


Figura 6. Percepción de lo que estudia la estadística

2. Respuestas que mencionan que la estadística es una rama de las matemáticas y se gestiona en un contexto

Las personas que respondieron según estas generalidades, es decir el 40 %, menciona específicamente que la estadística es una rama de las matemáticas. Además, señalan el contexto en termino de uso social (*Figuras 7, 8 y 9*) como una característica de la estadística, el uso y el estudio de los datos de las muestras.

Transcripción Figura 7: «Es una rama de las matemáticas que busca estudiar o generalizar problemáticas sociales».

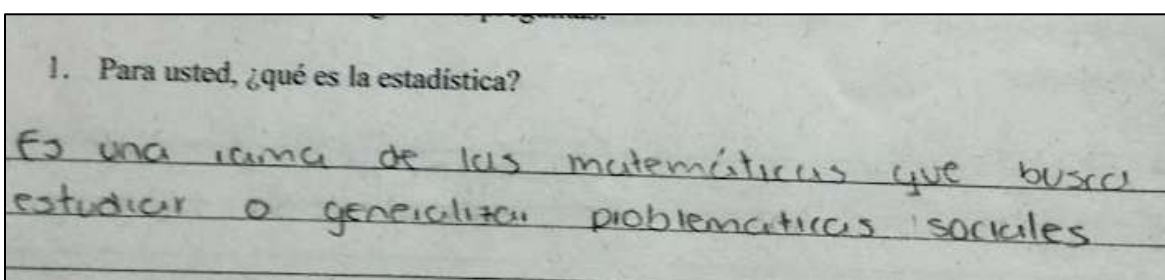


Figura 7 Postura de lo que generaliza la estadística

Transcripción Figura 8: «La estadística es una rama de las matemáticas ya que con ella se pueden implementar sucesos o problemas de la cotidianidad, representado la estadística en diferentes puntos de vista».

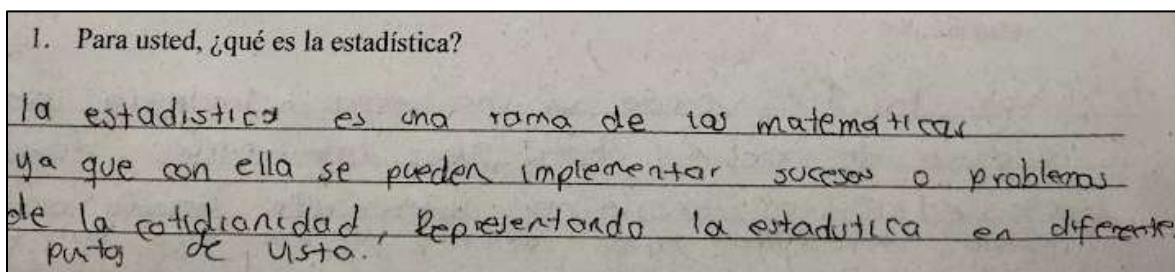


Figura 8. Forma de ver la representación de la estadística

Transcripción Figura 9: «La estadística es una rama de las matemáticas que permite estudiar, predecir y comunicar hechos del día a día».

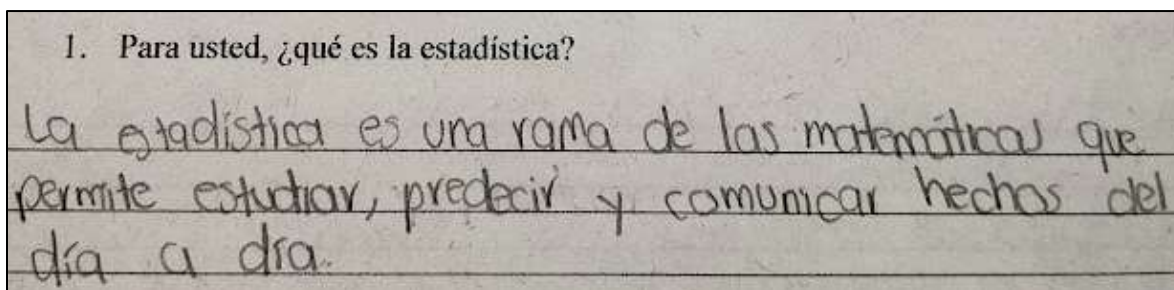


Figura 9. Captura de los posibles objetivos de la estadística

3. Dimensión donde se habla directamente del tratamiento de datos y la inferencia con estos

Esta dimensión es notoria en los resultados, puesto que 16 participantes mencionaron características como: ser rama de las matemáticas, hablar del uso social, cotidiano y de toma de decisiones con inferencias dadas a partir del análisis de los datos (*Figuras 10, 11 y 12*). El 45,7% de encuestados creen que la estadística es una rama de las matemáticas, que estudia unos datos dentro de un contexto y este estudio ayuda a tomar decisiones y generar inferencias.

Transcripción Figura 10: «La estadística es una rama de las matemáticas que nos ayuda a recolectar, organizar datos para poder realizar inferencias, estudiar algo y tomar decisiones basadas en los resultados».

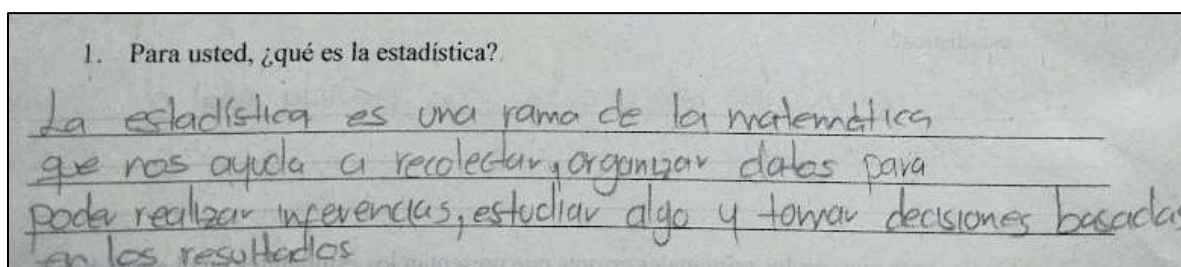


Figura 10 Respuesta registrada del resultado de los objetivos de la estadística

Transcripción Figura 11: «La estadística es una rama de las matemáticas que nos permite ordenar y analizar situaciones a través de datos, en ella podemos apropiarnos de conceptos como variabilidad, muestreo, distribución, probabilidad, distintas representaciones e inferencias».

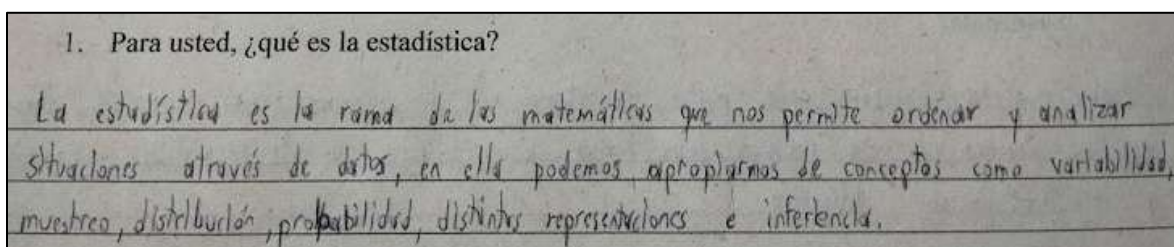


Figura 11. Contestación manuscrita de la apropiación de conceptos estadísticos

Transcripción Figura 12: «Es la rama del conocimiento que usa los resultados de la probabilidad, combinatoria y cálculo para analizar datos recogidos de un contexto para inferir información acerca de estos».

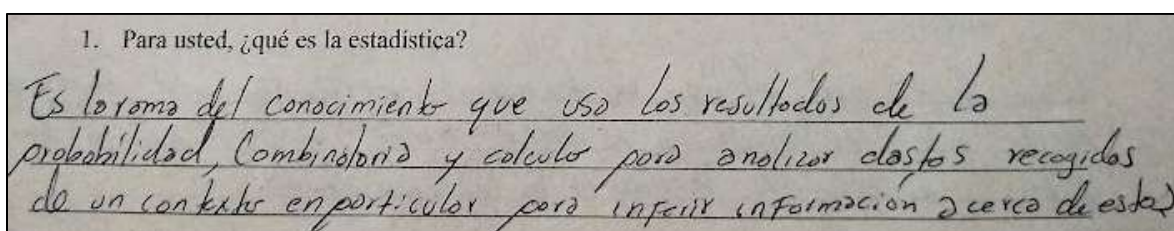


Figura 12. Participación registrada del encuestado sobre el creer qué es estadística

Además, respecto al modelo MTSK, se analiza cómo se comprende y se organiza el saber matemático (en este caso, la estadística), sus conexiones internas y con otros campos. En este sentido, la pregunta indaga cómo el docente conceptualiza la estadística en términos epistemológicos lo que es fundamental para comprender la estructura del conocimiento que enseña. En relación con el modelo Creencias, Recursos y Orientaciones de Schoenfeld (2000) se buscó reflejar la visión personal del encuestado sobre la naturaleza del conocimiento estadístico:

¿la ve como una herramienta útil para interpretar el mundo?, ¿cómo un conjunto de técnicas mecánicas?, ¿cómo una disciplina formativa? Estas creencias pueden incidir en cómo selecciona y presenta los contenidos, qué énfasis da en clase y qué actividades proponen a sus estudiantes en cuanto a los contextos.

A partir de los resultados, se observa que la concepción de la estadística entre los encuestados varía en profundidad y enfoque. La mayoría (45,7%) la entiende como una rama de las matemáticas que analiza datos en un contexto específico para inferir y tomar decisiones, integrando tanto su dimensión práctica como social. Sin embargo, solo un 14,3% menciona aspectos fundamentales como el azar y la variabilidad, clave para distinguirla de otras áreas matemáticas. Un 28,6% reduce su definición a "rama que maneja datos", omitiendo su propósito contextual, mientras que un 11,4% la vincula únicamente a su clasificación como rama matemática y su uso social.

Esto refleja que, aunque predomina una visión funcional y aplicada de la estadística, hay un desconocimiento parcial de sus bases epistemológicas (como el manejo de la incertidumbre), lo que podría impactar su enseñanza. Según el modelo MTSK, la comprensión del objeto matemático como sistema estructurado requiere integrar estos componentes, mientras que, desde el enfoque de Schoenfeld, las creencias sobre la estadística (como herramienta interpretativa o técnica mecánica) influyen en cómo se priorizan contenidos y contextos en el aula.

2) ¿Cuál cree usted que es la relación (o relaciones) entre las matemáticas y la estadística?

De la categoría A

En cuanto a la pregunta respecto a la categoría de la gnoseología del conocimiento matemático, se buscó explorar la concepción epistemológica del sujeto respecto a la posición de

la estadística dentro del campo de las matemáticas. Es decir, se pretendió indagar si: ¿concibe la estadística como una disciplina independiente? ¿ve la estadística como una aplicación de las matemáticas o como algo con sus propias reglas y métodos? ¿qué tipo de vínculos (conceptuales, metodológicos, históricos) establece entre ambas? Las respuestas pueden dar pistas sobre cómo el entrevistado entiende el estatus epistemológico de la estadística y cómo organiza mentalmente el conocimiento matemático en su conjunto.

Se clasifican las respuestas en cuatro dimensiones, estas se indican a continuación:

1. No hay una respuesta directa en cuanto a la relación entre estas dos.

Si bien las respuestas mencionan que la estadística usa las matemáticas, no explicitan cuál es la relación. Así, el 42,9% de los encuestados no respondieron la pregunta con el fin que se buscó, por ende, estas 15 respuestas no reflejaron una creencia a clasificar (*Figuras 13, 14 y 15*).

Transcripción Figura 13: «La matemática sirve como base para dar efectividad al tratamiento de los datos estadísticos».

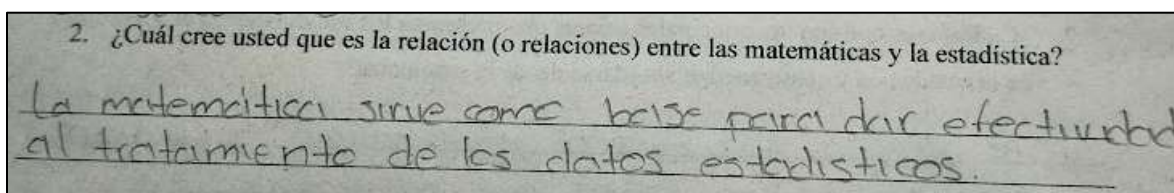


Figura 13. Respuesta no notoria sobre la relación entre matemáticas y estadística

Transcripción Figura 14: «La estadística es una rama de las matemáticas que se encarga de analizar, gestionar, etc. los datos».

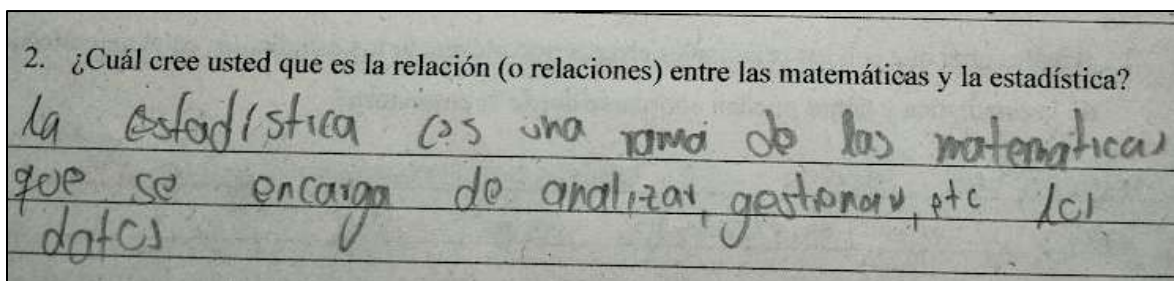


Figura 14. Percepción errónea de vínculo entre matemáticas y estadística (definición de estadística)

Transcripción Figura 15: «La estadística es una rama de las matemáticas».

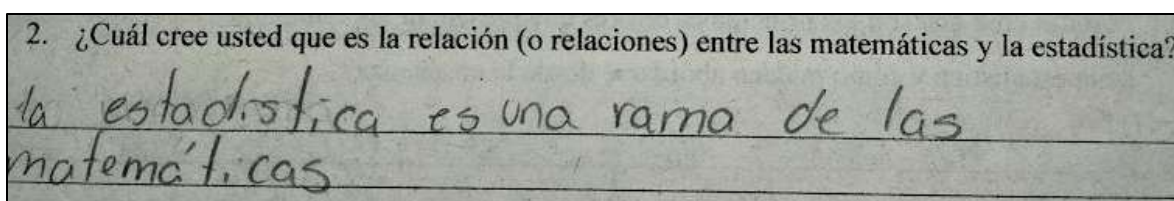


Figura 15. Opinión sobre la estadística como rama, no como relación clara

2. Clasificación donde el encuestado responde según los pensamientos crítico, social, filosófico

Solo cuatro de los encuestados respondieron en torno al tema de los pensamientos, aludiendo a una relación explícita entre las matemáticas y la estadística desde una perspectiva crítica y filosófica (Figura 16). Esta forma de entender la conexión entre ambas disciplinas sugiere que consideren aspectos relacionados con el contexto y los procesos de pensamiento que comparten. Esta creencia estuvo presente en el 11,4% de los participantes, lo que indica que una minoría percibe la relación entre matemáticas y estadística más allá de lo procedimental, destacando elementos conceptuales, reflexivos y contextuales.

Transcripción Figura 16: «Sus relaciones tienen que ver con el lenguaje, su estructuración, el uso de técnicas y herramientas en la corriente de pensamiento, historia y

filosofía, su desarrollo íntimo con otras ramas de las matemáticas y sobre las inteligencias y el pensamiento abstracto».

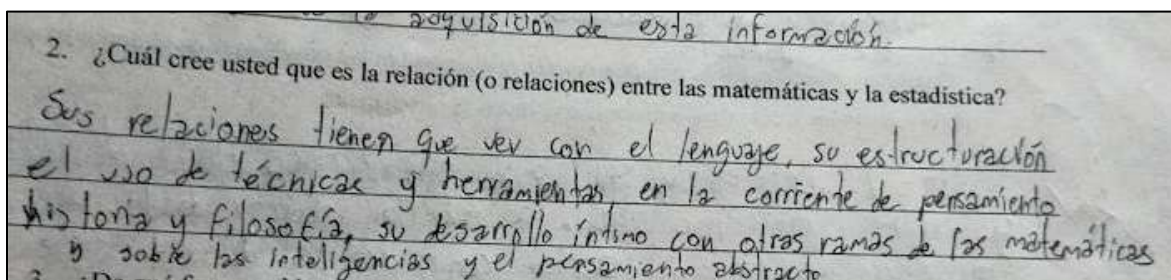


Figura 16. Visión del profesor sobre la relación matemáticas - estadística

3. El encuestado menciona la probabilidad y el azar

Cuatro participantes mencionan como relación el uso del azar (Figuras 17 y 18), asunto que es indispensable resaltar, teniendo en cuenta que esta característica es la que hace que las matemáticas y la estadística se diferencien. El 11,4% señala que la relación está en el azar y la variabilidad de los datos.

Transcripción Figura 17: «La estadística hace parte del pensamiento aleatorio y ahí la relación con las matemáticas ya que si bien no todos los datos son cuantitativos siempre hay una relación numérica de ecuaciones o fórmulas que surgen según la situación».

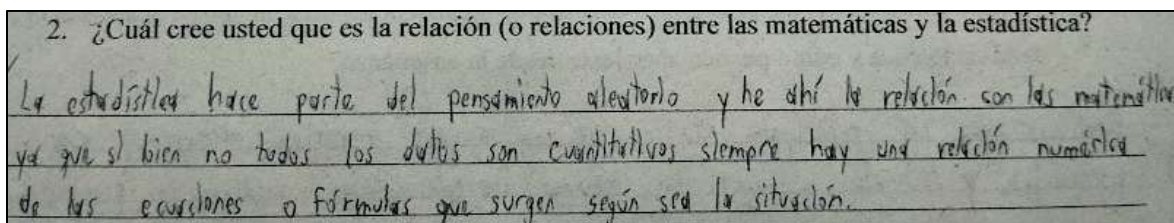


Figura 17. Relación matemáticas-estadística según encuestado

Transcripción Figura 18: «Las matemáticas son una herramienta o recurso para dar sentido a dichas discusiones o tendencias».

2. ¿Cuál cree usted que es la relación (o relaciones) entre las matemáticas y la estadística?
 Las matemáticas son una herramienta o recurso para dar sentido a dichas predicciones o tendencias.

Figura 18. Percepción sobre la conexión matemática-estadística como herramienta

4. Dimensión que menciona lo procedimental

La mayoría de los encuestados mencionan que la relación es netamente numérica/operacional (Figuras 19, 20 y 21), señalando el uso de los números y la lógica. El 34,3% cree que esta relación es numérica solamente.

Transcripción Figura 19: «La estadística toma de las matemáticas los procesos numéricos, algebraicos y gráficos para estudiar, interpretar, analizar los fenómenos de estudio».

2. ¿Cuál cree usted que es la relación (o relaciones) entre las matemáticas y la estadística?
 La estadística toma de las matemáticas los procesos numéricos, algebraicos y gráficos para estudiar, interpretar, analizar los fenómenos de estudio

Figura 19. Opinión docente sobre relación matemáticas-estadística en procesos

Transcripción Figura 20: «Su principal relación considero que es su parte operacional, es decir lo referente a los “cálculos”».

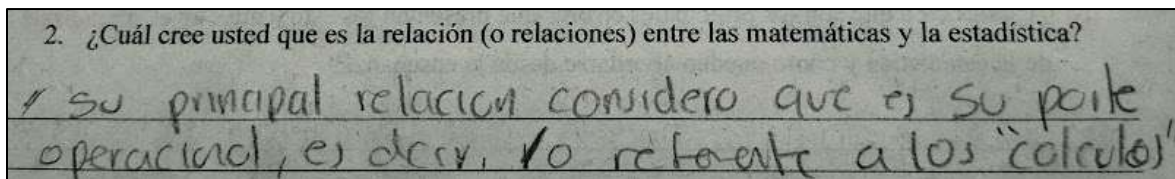


Figura 20. Conexión matemática-estadística – Fragmento de encuesta en lo operacional

Transcripción Figura 21: «La estadística se relaciona con las matemáticas por lo que para hacer análisis de los datos que es lo principal en estadística, se usan fórmulas matemáticas para entender comportamientos en los datos o frecuencias».

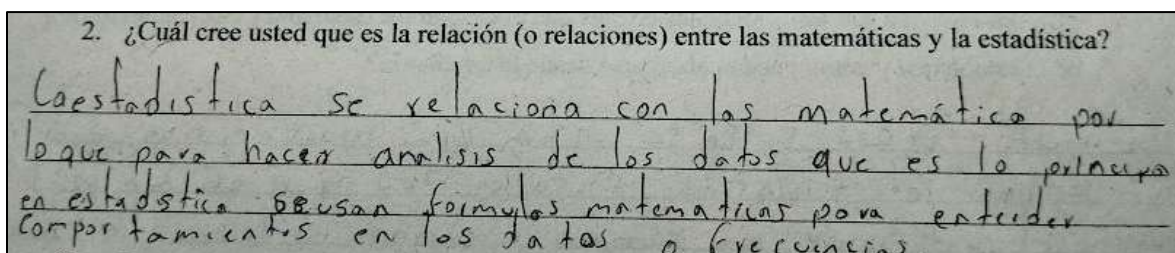


Figura 21. Respuesta manuscrita – Relación entre áreas en cuanto a fórmulas

Respecto al modelo del MTSK, este análisis se centra en cómo el profesor comprende la organización del saber matemático, sus interrelaciones internas y con otros campos. La pregunta permite ver si el docente visualiza a la estadística como un cuerpo de conocimiento conectado con las matemáticas, qué tipo de conexiones establece (lógicas, históricas, funcionales, etc.), y si reconoce interdisciplinariedad o autonomía epistemológica. Además, si el docente explica relaciones profundas o complejas entre estadística y matemáticas, revela un conocimiento avanzado y sofisticado del contenido o algo a lo que se le puede llamar superficial.

Según el modelo de Schoenfeld (2000), la respuesta del docente refleja cómo conceptualiza la relación entre estadística y matemáticas. ¿ve la estadística como "inferior", como

una mera herramienta, como una disciplina moderna, o como esencial para la vida cotidiana?, permite que se allí se formulen esos ideales y se puedan analizar.

Los resultados revelan una diversidad de concepciones sobre la relación entre estadística y matemáticas, con predominio de visiones limitadas o confusas. Un 42,9% de los encuestados no logró articular una relación clara, lo que sugiere desconocimiento o dificultad para conceptualizar el vínculo epistemológico. La mayoría (34,3%) reduce la relación a un aspecto procedimental (uso de números y lógica), ignorando conexiones teóricas o históricas más profundas. Solo un 11,4% vinculó ambas disciplinas desde un pensamiento crítico y social, reconociendo su interdependencia en contextos filosóficos y aplicados. Sin embargo, otro 11,4% asoció erróneamente la relación con el azar y la probabilidad, confundiendo el punto que las diferencia (la estadística estudia la incertidumbre, mientras las matemáticas puras no).

Desde el modelo MTSK, esto evidencia una comprensión fragmentada: muchos docentes no visualizan la estadística como un campo con autonomía metodológica o conexiones complejas con las matemáticas, sino como una herramienta subsidiaria. Según el modelo de Schoenfeld, estas creencias podrían influir en cómo enseñan la estadística: si la presentan como un conjunto de técnicas matemáticas (visión reduccionista) o como una disciplina con identidad propia, esencial para interpretar el mundo real. La escasa mención a aspectos históricos, críticos o interdisciplinarios sugiere una formación epistemológica insuficiente, lo que podría limitar la enseñanza significativa de la estadística. En síntesis, predomina una visión instrumental y superficial, con pocos docentes reconociendo su estatuto epistemológico autónomo o su rol en el pensamiento crítico.

- 3) ¿De qué forma evidencia que sus estudiantes aprenden matemáticas o estadística durante sus clases? De la categoría B

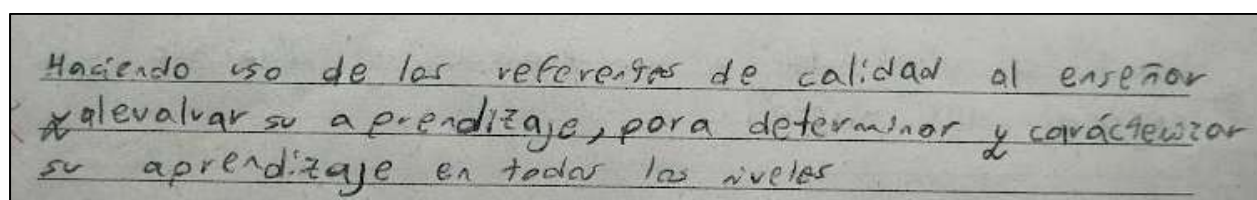
Analizando la pregunta según la categoría de la psicología del acceso al conocimiento, esta busca explorar cómo el encuestado reconoce y valida el aprendizaje de sus estudiantes, además de indagar en los indicadores que utiliza para afirmar que están aprendiendo, ya sea desde lo observable (productos, participación) o desde lo más interno (proceso, comprensión conceptual). Así, se evidencian las creencias del docente, las cuales pueden ser identificadas si evalúa el aprendizaje desde: lo memorístico/reproductivo, el análisis y comprensión, el uso de procedimientos o la aplicación en contextos reales.

Clasificamos las respuestas en cuatro categorías y estas serán indicadas a continuación:

1. No responden a la manera de evidenciar el aprendizaje de los estudiantes

Las respuestas clasificadas en esta dimensión son ambiguas, no responden lo preguntado y son confusas (*Figuras 22, 23 y 24*), solo hay cuatro por el estilo, es decir el 11,4% respondió algo que no permitió su clasificación en las dimensiones en el estudio de las creencias respecto a la pregunta.

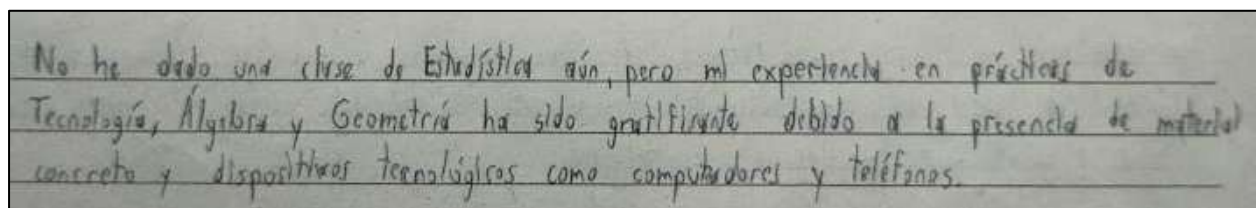
Transcripción Figura 22: «Haciendo uso de los referentes de calidad al enseñar al evaluar su aprendizaje, para determinar y caracterizar su aprendizaje en todos los niveles».



Haciendo uso de los referentes de calidad al enseñar
a evaluar su aprendizaje, para determinar y caracterizar
su aprendizaje en todos los niveles

Figura 22. Evidencia desconocida de aprendizaje según profesor

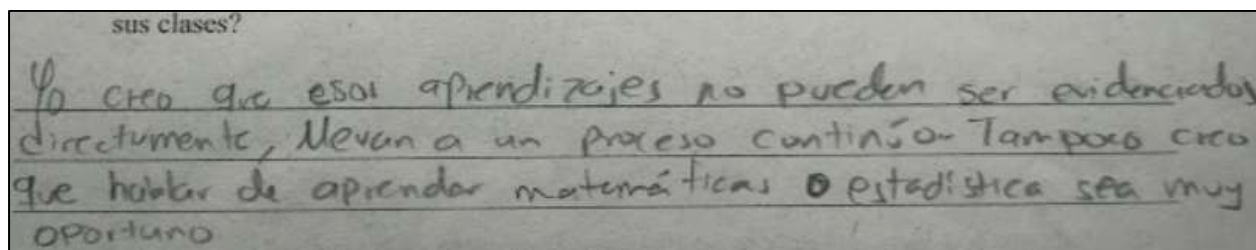
Transcripción Figura 23: «No he dado una clase de estadística aún, pero mi experiencia en prácticas de tecnología, algebra y geometría, ha sido gratificante debido a la presencia del material concreto y diapositivas tecnológicas como computadores y teléfonos».



No he dado una clase de Estadística aún, pero mi experiencia en prácticas de Tecnología, Algebra y Geometría ha sido gratificante debido a la presencia de material concreto y dispositivos tecnológicos como computadores y teléfonos.

Figura 23. Cómo se evidencia el aprendizaje – Fragmento de encuesta según recursos

Transcripción Figura 24: «Yo creo que esos aprendizajes no pueden ser evidenciados directamente, llevan un proceso continuo tampoco creo que hablar de aprender matemáticas o estadística sea muy oportuno».



sus clases?
Yo creo que esos aprendizajes no pueden ser evidenciados directamente, llevan a un proceso continuo. Tampoco creo que hablar de aprender matemáticas o estadística sea muy oportuno.

Figura 24. Respuesta sobre la no evidencia de aprendizaje de estadística

2. Se habla del contexto

En esta dimensión, organizamos el pensamiento de los participantes que mencionan el contexto de la vida real (*Figuras 25, 26 y 27*) y la implementación de lo aprendido en ello, debido a que le dan importancia a la aplicación en la cotidianidad. El 37,1% de encuestados le da la importancia suficiente a la implementación de la estadística en el contexto, es decir que el

encuestado tienen la creencia de evidenciar la manera en que el estudiante aprende es llevando a la cotidianidad lo estudiado.

Transcripción Figura 25: «Si son capaces de analizar datos de un contexto en común para inferir información valiosa que permita describir o tomar decisiones».

Si son capaces de analizar datos de un contexto en común para inferir información valiosa que permita describir o tomar decisiones.

Figura 25. Formas de evidenciar comprensión bajo el contexto

Transcripción Figura 26: «Lectura e interpretación de datos en sus contextos reales y de interés, evaluar si le tienen un sentido al aprendizaje de la estadística».

Lectura e interpretación de datos en sus contextos reales y de interés, evaluar si le tienen un sentido al aprendizaje de la estadística.

Figura 26. Respuesta sobre evaluación de logros de aprendizaje según el sentido que le da el estudiante

Transcripción Figura 27: «Desde contextos significativos que permitan dar sentido a procesos y procedimientos propios de esta ciencia o de las matemáticas mismas».

Desde contextos significativos que permitan dar sentido a procesos y procedimientos propios de esta ciencia o de las matemáticas mismas.

Figura 27. Evidencia de aprendizaje en clase según procesos y procedimientos

3. Dimensión evaluativa

En esta categoría están los encuestados que se enfocan netamente en lo evaluativo, puesto que lo mencionan explícitamente, esto se puede verificar mediante tareas y evaluaciones entre otros (*Figuras 28, 29 y 30*), el 34,3% de los encuestados cree que el medio por el que evidencia esos aprendizajes es por herramientas evaluativas.

Transcripción Figura 28: «A través de sus aportes y argumentos en clase».

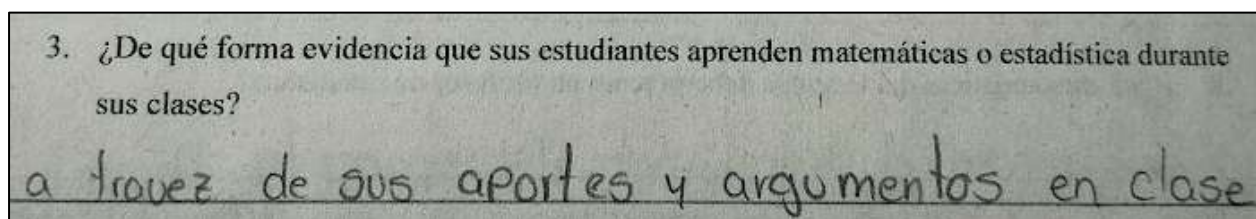


Figura 28. Cómo reconoce el docente el aprendizaje de sus estudiantes

Transcripción Figura 29: «Cuando aprenden a interpretar, comprender, analizar datos, también cuando argumentan su postura basados en datos».

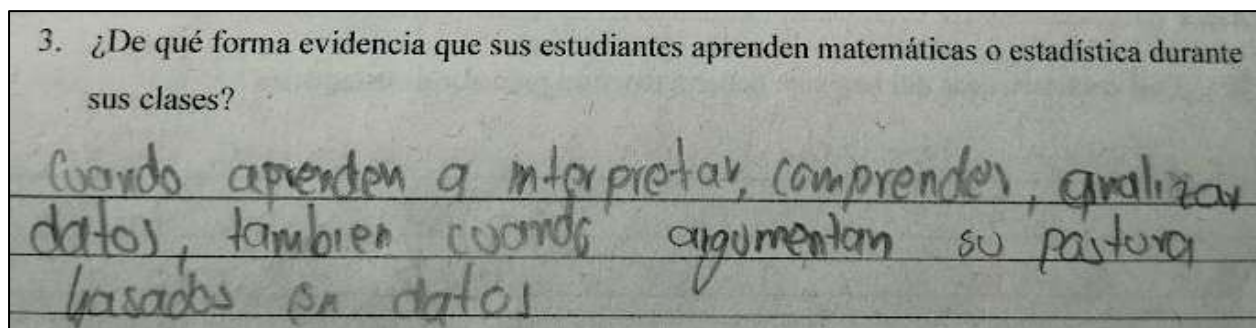


Figura 29. Respuesta sobre evidencias del aprendizaje según argumentación

Transcripción Figura 30: «Depende el tema, sin embargo, se pueden evidenciar en preguntas orales (debates) escritos (propio de los conceptos)».

Depende el tema, sin embargo, se pueden evidenciar en preguntas orales (debates) escritas (propio de los conceptos).

Figura 30. Táctica para verificar el aprendizaje

4. Clasificación desde lo procedimental

A diferencia de la anterior dimensión, esta no menciona evaluación cuantitativa, pero sí indica ejercicios que refuerzan lo procedimental mecánico, notando que la mayoría de encuestados menciona esta como su respuesta (Figuras 31, 32 y 33), el 17,2% de los profesores en formación, consideran que la ejecución eficaz de ejercicios denota aprendizaje efectivo.

Transcripción Figura 31: «Al analizar varios datos, al aplicar formulas estadísticas, el tener comprensión lectora, al recolectar datos, extraer variables de un problema».

Al analizar varios datos, al aplicar formulas estadísticas, el tener comprensión lectora, al recolectar datos, extraer variables de un problema.

Figura 31. Indicadores de aprendizaje en matemáticas y estadística.

Transcripción Figura 32: «Por medio de actividades».

3. ¿De qué forma evidencia que sus estudiantes aprenden matemáticas o estadística durante sus clases?
por medio de actividades

Figura 32. Estrategia para verificar el aprendizaje

Transcripción Figura 33: «Generalmente la aprenden a través de las actividades problema propuestas por el docente».

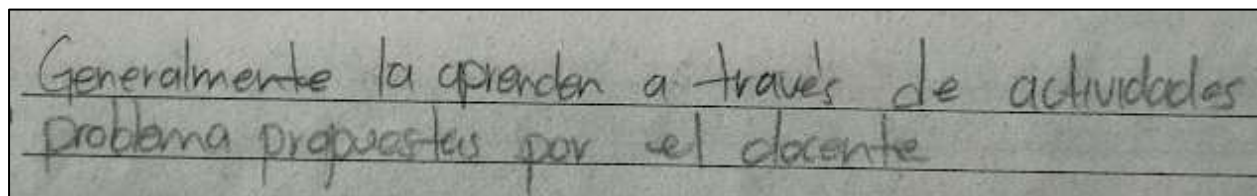


Figura 33. Prácticas del profesor para observar el aprendizaje.

Al analizar la pregunta contrastada con el MTSK se pretendió evidenciar el cómo el profesor entiende las formas en que los estudiantes piensan y aprenden matemáticas, pues la pregunta apunta directamente a si el profesor es capaz de identificar indicadores válidos de aprendizaje y si reconoce los procesos mentales que intervienen en este. Respecto al modelo de Schoenfeld (2000) se quiso destacar cuales son las posibles creencias del encuestado, ¿qué considera el docente que significa "aprender matemáticas"?, ¿repetir un procedimiento?, ¿resolver correctamente un ejercicio?, ¿explicar un razonamiento?, ¿aplicarlo a situaciones reales?, ¿cómo cree que los estudiantes manifiestan ese aprendizaje?, ¿cree que todos pueden aprender o que solo "algunos tienen cabeza para eso"?

Los resultados evidencian que los futuros docentes tienen distintas concepciones sobre cómo validar el aprendizaje en estadística, predominando enfoques evaluativos (referidos a evaluaciones tradicionales o convencionales) (34,3%) y contextuales (37,1%), seguidos por una minoría que prioriza lo procedimental (17,2%). Quienes adoptan una visión contextual vinculan el aprendizaje con la aplicación en situaciones reales, lo que sugiere una creencia en la importancia de la transferencia del conocimiento. En contraste, el grupo que refiere a lo evaluativo reduce la evidencia de aprendizaje a notas, tareas o exámenes, reflejando una

perspectiva tradicional basada en resultados más que en procesos. Por su parte, el enfoque procedimental valora la ejecución mecánica de ejercicios, ignorando la comprensión conceptual. Un 11,4% de respuestas confusas indica dificultad para articular criterios claros de aprendizaje.

Desde el MTSK, lo anterior revela que muchos profesores en formación aún no integran indicadores de aprendizaje superiores (como razonamiento o metacognición), enfocándose en productos tangibles (notas, ejercicios) o, en el mejor de los casos, en aplicaciones prácticas. Según el modelo de Schoenfeld, estas creencias podrían traducirse en prácticas de enseñanza rígidas (si prima lo evaluativo/procedimental) o más significativas (si domina lo contextual). La escasa mención a procesos cognitivos (como errores, discusión o construcción de ideas) sugiere una formación pedagógica que debe fortalecerse para promover un aprendizaje crítico y no solo repetitivo o aplicativo. En síntesis, aunque hay avances hacia una visión aplicada, persiste un énfasis en lo cuantificable y mecánico, limitando la detección de aprendizajes genuinos.

4) ¿Por qué se enseña estadística en la escuela? De la categoría G

Analizando la pregunta según las categorías de Flores, esta busca los fundamentos y justificaciones que da el docente para enseñar ciertos contenidos, los propósitos y sentidos atribuidos a la enseñanza matemática, desde una mirada cultural, social, formativa, etc., y observar el valor que le da el profesor al conocimiento matemático y, en este caso, a la estadística, dentro de la formación escolar.

Explorar qué sentido atribuye el docente a la enseñanza de la estadística: ¿por su utilidad práctica?, ¿por ser parte del currículo?, ¿porque desarrolla habilidades críticas?,

¿porque prepararse para el mundo laboral o ciudadano?, detectar si el docente enseña estadística por convicción, por cumplimiento o por compromiso social.

Se clasificaron las respuestas en cuatro dimensiones que se indican a continuación:

1. Clasificación sin creencias similares

La persona encuestada (2,9 %) que respondió esto, no dio una respuesta que nos hubiera podido denotar una creencia específica (*Figura 34*), este 2,9% no evalúa bien la pregunta, quizás la relación que quería hacer era la importancia en la representación de datos bajo contexto.

Transcripción Figura 34: «En el contexto que estamos inmersos con la tecnología se generan finalmente *big data*, con lo cual se hace imprescindible que las personas puedan entender y discriminar estos datos».

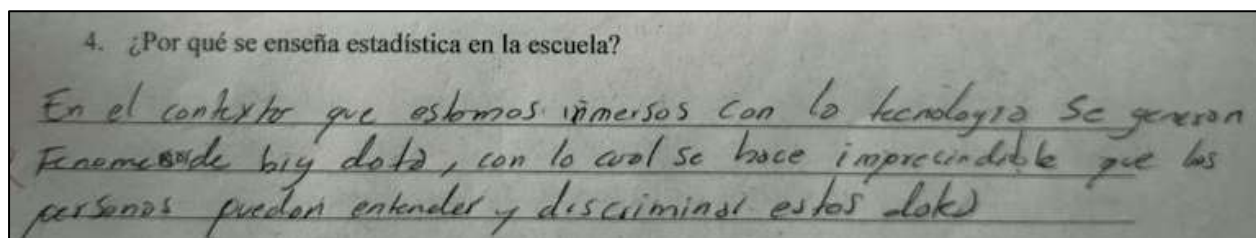
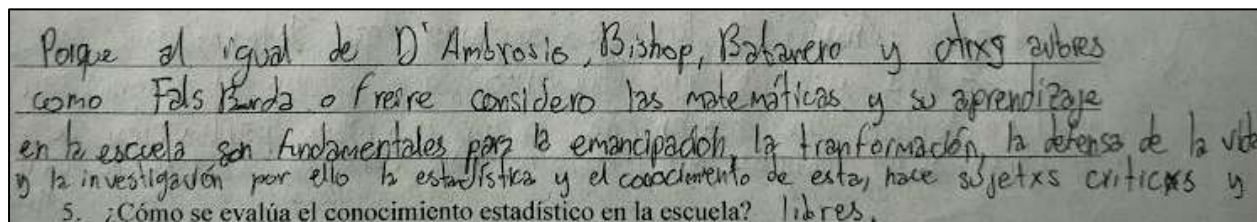


Figura 34. Respuesta del encuestado que no da razón al por qué se enseña estadística

2. Dimensión que menciona referentes académicos

La persona encuestada que respondió esto, dio una respuesta que denota una creencia clara, pues entiende la enseñanza de la estadística bajo autores que menciona, es decir que este 2,9% justifica con referentes (*Figura 35*).

Transcripción Figura 35: «Porque al igual que D'Ambrosio, Bishop, Batanero y otros autores como Fals Borda o Freire, considero las matemáticas y su aprendizaje en la escuela, son fundamentales para la emancipación, la transformación, la defensa de la vida y la investigación, por ello la estadística y el conocimiento de esta hace sujetos críticos y libres».



Porque al igual de D'Ambrosio, Bishop, Batanero y otros autores como Fals Borda o Freire considero las matemáticas y su aprendizaje en la escuela son fundamentales para la emancipación, la transformación, la defensa de la vida y la investigación por ello la estadística y el conocimiento de esta, hace sujetos críticos y libres.

Figura 35. Motivos para incluir estadística en la escuela

3. Dimensión curricular

En esta dimensión están los encuestados cuyas respuestas se enfocan netamente en lo curricular, puesto que mencionan explícitamente que la directriz de enseñanza está vinculada con las normativas del Ministerio de Educación Nacional (*Figuras 36 y 37*). Así, el 11,4 % de los encuestados cree que la transmisión de saberes estadísticos está ligada solamente a disposiciones curriculares.

Transcripción Figura 36: «Es parte de los estándares de competencias matemáticas, DBA y lineamientos colombianos, es importante para el desarrollo crítico del ser».

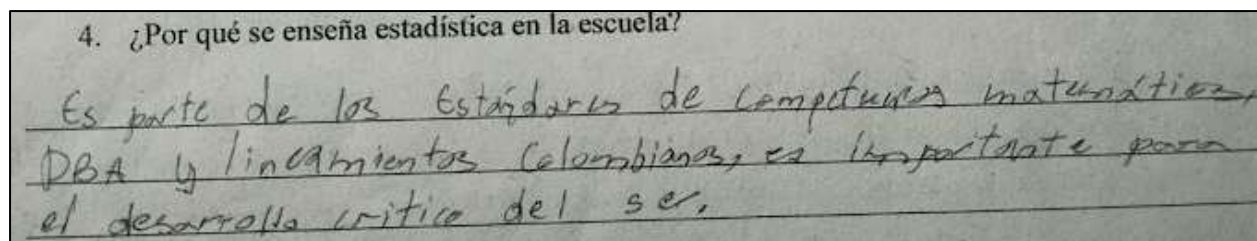


Figura 36. Importancia de la estadística escolar

Transcripción Figura 37: «Porque es un conocimiento necesario e indispensable, porque el MEN lo especifica».

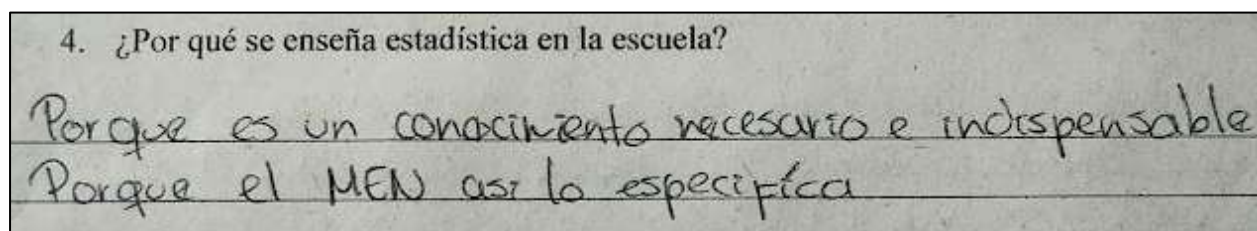
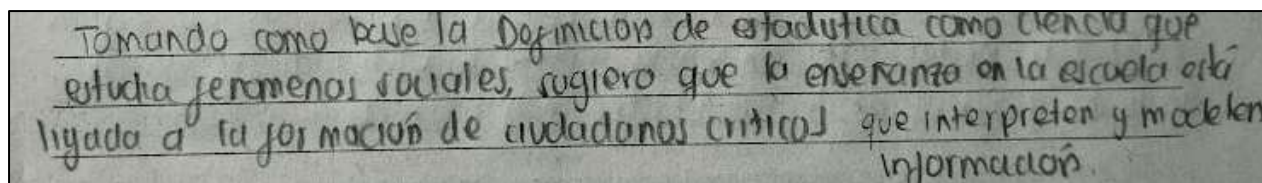


Figura 37. Función educativa de la estadística

4. Dimensión que trata el tema de lo cotidiano.

El 82,8% de los encuestados tiene marcada la creencia del uso de la estadística en la vida cotidiana (Figuras 38 y 39), puesto que, en sus respuestas, denotan lo crítico que debiera ser un ciudadano y que es allí en la escuela que se forma este; además, algunos adicionan a su respuesta este saber debe de trasladarse a lo cotidiano y el uso diario.

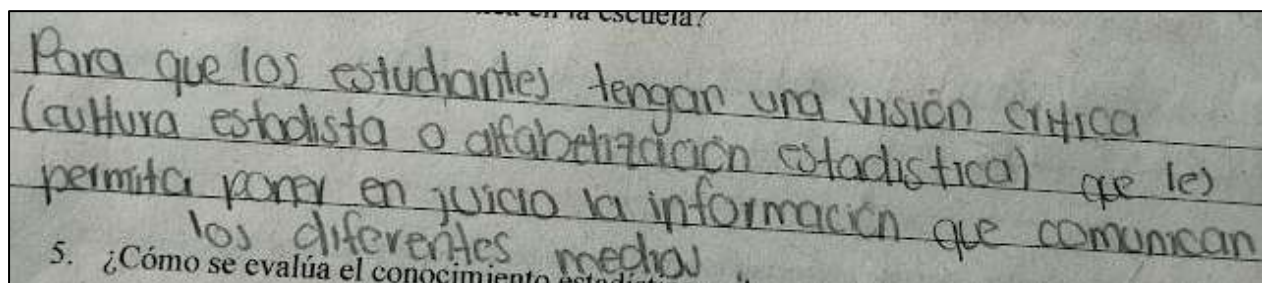
Transcripción Figura 38: «Tomando como base la definición de la estadística como ciencia que estudia fenómenos sociales, sugiero que la enseñanza en la escuela está ligada a la formación de ciudadanos críticos que interpreten y modelen información».



Tomando como base la Definición de estadística como ciencia que estudia fenómenos sociales, sugiero que la enseñanza en la escuela está ligada a la formación de ciudadanos críticos que interpreten y modelen información.

Figura 38. Finalidad de la enseñanza estadística

Transcripción Figura 39: «Para que los estudiantes tengan una visión crítica (cultura estadística o alfabetización estadística) que les permita poner en juicio la información que comunican los diferentes medios».



Para que los estudiantes tengan una visión crítica (cultura estadística o alfabetización estadística) que les permita poner en juicio la información que comunican los diferentes medios

5. ¿Cómo se evalúa el conocimiento estadístico?

Figura 39. Justificación pedagógica de la estadística

Haciendo el respectivo análisis de la pregunta según los modelos, para el MSTK, esta aborda las decisiones que toma el docente respecto a qué y cómo enseñar, considerando el propósito y valor de los contenidos. Aquí se analiza si el docente entiende el rol formativo de la estadística dentro de la enseñanza de la matemática. En relación el modelo de creencias, recursos y orientaciones de Schoenfeld, esta estudia ¿para qué cree el docente que sirve la estadística?, ¿qué valor le otorga en la formación de los estudiantes?, ¿qué lugar cree que ocupa respecto a otras ramas matemáticas (álgebra, geometría, aritmética)? Estas creencias son fundamentales porque afectan la motivación del profesor al enseñar estadística, influyen en el tipo de actividades que elige (más cercanas a la vida real o puramente técnicas) y condicionan la importancia que le da en sus clases (puede verse como “relleno” o como una herramienta esencial para la vida).

Los resultados revelan una marcada predominancia de creencias que vinculan la enseñanza de la estadística con su utilidad cotidiana y formación ciudadana (82,8%), destacando su papel para desarrollar pensamiento crítico y aplicaciones prácticas en la vida real. Este enfoque sugiere que la mayoría de los docentes valoran la estadística como una herramienta esencial para la toma de decisiones y la interpretación del mundo, trascendiendo lo meramente académico. En contraste, un 11,4% justifica su enseñanza únicamente por disposiciones curriculares (estándares del MEN), lo que podría indicar una práctica desvinculada de convicciones pedagógicas profundas. Solo un 2,9% fundamenta su enseñanza en referentes académicos, evidenciando una base teórica sólida pero minoritaria, mientras otro 2,9% ofreció respuestas confusas, sin justificación clara.

Desde el MTSK, esto muestra que, aunque prevalece una visión social y formativa de la estadística (alineada con su rol en la educación moderna), persiste un grupo donde la enseñanza la evidencia por obligación institucional, lo que podría limitar su enfoque pedagógico. Según el modelo de Schoenfeld, estas creencias impactan directamente en la práctica: quienes priorizan lo cotidiano probablemente diseñen actividades contextualizadas, mientras quienes se apegan al currículo podrían reducirla a contenidos estáticos. La escasa mención a marcos teóricos revela una oportunidad para fortalecer la formación docente en fundamentos epistemológicos y didácticos. En síntesis, aunque domina una perspectiva aplicada y crítica de la estadística, su enseñanza aún enfrenta desafíos para consolidarse como un saber autónomo y significativo en el aula, más allá de su utilidad inmediata o de requisitos formales.

- 5) ¿Cómo se evalúa el conocimiento estadístico en la escuela? categoría B psicología del acceso al conocimiento

Esta pregunta es esencialmente hecha para indagar cómo el encuestado cree que se puede evidenciar y medir el conocimiento estadístico de los estudiantes. Explora las estrategias de evaluación que el docente reconoce o utiliza para verificar el aprendizaje estadístico. Se logró indagar si esas estrategias apuntan a: comprobación mecánica de resultados, aplicación de procedimientos, comprensión conceptual o capacidad de interpretar, comunicar o argumentar con datos.

Se clasificaron las respuestas en tres categorías y estas serán indicadas a continuación:

1. Recursos

Los encuestados muestran una creencia arraigada a la evaluación por medio de recursos tales como evaluaciones, tareas, ejercicios, entre otros (*Figuras 40, 41 y 42*), pues el 37,1% nombra los recursos en sus respuestas, enlazándolos a competencias que desean los estudiantes cumplan.

Transcripción Figura 40: «Por medio de actividades y evaluaciones con calificación».

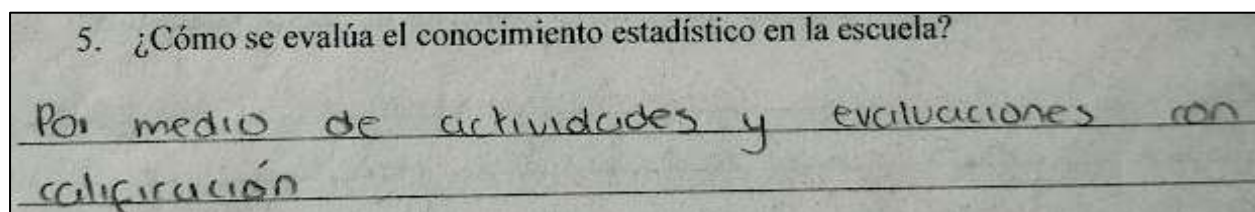


Figura 40. Estrategias para evaluar estadística

Transcripción Figura 41: «Actividades que se evalúan cuantitativamente».

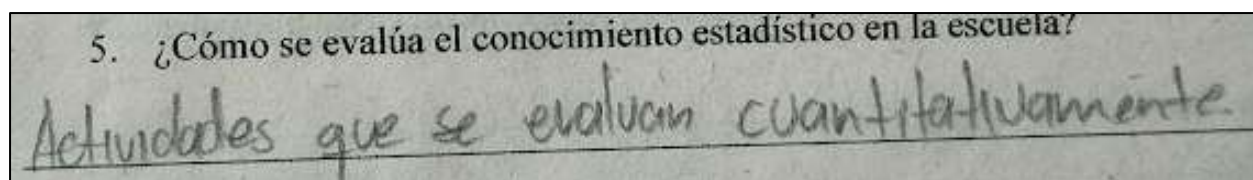


Figura 41. Uso de recursos evaluativos en estadística escolar

Transcripción Figura 42: «Pruebas escritas, trabajos cortos o proyectos finales».

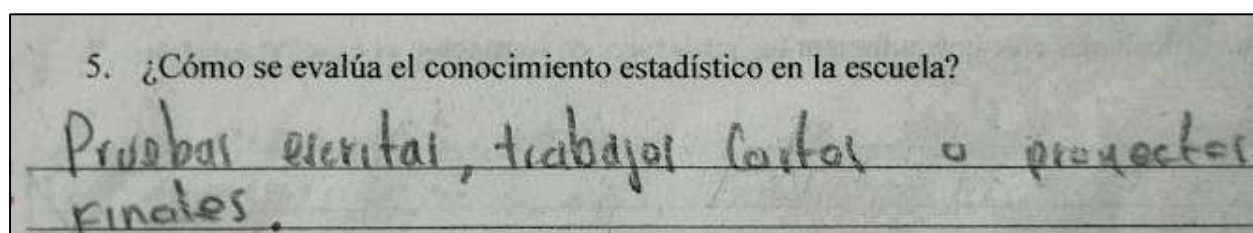


Figura 42. Evaluación del aprendizaje estadístico

2. Dimensión que clasifica el cómo se evalúa por las normas nacionales

El 14,3% de los profesores, denotan la normatividad nacional (Figuras 43 y 44) para evaluar el conocimiento de sus estudiantes en estadística, es decir que su creencia se enfoca en los documentos curriculares nacionales.

Transcripción Figura 43: «Aun no tengo tanta claridad sobre el tema, pero los DBA's (sic) proponen unas evidencias de aprendizaje la cuales permiten cualificar o cuantificar lo aprendido».

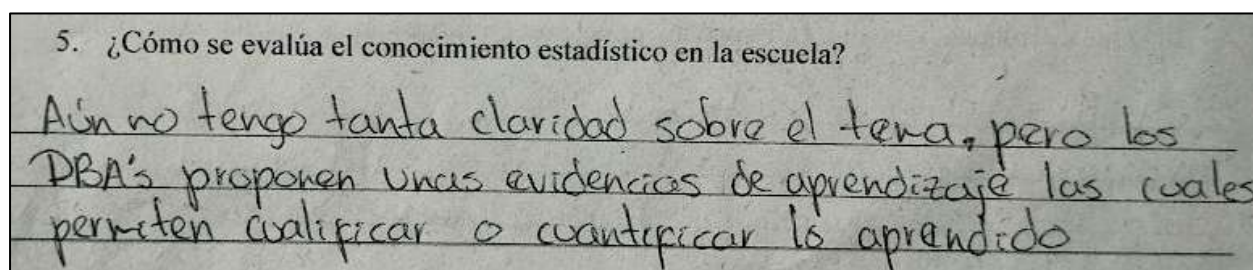
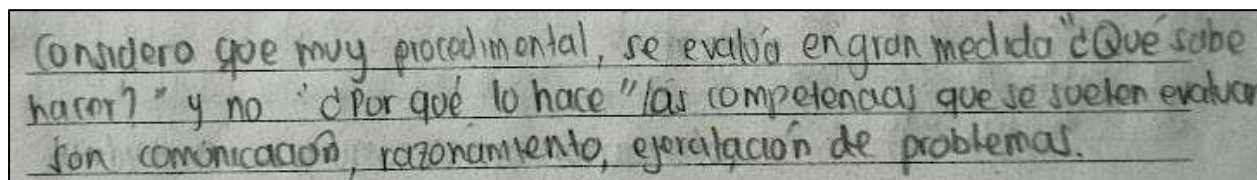


Figura 43. Criterios de evaluación en estadística

Transcripción Figura 44: «Considero que muy procedimental, se evalúa en gran medida ¿qué sabe hacer? Y no ¿por qué lo hace» las competencias que se suelen evaluar con la comunicación, razonamiento, ejercitación de problemas»».



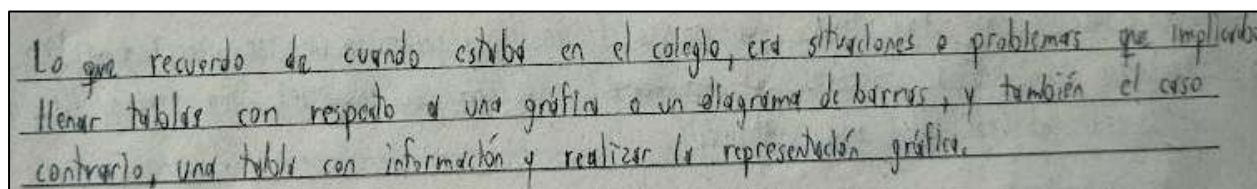
Considero que muy procedimental, se evalúa en gran medida "¿Qué sabe hacer?" y no "¿Por qué lo hace" / las competencias que se suelen evaluar son comunicación, razonamiento, ejercitación de problemas.

Figura 44. Visión sobre evaluación del conocimiento estadístico

3. Dimensión que menciona se evalúa el conocimiento mediante el contenido

Estos encuestados se destacaron por los temas que son evaluados cuantitativa y cualitativamente, pues el 48,6% de los profesores, mencionaron contenido (Figuras 45 y 46) que creen que debe ser esencial en la enseñanza, listan temáticas del currículo e indican estos deben ser los evaluados, denotando ello como el conocimiento.

Transcripción Figura 45: «Lo que recuerdo de cuando estaba en el colegio, eran situaciones que implicaban llenar tablas con respecto a una gráfica o un diagrama de barras y también el caso contrario una tabla con información y realizar la representación gráfica».



Lo que recuerdo de cuando estaba en el colegio, era situaciones o problemas que implicaba llenar tablas con respecto a una gráfica o un diagrama de barras, y también el caso contrario, una tabla con información y realizar la representación gráfica.

Figura 45. Prácticas de aula – Evaluación estadística

Transcripción Figura 46: «Al saber analizar datos, con medidas de tendencia central, al usar correctamente datos estadísticos»».

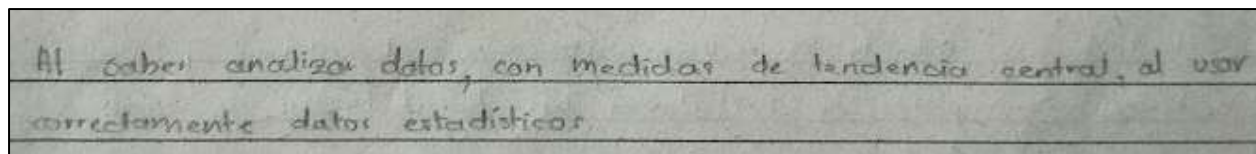


Figura 46. Técnicas evaluativas en enseñanza de estadística.

Analizando bajo el modelo MTSK esta pregunta explora si el profesor sabe cómo los estudiantes comprenden el contenido estadístico y cómo puede detectar niveles de comprensión mediante la evaluación. Permite analizar si el docente anticipa errores comunes, reconoce indicios de comprensión profunda o procesos heurísticos utilizados por los estudiantes. También se vincula al saber del docente sobre cómo debe evaluar la estadística, considerando su naturaleza: interpretativa, contextual o basada en datos y situaciones reales. La respuesta evidencia si el educador ajusta sus estrategias evaluativas al tipo de contenido o si aplica esquemas genéricos (como solo pruebas escritas de ejercicios repetitivos).

En cuanto al modelo de creencias, recursos y orientaciones, la pregunta permite acceder a: ¿qué cree el profesor que es importante evaluar en estadística?, ¿cree que se puede evaluar la comprensión o solo el procedimiento?, ¿cree que hay una única forma «correcta» de resolver o interpretar datos?, y ¿cree que evaluar es sinónimo de calificar?

Estas creencias son fundamentales porque moldean la forma en que el docente planifica sus prácticas evaluativas y cómo interpreta y cómo interpretar las respuestas de los estudiantes.

Los resultados revelan que los docentes priorizan diferentes enfoques para evaluar el conocimiento estadístico: casi la mitad (48,6%) se centra en contenidos curriculares específicos como indicador principal de aprendizaje, mientras que un 37,1% evalúa mediante recursos tradicionales (exámenes, tareas), reflejando una visión fragmentada entre lo temático y lo

instrumental. Solo el 14,3% vincula la evaluación a normativas nacionales, sugiriendo una minoría que alinea su práctica con marcos institucionales.

Bajo el modelo MTSK, esto evidencia una predominancia de evaluaciones centradas en productos (temas o ejercicios) sobre procesos (comprensión profunda o interpretación contextual), lo que podría limitar la detección de habilidades críticas como el análisis de datos o la argumentación. Desde el modelo de Schoenfeld, estas creencias especialmente la asociación entre evaluación y contenidos/rúbricas indican que muchos docentes aún no integran estrategias que midan la aplicación real o el pensamiento estadístico, reduciéndolo a parámetros rígidos o mecánicos. En síntesis, persiste un desfase entre lo que se evalúa (temas/ejercicios) y las competencias estadísticas esenciales (interpretación, crítica), señalando la necesidad de formar docentes en métodos evaluativos más holísticos y alineados con la naturaleza contextual de la estadística.

- 6) ¿Cuáles cree que son las estrategias didácticas más efectivas para la enseñanza de la estadística? categoría C

Analizando la pregunta según Flores y las categorías que expone, se quiso ver cómo el docente construye, selecciona, adapta y justifica las estrategias de enseñanza para transmitir el conocimiento matemático. Las formas en que el conocimiento se organiza y se traduce en acciones didácticas, cómo el docente interpreta el contenido matemático desde una lógica didáctica para hacerlo accesible al estudiante. Indaga qué formas de enseñanza considera más efectivas el profesor para lograr el aprendizaje de la estadística: explorar si el docente selecciona estrategias en función de: el contenido estadístico

específico, las características de sus estudiantes y finalidades formativas (desarrollar pensamiento crítico, interpretar datos, etc.).

Se clasificaron las respuestas en cuatro dimensiones y estas se indican a continuación:

1. No hay similitudes con otras respuestas

En esta dimensión el 8,6% no responde de la manera en que permita evidenciar una creencia, pues o no responde o inventa una estrategia nueva (Figura 47), no se vinculó su respuesta a ninguna otra dimensión.

Transcripción Figura 47: «Plantear una malla curricular en competencias estadísticas que debe desarrollar el estudiante y que se apoye de contextos específicos para dar valor al estudio...».

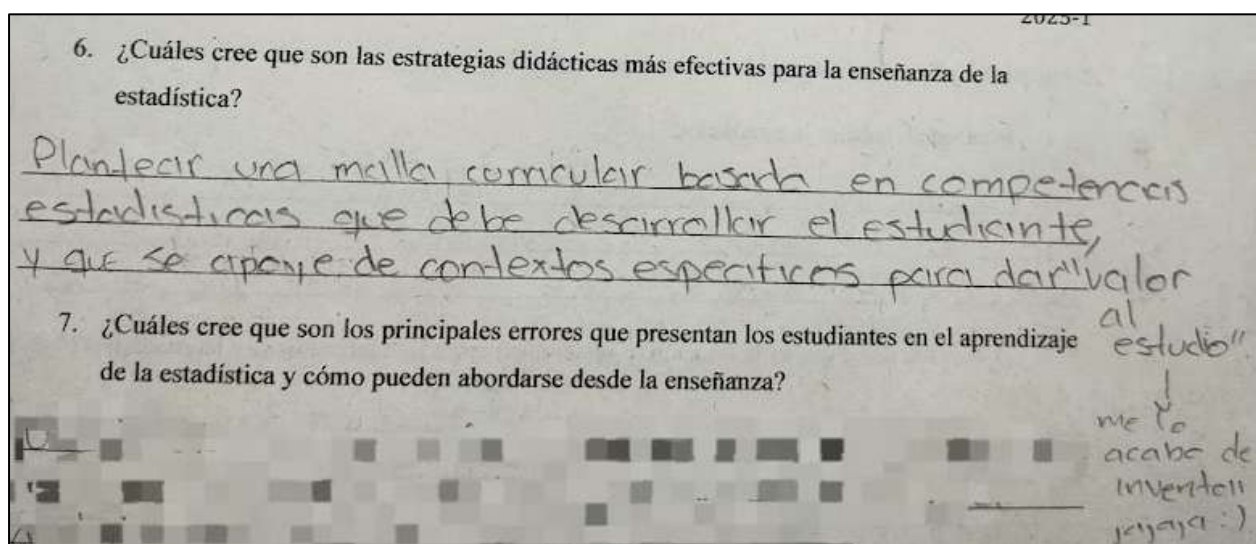


Figura 47. Estrategia pedagógica para la estadística

2. Mencionan el uso de TIC

El 25,7% de los encuestados menciona el uso de la tecnología como su creencia a las estrategias didácticas más funcionales en el aula (*Figuras 48 y 49*), justifican mencionando el software como herramienta básica para la enseñanza de la estadística.

Transcripción Figura 48: «Utilizar medios tecnológicos para hacer actividades y que el diseño de las actividades sea con información real y si es posible muy del contexto de los estudiantes».

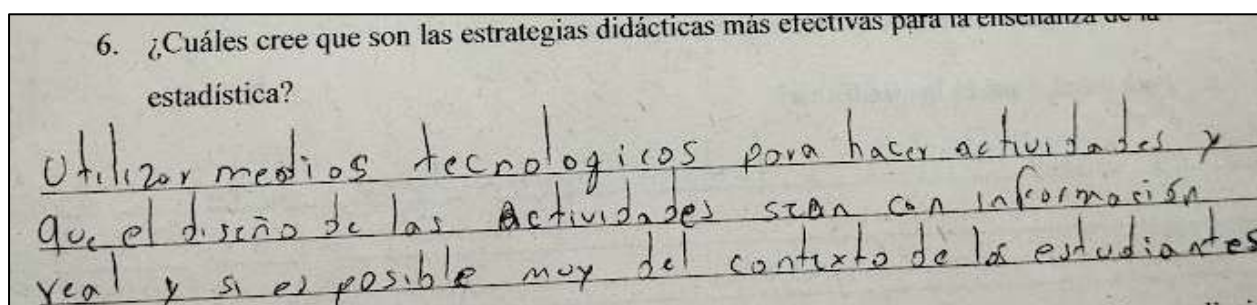


Figura 48. Uso del contexto y tecnología en estadística

Transcripción Figura 49: «Considero que el uso de la tecnología es fundamental para esto, puesto que la importancia es poder mover volúmenes grandes de datos y por ello la tecnología es de gran ayuda».

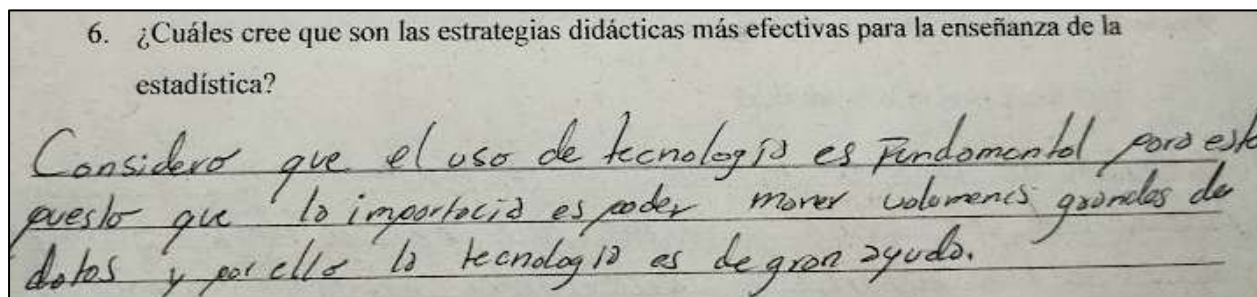


Figura 49. Prácticas sugeridas para enseñanza estadística

3. Dimensión que menciona el uso del contexto como estrategia

De los encuestados, el 51,4% indicó la estrategia óptima es llevar a los estudiantes ejercicios problemas donde el contexto se vea involucrado (*Figuras 50, 51 y 52*), creen que la implementación de la estadística es de la vida cotidiana y la manera de enseñar esta es haciendo uso del diario vivir.

Transcripción Figura 50: «A partir de los datos de la vida real o con situaciones cotidianas».

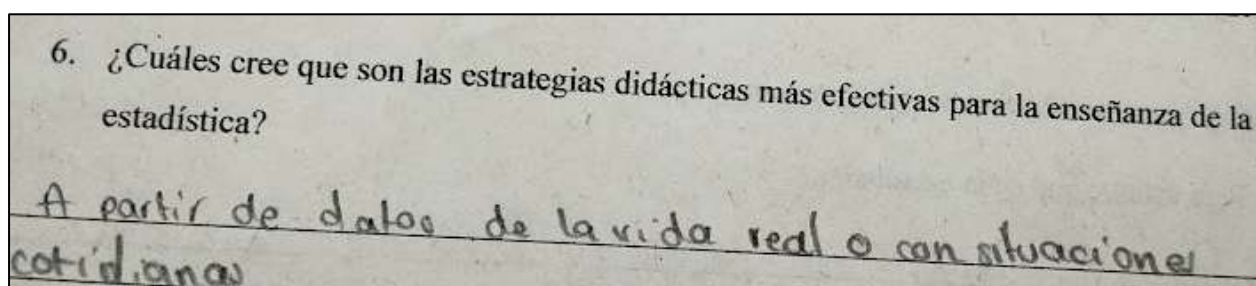


Figura 50. Didáctica contextualizada

Transcripción Figura 51: «Realizar actividades con datos reales del contexto de una vida cotidiana».

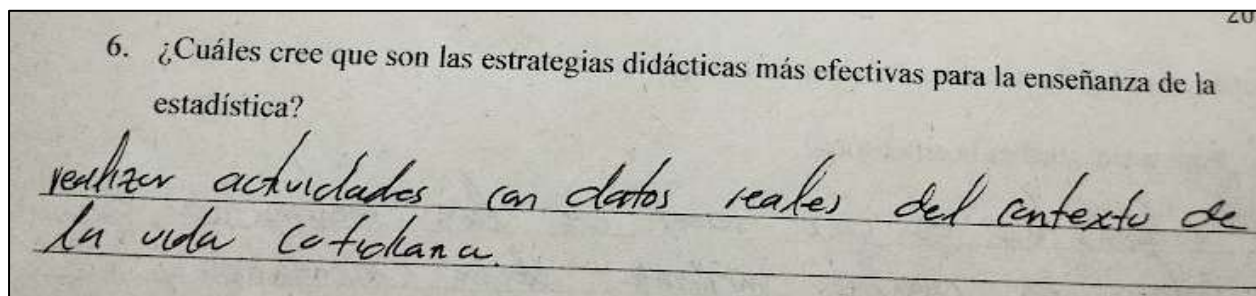


Figura 51. Visión docente sobre estrategias efectivas en estadística según el contexto

Transcripción Figura 52: «Trabajos con datos de un contexto cercano a ellos, haciendo uso de diferentes representaciones de los datos».

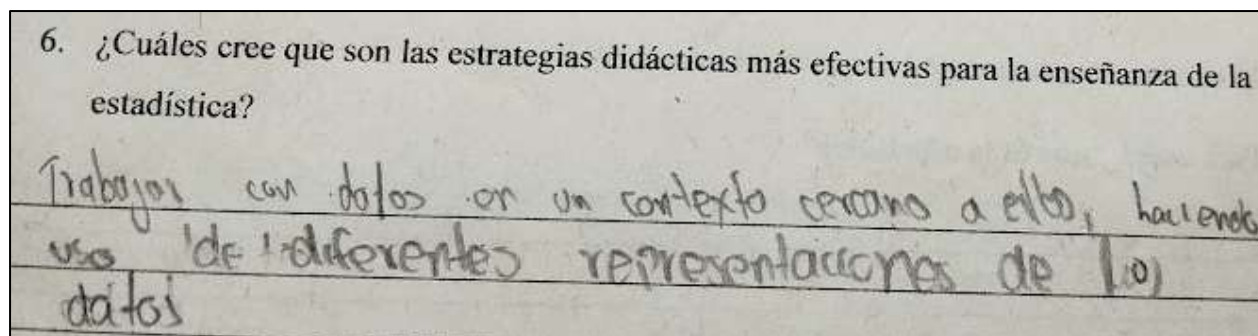


Figura 52. Uso de recursos y estrategias contextualizadas

4. Clasificación que menciona las actividades, juegos como estrategia efectiva de enseñanza

El 24,4% de los encuestados menciona la estrategia más efectiva de enseñanza es el uso de actividades didácticas de enseñanza (Figuras 53, 54 y 55), creen que es la manera más eficaz de llegar al estudiante y que este aprenda.

Transcripción Figura 53: «Estrategias didácticas más efectivas, sería realizar dinámicas aplicadas que faciliten su comprensión de conceptos, realizar ejercicios planteados de la vida cotidiana, realizar juegos».

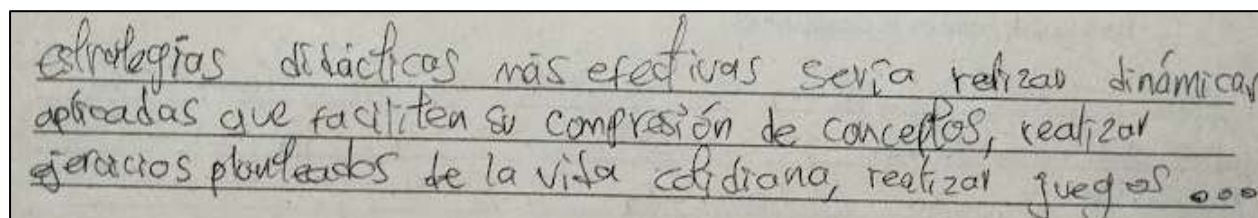
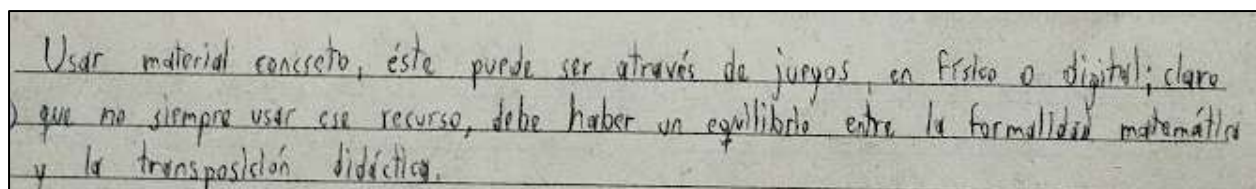


Figura 53. Estrategias didácticas en estadística

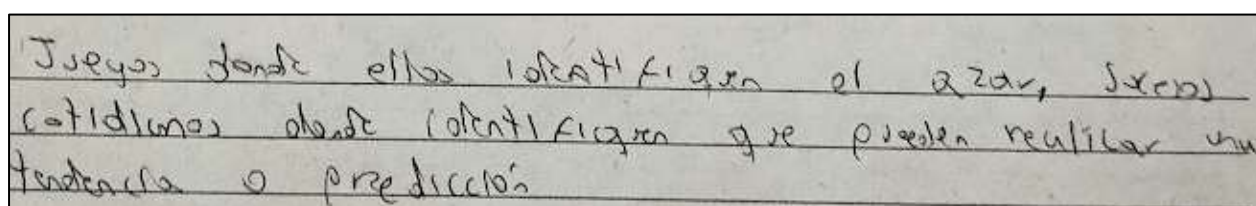
Transcripción Figura 54: «Usar material concreto, este puede ser a través de juegos en físico o digital, claro que no siempre usar este recurso, debe haber un equilibrio entre la formalidad matemática y la transposición didáctica».



Usar material concreto, éste puede ser através de juegos, en físico o digital; claro que no siempre usar ese recurso, debe haber un equilibrio entre la formalidad matemática y la transposición didáctica.

Figura 54. Metodologías didácticas efectivas para enseñar estadística

Transcripción Figura 55: «Juegos donde ellos identifiquen al azar, sucesos cotidianos donde identifiquen que pueden realizar una tendencia o predicción».



Juegos donde ellos identifiquen al azar, sucesos cotidianos donde identifiquen que pueden realizar una tendencia o predicción

Figura 55. Técnicas didácticas docentes para la enseñanza estadística

En cuanto a el análisis de la pregunta según el modelo MTSK, se apuntó a evidenciar la capacidad del encuestado para: seleccionar, diseñar y justificar estrategias de enseñanza adecuadas al contenido estadístico, reconocer qué representaciones, tareas y actividades favorecen el aprendizaje para ellos. Ahora bien, según el modelo de creencias, recursos y orientaciones de Schoenfeld, la pregunta permite indagar en ¿qué cree el docente que funciona al enseñar estadística?, ¿cree que se enseña mejor con ejercicios técnicos repetitivos o con problemas abiertos?, ¿piensa que la enseñanza debe estar centrada en el profesor o en el estudiante?, ¿cree que se puede aprender estadística solo por práctica o requiere comprensión e interpretación?

Los resultados muestran que los futuros profesores priorizan estrategias de enseñanza basadas en contextos reales (51,4%), lo que refleja una creencia predominante en que la estadística debe aprenderse vinculada a situaciones cotidianas para ser significativa. Un 25,7%

apuesta por el uso de TIC, reconociendo su potencial para visualizar y analizar datos, mientras que un 24,4% favorece actividades lúdicas y didácticas, destacando la importancia de la motivación y la participación activa. Solo un 8,6% ofreció respuestas confusas, sin una estrategia clara.

Desde el MTSK, esto indica que la mayoría de los futuros profesores vinculan la enseñanza de la estadística con su aplicación práctica (contexto) o herramientas innovadoras (TIC), aunque persiste un enfoque en métodos tradicionales (ejercicios descontextualizados) en algunos casos. Según el modelo de Schoenfeld, estas creencias influyen en cómo organizan sus clases: quienes privilegian el contexto probablemente fomenten habilidades interpretativas, mientras que los que usan TIC o juegos podrían promover un aprendizaje más interactivo. Sin embargo, la escasa mención a estrategias que desarrollen pensamiento crítico o metacognición sugiere oportunidades para profundizar en métodos que vayan más allá de la aplicación mecánica o el entretenimiento. En síntesis, aunque hay avances hacia enfoques contextualizados y tecnológicos, aún hay margen para integrar estrategias que fortalezcan la comprensión profunda y el razonamiento estadístico en los estudiantes.

- 7) ¿Cuáles cree que son los principales errores que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la estadística y cómo pueden abordarse desde la enseñanza? Categoría C gnoseología del proceso de enseñanza

Analizando la pregunta bajo la categoría de la gnoseología del proceso de enseñanza de Flores (1998), se pretendió explorar qué concepciones tiene el profesor sobre los obstáculos o errores comunes que enfrentan los estudiantes al aprender estadística y cómo los enfrenta en su enseñanza, además de identificar el nivel de análisis

que realiza el encuestado sobre el aprendizaje de sus estudiantes. Permite reconocer si el docente logra evidenciar errores conceptuales, de procedimiento, de interpretación o de representación en el aprendizaje estadístico, valorar si el educador solo detecta errores, o propone formas didácticas específicas para abordarlos (por ejemplo, cambios en la secuencia, uso de contextos, representaciones, visualizaciones, etc.).

Se clasificó las respuestas en cinco dimensiones que se indican a continuación:

1. Uso de herramientas tecnológicas

El 5,7% de los encuestados menciona el uso de la tecnología (*Figuras 56 y 57*) como un fallo, puesto que no todos los estudiantes, tienen acceso a estas y en casos que se presenta esto, los chicos que no lo saben manejar. Así, la creencia de la necesidad de enseñar ello, soluciona algunos errores.

Transcripción Figura 56: «Solo se basan en la teoría, a veces te explican en herramientas tecnológicas, pero algunos estudiantes no conocen las herramientas, se más dinámica y el buen uso de la tecnología para enseñarlas».

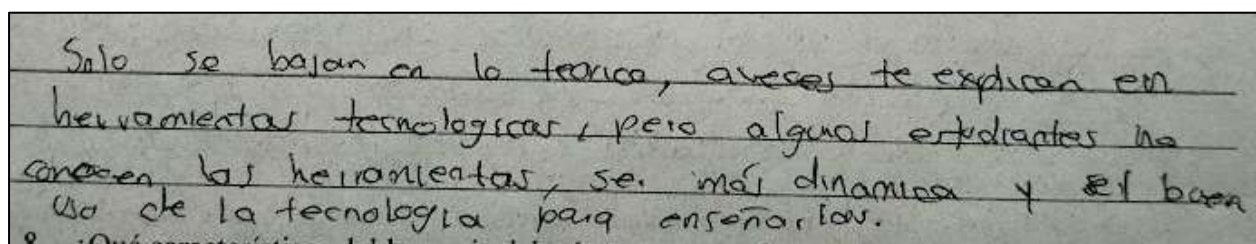


Figura 56. Problemas frecuentes en el aprendizaje de estadística

Transcripción Figura 57: «Interpretación de conceptos, dificultades en el uso del software pueden abordarse con diferentes métodos de enseñanza y con el uso de ejemplos y ejercicios diferentes».

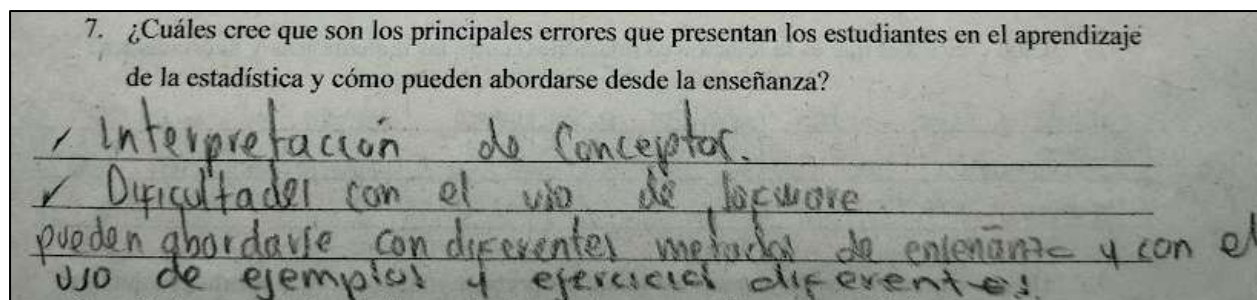


Figura 57. Errores recurrentes en estadística

2. Confusión de procesos

Esta dimensión está clasificada sobre la confusión que tienen los estudiantes con los conceptos que están en el aprendizaje de estadística (Figuras 58 y 59). El 17,2% de los encuestados cree que los estudiantes pueden mecanizar procesos, pero no los logran diferenciar con éxito.

Transcripción Figura 58: «Análisis o interpretación de gráficos o confusión entre los conceptos, pueden abordarse mediante material concreto a actividades didácticas».

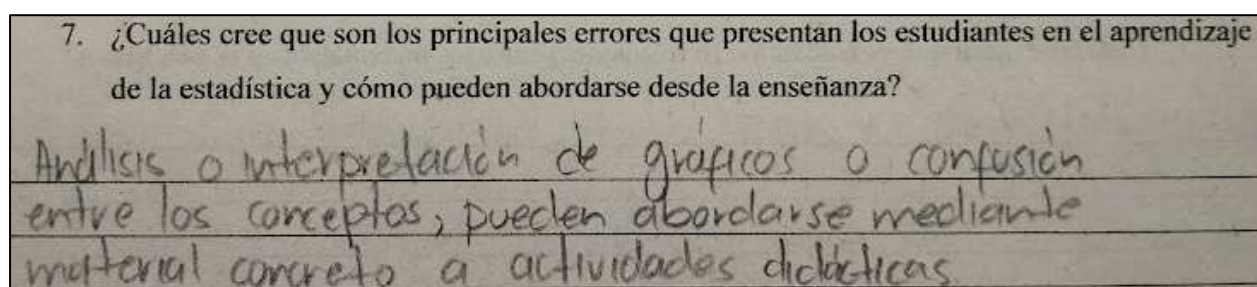


Figura 58. Principales dificultades en el aprendizaje estadístico

Transcripción Figura 59: «Uno de ellos es la confusión entre media y mediana, creo que presentar datos que no tengan una distribución normal ayudaría con ello».

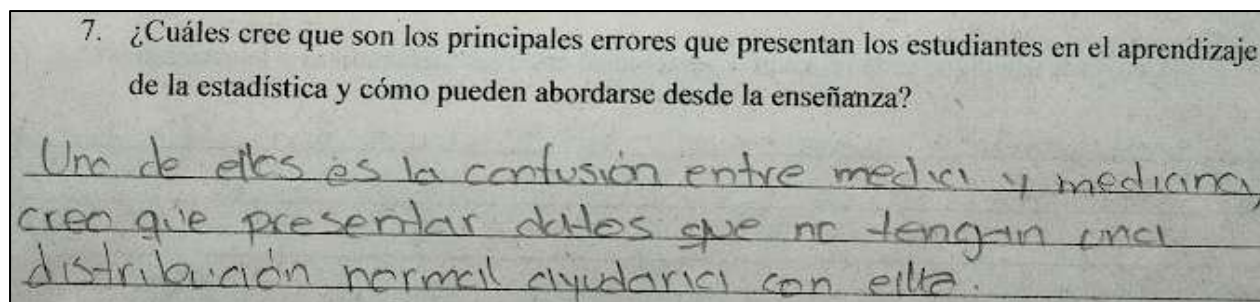


Figura 59. Dificultades conceptuales en estadística

3. Interpretación de datos

Los encuestados que están en esta dimensión, evidencian los errores marcados en los estudiantes en su aprendizaje se debe a la interpretación de datos (Figuras 60 y 61), el 25,7% de los educadores creen que el no saber hacer esto le impide directamente al estudiante inferir, pues no se podrá llegar a un aprendizaje exitoso.

Transcripción Figura 60: «Interpretar datos de maneras erróneas, se puede trabajar con herramientas tecnológicas».

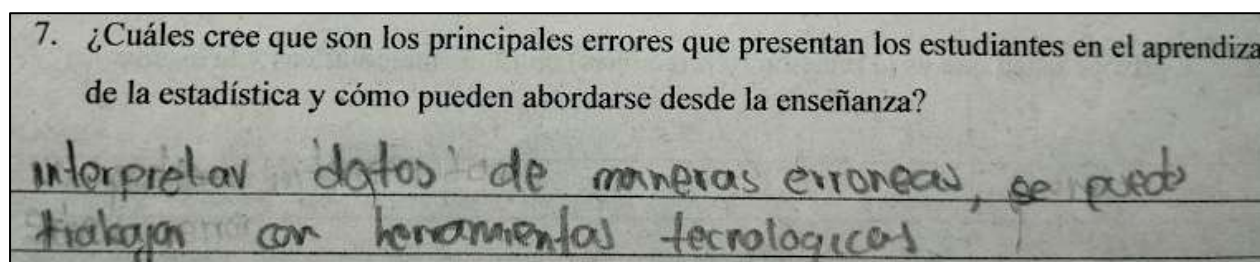


Figura 60. Errores estudiantiles y su tratamiento por medio de herramientas

Transcripción Figura 61: «Creo que la dificultad puede presentarse a la hora de analizar los datos a concluir características de la población a partir de ellos».

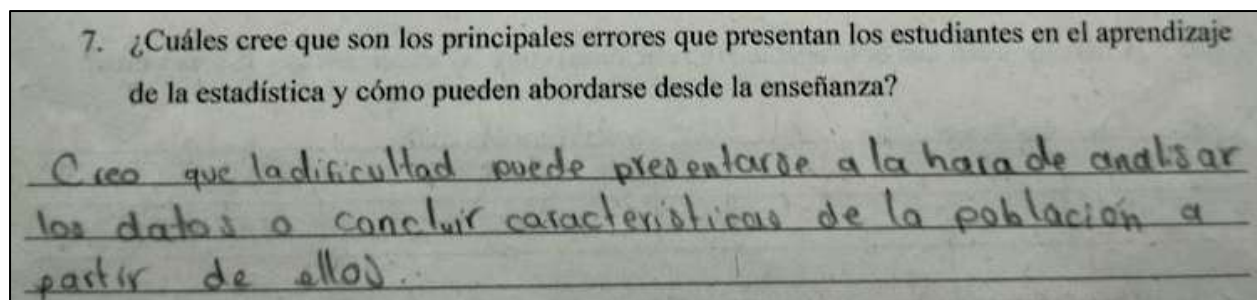


Figura 61. Causa de errores en el aprendizaje de la estadística

4. Mecanización de procesos

En esta dimensión, el 25,7% cree que el error en el aprendizaje del estudiante está en la mecanización de procesos (Figuras 62 y 63), pues describen que están acostumbrados a formulas y a la solución de estas, dejando a un lado el análisis de los resultados y aún más en el estudio del problema.

Transcripción Figura 62: «Considerar que el análisis de datos es únicamente hacer cálculos para encontrar la mediana y la moda, se puede abordar enseñando diferentes temas».

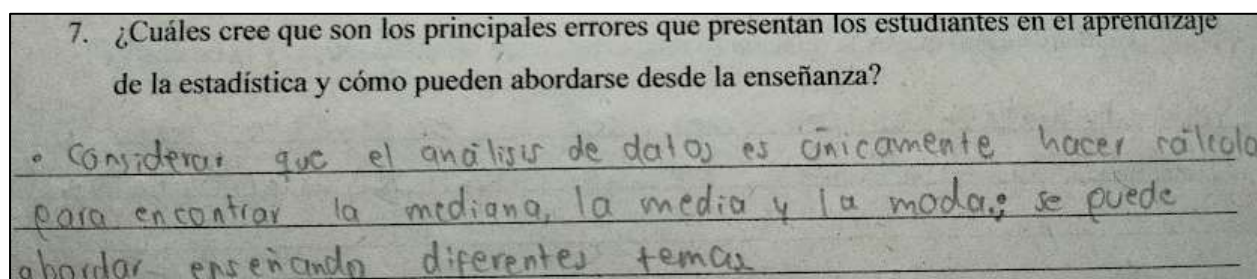


Figura 62. Problemas de aprendizaje estadístico

Transcripción Figura 63: «Limitar el aprendizaje al dominio de procedimiento y la memorización de fórmulas, debería abordarse por medio de la contextualización, para entender la función de cada uno de los conceptos a aprender».

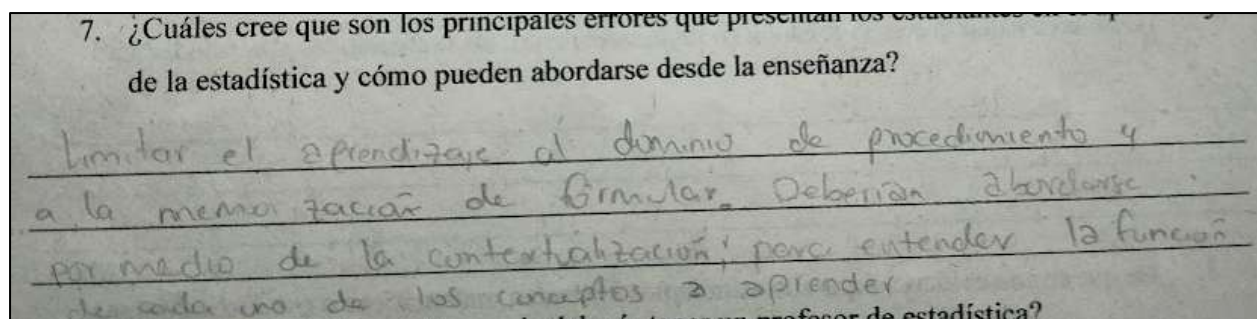


Figura 63. Estrategia para entender la función de conceptos

5. No hay similitudes con otras

El 25,7% de los educandos o no respondió la pregunta o su respuesta en la encuesta no permitió clasificar lo escrito en las dimensiones de creencias (Figuras 64 y 65) que, si fueron claras, sus respuestas no van enfocadas en el error de aprendizaje.

Transcripción Figura 64: «Hay muchos temas, problemas, eventos poco intuitivos para los estudiantes, desde mi punto de vista hay que atacar esa situación, mostrarles que muchas veces la intuición falla de manera directa».

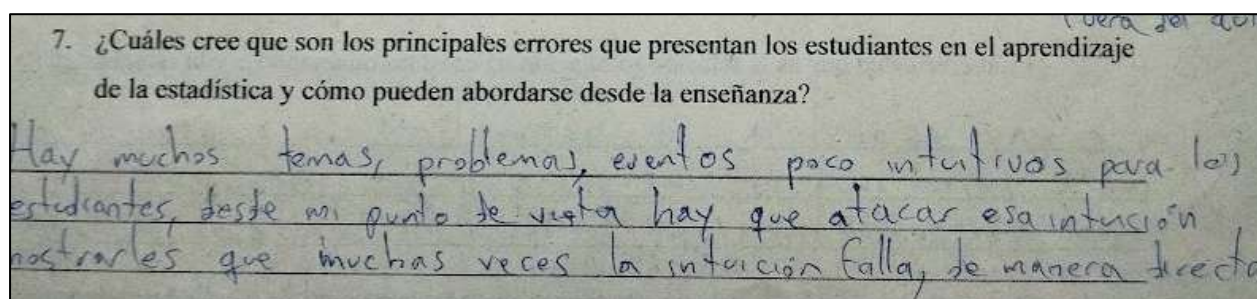


Figura 64. Creencia sobre errores y abordajes en estadística escolar

Transcripción Figura 65: «Que se toman los temas muy a la ligera y no le dan la atención que requiere».

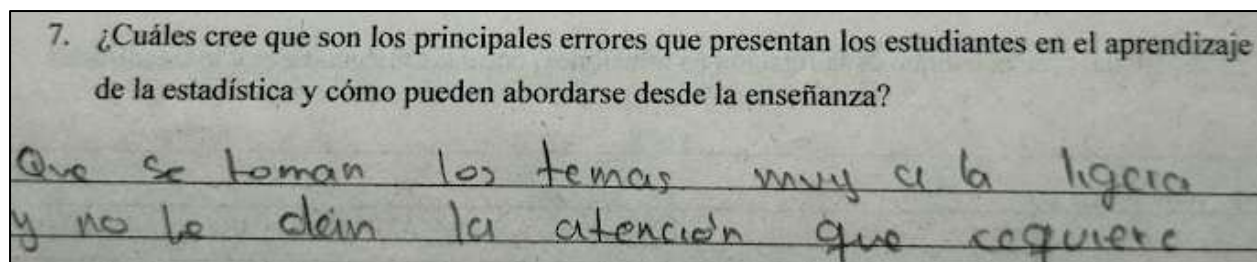


Figura 65. Problemas frecuentes en el aprendizaje de la estadística

Bajo los modelos que se estudiaron, la pregunta pretendió evidenciar el docente necesita identificar cuáles son los errores más frecuentes que cometen los estudiantes en estadística; revela su capacidad para anticipar, interpretar y dar sentido a los errores de sus estudiantes. Muestra si el profesor posee recursos didácticos adecuados para responder a los errores desde la intervención pedagógica según el MTSK.

Ahora bien, en el modelo de Schoenfeld la pregunta permitió explorar si el encuestado: ¿cree que los errores son parte natural del aprendizaje o señales de fracaso?, ¿los ve como oportunidades de enseñanza o como problemas que deben evitarse?, ¿cree que todos los estudiantes pueden aprender estadística? o si ¿cree que los errores son previsibles y abordables desde la enseñanza?

Los resultados revelan que los futuros profesores identifican diversos obstáculos en el aprendizaje de la estadística, aunque con distintos niveles de profundidad y propuestas de solución que en según lo evidenciado en sus respuestas, no siempre se tienen en cuenta. Un 25,7% señala como principal problema la mecanización de procesos, donde los estudiantes aplican fórmulas sin analizar resultados, mientras otro 25,7% destaca dificultades en la interpretación de datos, clave para la inferencia estadística. Un 17,2% menciona la confusión entre conceptos o procedimientos, evidenciando fallas en la comprensión conceptual. Solo

un 5,7% alude a limitaciones por el uso de herramientas tecnológicas, reconociendo barreras de acceso o dominio técnico. Sin embargo, un 25,7% no ofreció respuestas claras (confusas o sin respuesta), lo que sugiere falta de reflexión sobre estos errores o estrategias para abordarlos.

Desde el MTSK, esto muestra que, aunque muchos docentes detectan errores comunes (mecanización, interpretación), pocos proponen intervenciones específicas (como cambios en secuencias didácticas o representaciones alternativas). Según el modelo de Schoenfeld, las respuestas reflejan creencias variadas: algunos ven los errores como oportunidades para mejorar (interpretación de datos), mientras otros podrían percibirlos como fallas irremediables (especialmente quienes no respondieron). La escasa mención a estrategias proactivas (ej. enseñanza diferenciada) indica un área de mejora en la formación docente para transformar obstáculos en oportunidades de aprendizaje. En síntesis, aunque se identifican problemas relevantes, persiste un vacío en cómo abordarlos pedagógicamente, limitando el potencial para desarrollar un pensamiento estadístico crítico y flexible en los estudiantes.

8) ¿Qué características del lenguaje debería tener un profesor de estadística? categoría D
ontología del conocimiento matemático

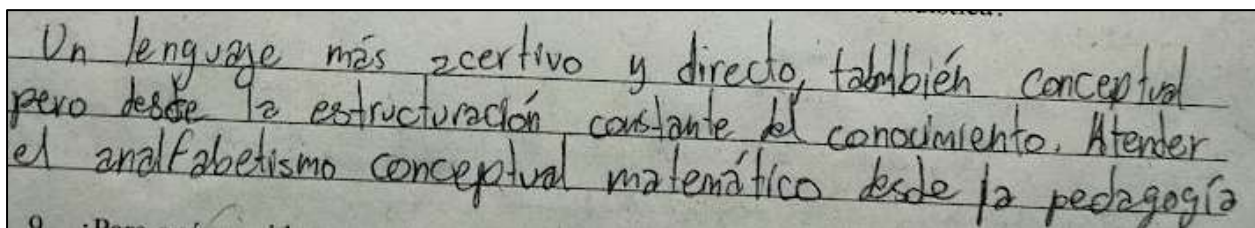
Analizando la pregunta según las categorías de Flores (1998), se pretendió evidenciar ¿qué papel cumple el lenguaje en la construcción, comunicación y comprensión del conocimiento? Por medio de la exploración de cómo el docente concibe el lenguaje como vehículo del conocimiento estadístico. Además de indagar qué tan consciente es de las exigencias del lenguaje en esta disciplina, que incluye: precisión conceptual, capacidad de interpretar y comunicar incertidumbre, el uso de lenguaje gráfico, simbólico y natural y adaptación del lenguaje según los interlocutores (niños, adolescentes, otros docentes).

Se clasificaron las respuestas en cuatro dimensiones y estas se indican a continuación:

1. Alfabetización y transposición

El 14,3% de los encuestados creen que el lenguaje apropiado está basado en una comunicación asertiva (*Figuras 66 y 67*), usan términos que, al parecer, desean denotar importancia en el dialogo asertivo.

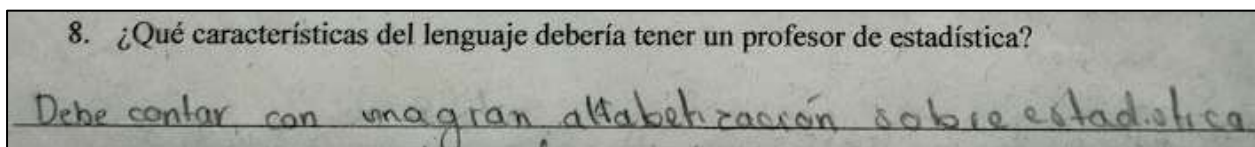
Transcripción Figura 66: «Un lenguaje más asertivo y directo, también conceptual, pero desde la estructuración constante del conocimiento. Atender el analfabetismo conceptual matemático desde la pedagogía».



Un lenguaje más asertivo y directo, también conceptual pero desde la estructuración constante del conocimiento. Atender el analfabetismo conceptual matemático desde la pedagogía

Figura 66. Características del lenguaje docente

Transcripción Figura 67: «Debe contar con una gran alfabetización sobre estadística».



8. ¿Qué características del lenguaje debería tener un profesor de estadística?
Debe contar con una gran alfabetización sobre estadística

Figura 67. Lenguaje docente en estadística

2. Lenguaje riguroso

En cuanto a los encuestados que están en esta categoría, el 22,8% creen que el lenguaje con el que se deben comunicar con sus estudiantes debe ser riguroso, crítico y técnico (*Figuras 68 y 69*).

Transcripción Figura 68: «Conocer términos estadísticos, facilidad para simplificar el contexto de los problemas, hablar con claridad».

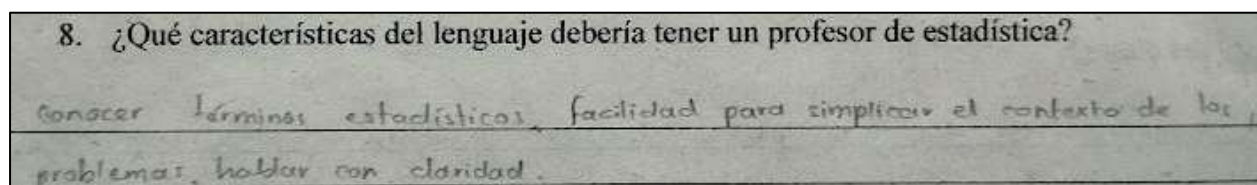


Figura 68. Características lingüísticas del docente de estadística

Transcripción Figura 69: «Debe reconocer los conceptos teóricos de la materia como la varianza, desviación, media, además poder simplificar e interpretar sus significados dependiendo la aplicación».

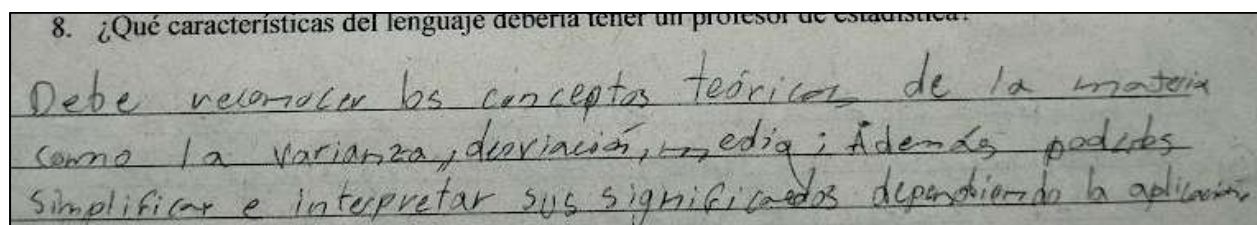


Figura 69. Visión docente sobre el lenguaje en estadística escolar

3. No hay similitud con otras

En esta dimensión, se asignó las respuestas de los encuestados a los que no se les evidenció una creencia que dijera como usar el lenguaje en la enseñanza (*Figuras 70 y 71*), pues el 20% de los educadores que respondieron no hablan directamente del lenguaje.

Transcripción Figura 70: «El uso adecuado de las variables, procedimientos y manejo de datos».

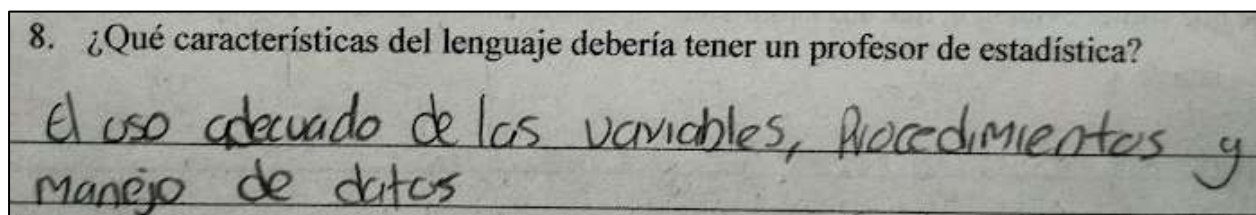


Figura 70. Fragmento categorizado fuera de las similitudes

Transcripción Figura 71: «Siempre dar el significado del concepto o procedimientos en los problemas y en los diferentes contextos».

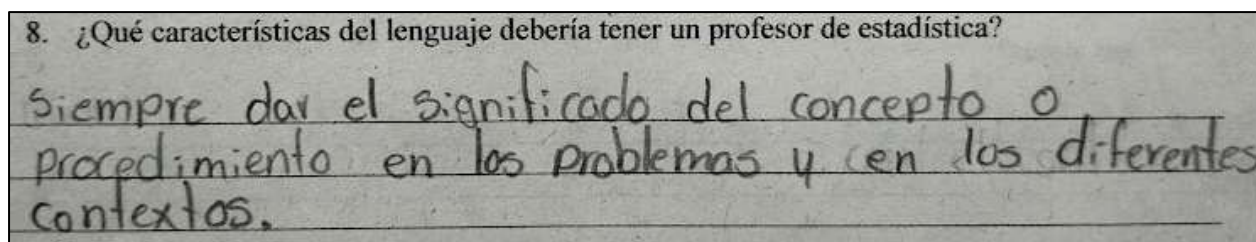


Figura 71. Opinión del encuestado no clara en el lenguaje

4. Lenguaje común para la comunicación asertiva con los estudiantes

El 42,9% de los encuestados muestra la fuerte creencia de que la comunicación efectiva para enseñar estadística está basada en un lenguaje informal (*Figuras 72 y 73*), no crítico, ellos denotan que este debe ser amigable con el estudiante.

Transcripción Figura 72: «No debe ser un lenguaje muy técnico, todos los términos y conceptos asociados a la estadística deben ser explorados de forma en que los estudiantes puedan relacionarlo con objetos o vocabulario familiar a su entorno».

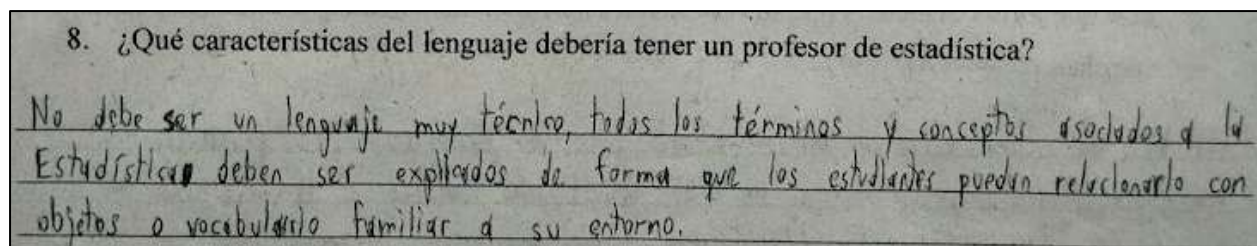


Figura 72. Lenguaje cotidiano

Transcripción Figura 73: «Lenguaje adecuado pero sencillo, que se haga entender al momento de dar una clase de estadística».

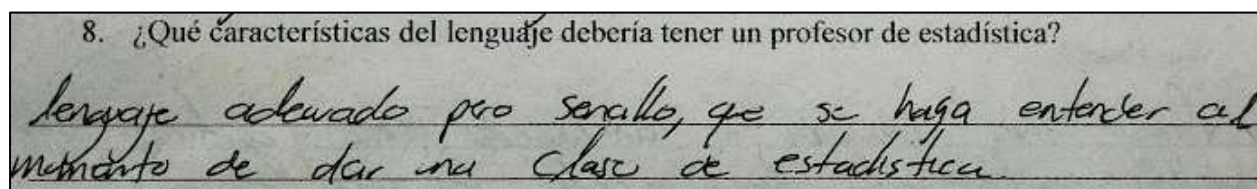


Figura 73. Lenguaje claro y preciso

En relación con los modelos y el análisis de la pregunta a partir de ellos, en el MTSK la pregunta pretendió saber el cómo comunica el encuestado los saberes estadísticos, si lo hace con claridad en cuanto a los conceptos, si lo hace usando un lenguaje adecuado: evitando ambigüedades, explicando significados múltiples, sin dejar a un lado algo no menos importante como lo es que el docente debe poder traducir entre diferentes tipos de representación para que los estudiantes comprendan.

Según el modelo de creencias, recursos y orientaciones de Schoenfeld permitió explorar si el encuestado: ¿cree que el lenguaje es solo un medio neutro o una herramienta clave de mediación?, si ¿cree que hablar con “términos técnicos” es siempre lo mejor, o valora la adaptación al nivel del estudiante?, y si ¿considera que los errores en estadística pueden surgir por malas interpretaciones lingüísticas?

Los resultados revelan que los profesores tienen creencias diversas sobre el papel del lenguaje en la enseñanza de la estadística. La mayoría (42,9%) prioriza un lenguaje común no técnico, adaptado al estudiante para facilitar la comprensión, lo que refleja una preocupación por la accesibilidad y la comunicación efectiva. Por otro lado, un 22,8% considera que el lenguaje debe ser riguroso y técnico, enfatizando la precisión conceptual propia de la disciplina. Un 14,3% vincula el lenguaje a procesos de alfabetización y transposición didáctica, destacando su rol en la construcción y comunicación del conocimiento estadístico. Sin embargo, un 20% ofreció respuestas confusas, sin una postura clara sobre cómo usar el lenguaje, lo que sugiere una falta de reflexión consciente sobre su importancia pedagógica.

Desde el MTSK, lo anterior puede evidenciar que, aunque muchos profesores reconocen la necesidad de adaptar el lenguaje (ya sea simplificándolo o manteniendo su rigor), algunos aún no integran estrategias para manejar sus múltiples dimensiones (simbólica, gráfica, cotidiana). Según el modelo de Schoenfeld, las creencias detectadas impactan en la práctica: quienes valoran el lenguaje no técnico probablemente fomenten mayor participación, mientras quienes insisten en lo técnico podrían generar barreras para algunos estudiantes. La ambigüedad en un sector de respuestas alerta sobre la necesidad de formar docentes en la mediación lingüística, especialmente para abordar conceptos abstractos (como incertidumbre) o representaciones múltiples (gráficos, fórmulas). En síntesis, mientras prevalece una visión pragmática del lenguaje (adaptarlo al alumno), persisten desafíos para equilibrar claridad, precisión y rigor en la comunicación del pensamiento estadístico.

9) ¿Para qué considera que sirve la estadística que se enseña en la escuela? categoría D

Evaluando la pregunta según la categoría de Flores (1998), esta pretendió identificar qué sentido atribuye el docente a la estadística escolar, saber si ve la estadística como: un conjunto de técnicas mecánicas, una herramienta para la toma de decisiones, una vía para desarrollar el pensamiento crítico o un saber útil solo para exámenes o solo para ciertas carreras.

Se clasificó las respuestas en tres categorías y estas serán indicadas a continuación:

1. Mundo real y cotidiano para uso de la estadística

Esta es una de las creencias más marcadas en los encuestados en general del trabajo, puesto que es la dimensión con más respuestas, el 79% de ellos indica que la estadística se enseña en la escuela para usar está en la cotidianidad (*Figuras 74, 75 y 76*), dan ejemplos claros como encuestas del DANE, gráficos en las noticias, entre otros.

Transcripción Figura 74: «Permite que los estudiantes desarrollen habilidades de análisis e inferencia que serán útiles a la hora de tomar decisiones».

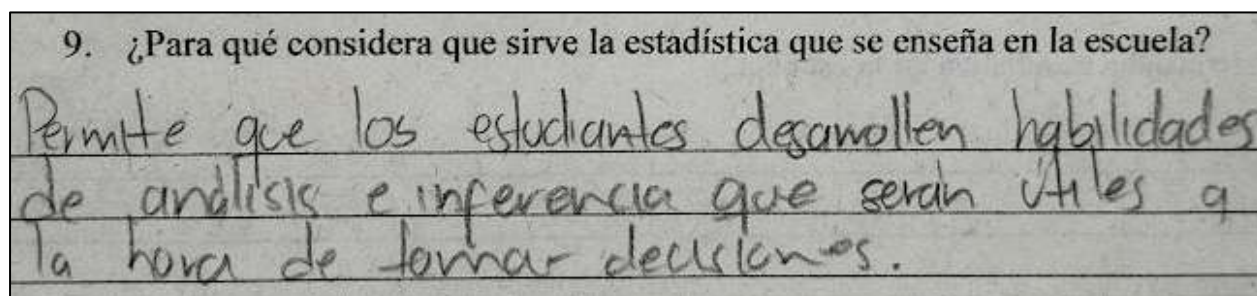


Figura 74. Estadística para la vida cotidiana

Transcripción Figura 75: «Es importante para el uso cotidiano, relacionarlo con la vida real, ayuda al estudiante a entender mejor diversas situaciones, puede ser un contexto real».

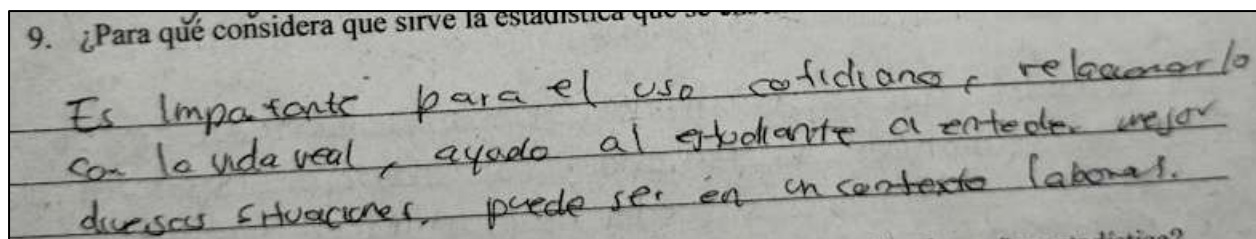


Figura 75. Utilidad académica y social de la estadística

Transcripción Figura 76: «Para desarrollar una actitud crítica en los ciudadanos que les permita analizar e interpretar la información estadística que se presenta en un contexto determinado».

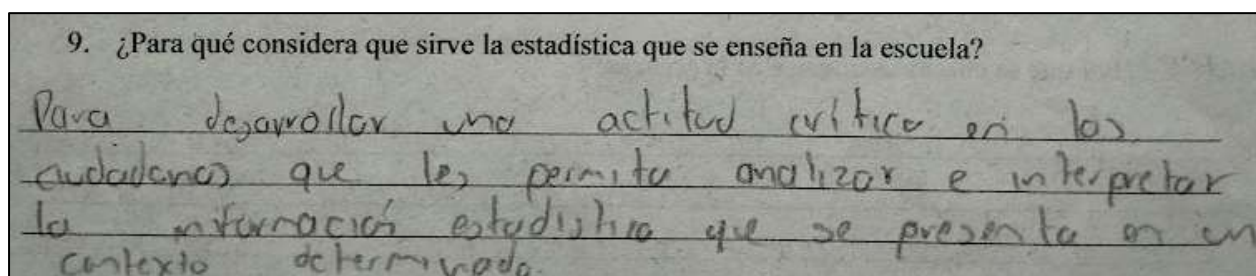


Figura 76. Estadística en la formación ciudadana

2. La normatividad indica el por qué se enseña la estadística en la escuela

El 11,4% de los educadores menciona que la estadística se enseña para cumplir con estándares nacionales del aprendizaje estudiantil, creen que esto se da con el fin del cumplimiento curricular (Figura 77).

Transcripción Figura 77: «Para cumplir con los estándares que determina el FMI y otras instituciones que regulan el aprendizaje y el contenido que se enseña, según intereses particulares de la banca y los gobiernos, en resumen, sirve para capacitar el tipo de obreros que necesita el mercado».

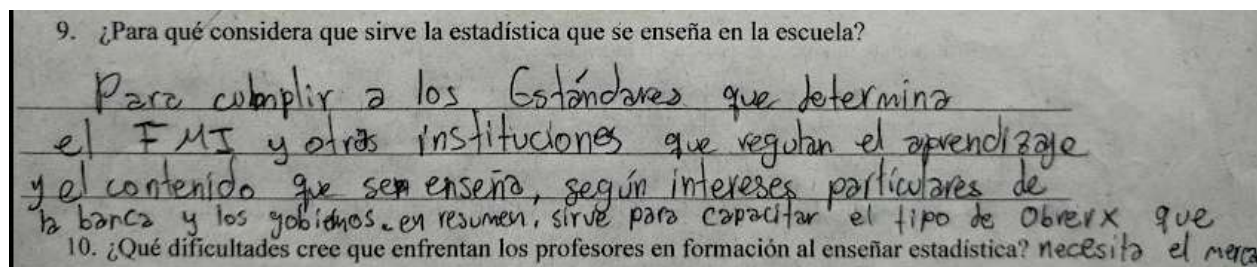


Figura 77. Sentido formativo de la estadística

3. Análisis e inferencias

El 14,3% de los encuestados responde que la manera en que consideran la enseñanza de la estadística sirve es en el análisis de situaciones y el llevar lo aprendido a tal punto de inferir (Figuras 78 y 79). Esta va un poco más allá del contexto, pues no solo es verlo en el contexto, sino también poder hacer inferencias con lo encontrado.

Transcripción Figura 78: «Para determinar si una inferencia basada en datos es correcta en la vida real».

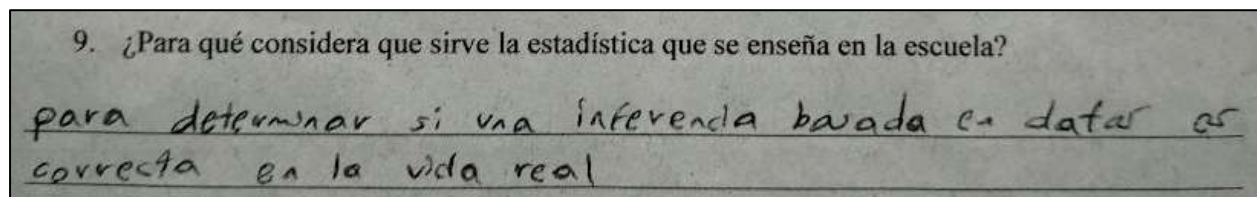


Figura 78. Respuesta sobre el valor práctico de la estadística escolar.

Transcripción Figura 79: «La estadística que se enseña en la escuela sirve para que los estudiantes puedan recolectar, analizar e inferir».

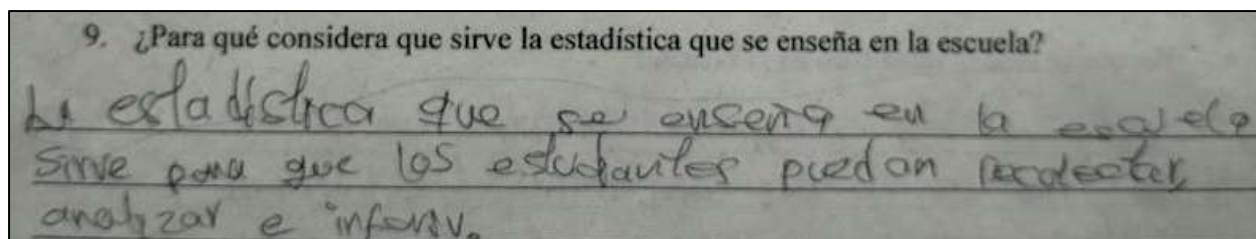


Figura 79. Importancia de la estadística escolar en el análisis

Analizando según los modelos: MTSK, la pregunta indagó si el profesor entiende y comunica para qué sirve la estadística en contextos reales, escolares y extraescolares: ¿conecta con la vida cotidiana del estudiante?, ¿relaciona esta con otras disciplinas? o ¿reconoce su aplicación en situaciones sociales, políticas o científicas?

En el modelo de creencias, recursos y orientaciones de Schoenfeld, esta pregunta permite evidenciar si el encuestado: ¿cree en el propósito de enseñar estadística?, ¿considera que es un contenido útil, formativo, relevante?, ¿cree que está «porque el programa lo dice»? o ¿cree que se enseña estadística solo para la evaluación o como parte de la formación ciudadana? Las creencias sobre la utilidad del contenido afectan directamente: el compromiso con su enseñanza y el tipo de actividades que propone.

Los resultados revelan que la mayoría de los docentes (79%) creen que la estadística escolar es una herramienta fundamental para comprender y analizar el mundo real, destacando su aplicación en contextos cotidianos como interpretación de encuestas o noticias. Una minoría (14,3%) valora su potencial para desarrollar habilidades superiores como el análisis y la inferencia, yendo más allá de lo contextual hacia el pensamiento crítico. Sin embargo, un 11,4% limita su sentido al cumplimiento curricular, mostrando una visión reducida de su propósito educativo.

Bajo el modelo MTSK, esto indica que mientras prevalece una conexión con la vida real, pocos docentes exploran su dimensión inferencial o interdisciplinar. Desde el enfoque de Schoenfeld, las creencias mayoritarias reflejan un compromiso con la relevancia formativa de la estadística, aunque persiste un grupo que la enseña por obligación institucional, lo que podría afectar la profundidad de su enseñanza. En síntesis, aunque domina una visión aplicada y socialmente relevante, aún hay desafíos para consolidar su enseñanza como un eje central del pensamiento crítico y científico en la escuela.

10) ¿Qué dificultades cree que enfrentan los profesores en formación al enseñar estadística? categoría E, ontología del aprendizaje

Analizando la pregunta bajo las categorías de Flores (1998), se puede decir que buscamos en este caso, evidenciar cómo es el concepto del encuestado en cuanto al cómo se aprende a enseñar estadística, y qué tipos de dificultades son inherentes a ese proceso de aprender a enseñar, si este se vincula con la comprensión del ser del aprendizaje: cómo se vive, qué lo dificulta, qué lo facilita, cómo se construye.

Se pretendió indagar las percepciones del docente sobre los procesos de aprendizaje docente en estadística y reconocer qué barreras identifican para los futuros profesores: ¿son conceptuales? (confusión de ideas), ¿didácticas? (cómo explicar, cómo motivar), ¿epistemológicas? (no entiendo bien la naturaleza de la estadística), ¿afectivas? (ansiedad, baja confianza).

Clasificamos las respuestas en seis categorías y estas serán indicadas a continuación:

1. Estrategias didácticas

El 14,3% de los encuestados, menciona que la dificultad en la enseñanza de la estadística es la falta de estrategias didácticas en el aula (*Figuras 80 y 81*), aquí se incluyeron respuestas que aluden a el uso de elementos no tradicionales permitiendo motivación y comprensión de lo estudiado.

Transcripción Figura 80: «A parte de vacíos de contenido que pueda tener, también es muy importante que cuente con conocimiento d estrategias para enseñar estadística».

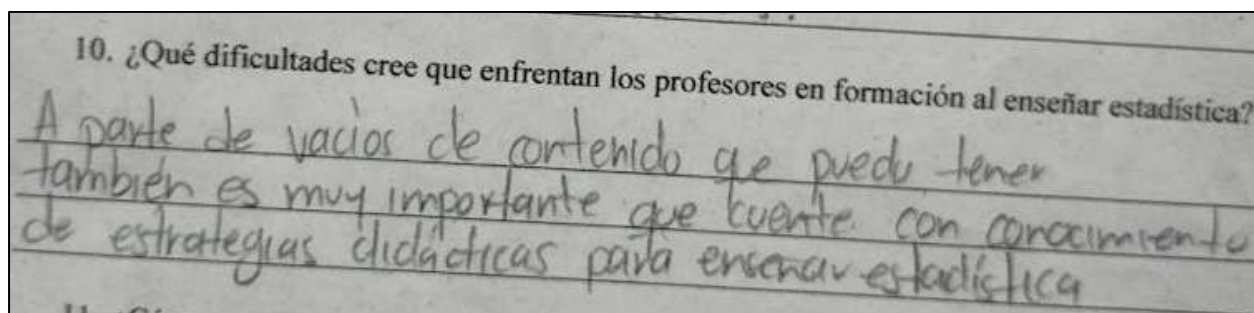


Figura 80. Barreras en la enseñanza de estadística

Transcripción Figura 81: «La enseñanza tradicional de los conceptos, ya que, si se intenta hacer diferentes, otros profesores se pueden oponer a nuevas formas de enseñar».

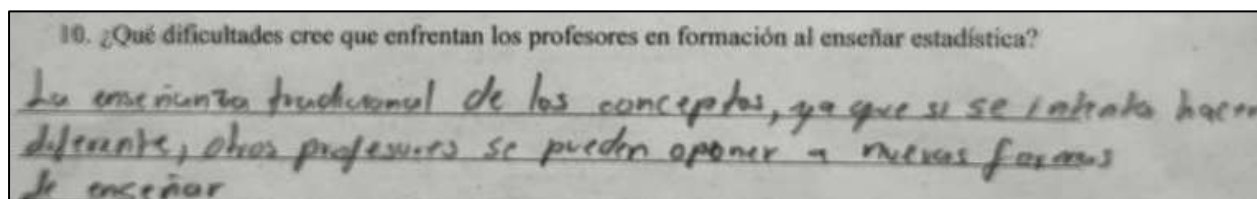


Figura 81 Factores que dificultan enseñar estadística

2. Lo no declarado en los programas escolares

En esta dimensión están las respuestas que estipulan una de las dificultades marcadas en la enseñanza, es que la estadística no esté en los programas de la institución

escolar (*Figuras 82 y 83*), que no se le dé la importancia necesaria o que se pueda ver como un relleno curricular. El 17,2% concuerda con que es una dificultad grande e influyente la participación de la institución.

Transcripción Figura 82: «La principal es el poco tiempo que se le da en el pensum, muchos colegios ni siquiera le dan un espacio a la estadística en el syllabus».

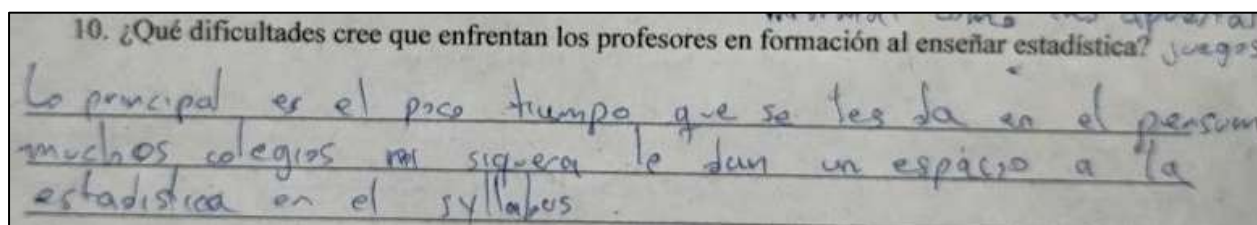


Figura 82. Retos pedagógicos en estadística escolar.

Transcripción Figura 83: «La falta de espacios en las escuelas para la enseñanza».

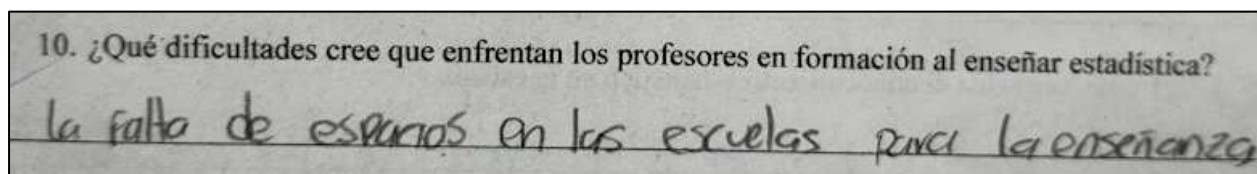


Figura 83. Limitaciones institucionales y pedagógicas

3. Insuficiencia de recursos tecnológicos

En esta dimensión están las respuestas de los encuestados que ven como una mayor dificultad la falta de recursos para la enseñanza (*Figuras 84 y 85*) y la profundización de esta, pues el 14,3% indican que el software y los recursos físicos son una herramienta importante y dinámica.

Transcripción Figura 84: «No contar con los recursos necesarios para la enseñanza de la estadística como un medio tecnológico».

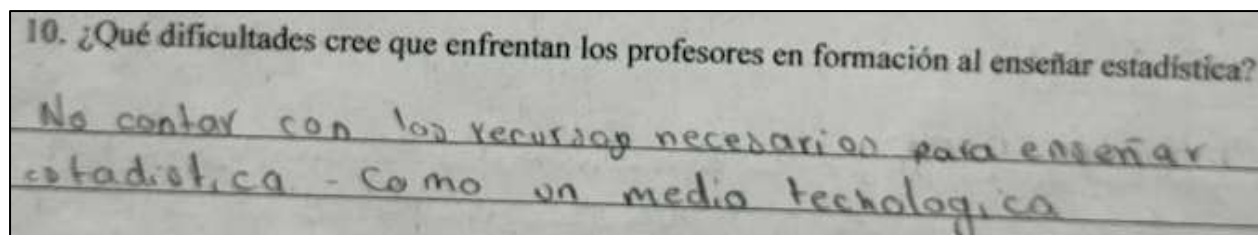


Figura 84. Dificultades percibidas por futuros profesores de estadística en cuanto a la tecnología

Transcripción Figura 85: «La falta de recursos tecnológicos, pues desde mi experiencia creo que la estadística es más fácil aprenderla con ayuda de recursos como lo puede ser Excel».

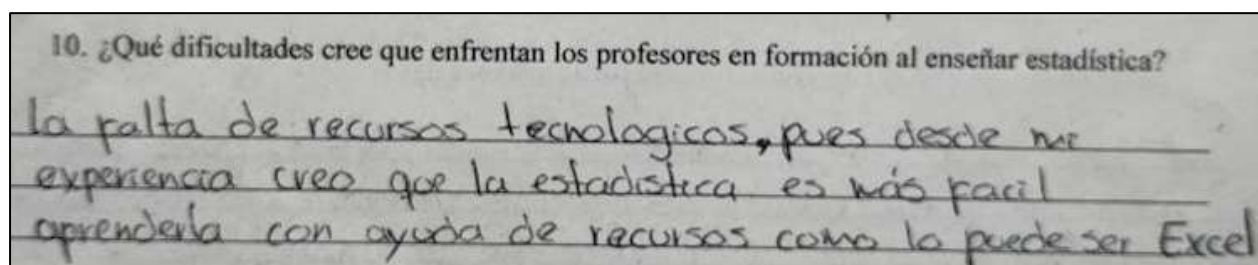


Figura 85. Limitaciones en la enseñanza de estadística por herramientas

4. No hay similitudes con otras respuestas

En esta dimensión está el 8,6% que en su respuesta no nos demostró una creencia clara, mencionan otras cosas que no denotan un error evidenciado (Figura 86).

Transcripción Figura 86: «Normalmente los obstáculos del profesor son heredados a los estudiantes».

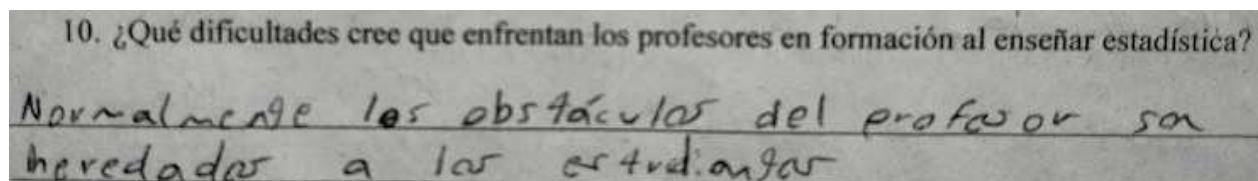


Figura 86. Fragmento de encuesta que menciona la herencia

5. Interés del estudio, estructura y el contexto

En esta categoría se clasificó el 22,8% de los futuros educadores, quienes mencionan que una de las dificultades en la enseñanza de la estadística es la falta de interés de los estudiantes, el uso de los contextos y la estructura que se le da a esta (Figuras 87 y 88).

Transcripción Figura 87: «Principalmente el nivel matemático de los estándares, el poco interés de la sociedad tiene en aprender estadística, falta de tecnología o recursos».

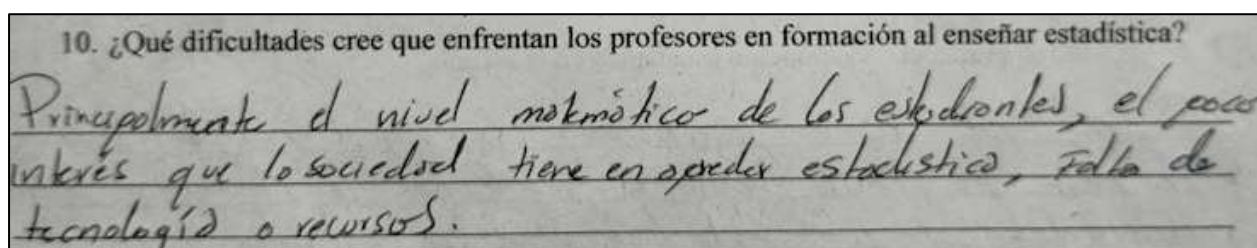


Figura 87. Desafíos al enseñar estadística

Transcripción Figura 88: «Que los estudiantes se interesen por los temas que no solo lo tomen como algo que tienen que aprobar».

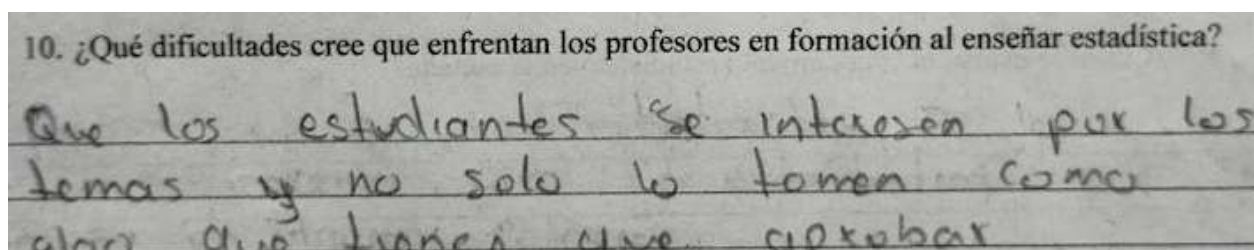


Figura 88. Dificultades en formación docente

6. El saber del profesor

En esta categoría se clasificó las declaraciones de los encuestados respecto de su saber, pues el 22,8% menciona la dificultad de parte del docente respecto a su saber

(Figuras 89 y 90). Indican que la falta de estudio de parte del profesor en cuanto a temáticas hace que la enseñanza no sea efectiva.

Transcripción Figura 89: «Suele suceder que hay temas que no se tienen muy claros o no se planean muy bien, una clase con ciertos conceptos donde no se encuentra una forma didáctica de enseñar al ser algo muy abstracto».

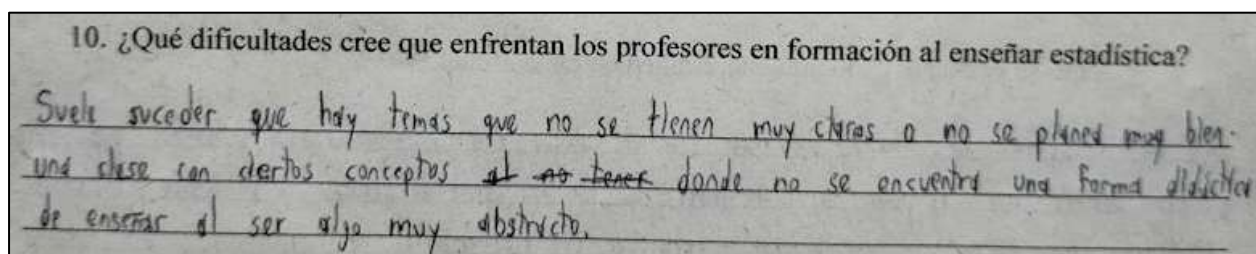


Figura 89. Dificultades en el aprendizaje profesional de la enseñanza estadística

Transcripción Figura 90: «No haber tenido una buena formación en estadística, tener poco tiempo para enseñar los temas requeridos y que los estudiantes tengan algún vacío en la materia».

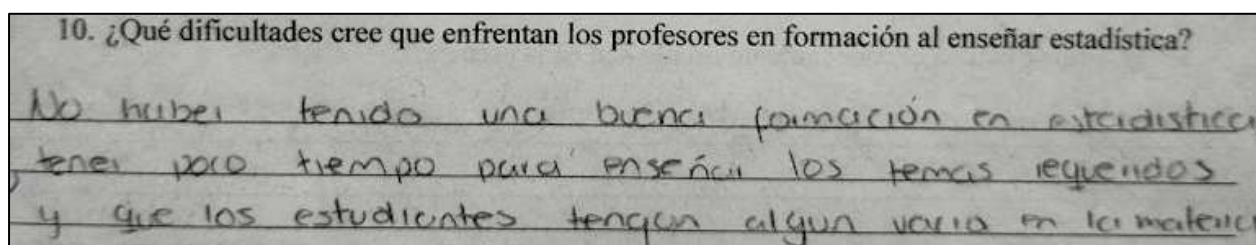


Figura 90. Percepción de barreras en la práctica docente en estadística sobre temas

Analizando la pregunta bajo los modelos estudiados, se pretendió identificar si el encuestado reconoce que los futuros profesores tienen dificultades conceptuales, ver si el profesor identifica que los futuros docentes tienen dificultades para vincular la estadística con situaciones reales, si falla en mostrar su aplicabilidad y sentido, si indaga y reconoce que saber estadística no

es suficiente para enseñarla, que se necesitan estrategias, recursos, saber anticipar errores, trabajar con contextos, etc.

En cuanto al modelo de creencias, recursos y orientaciones, la pregunta se hizo con el fin de revelar qué cree el encuestado que es enseñar estadística, ¿cree que es difícil porque es "aburrida", "confusa", "solo para algunos"?, ¿cree que enseñar estadística implica desarrollar habilidades de interpretación, decisión y juicio crítico?, ¿cree que con solo saber estadística basta para enseñarla? ¿o cree que los futuros profesores necesitan una formación didáctica profunda?

Las creencias sobre cómo se forma un buen profesor de estadística influyen en cómo orienta su práctica y en qué énfasis pone al enseña.

Los resultados revelan múltiples percepciones sobre los desafíos en la formación docente para enseñar estadística. Un 22.8% de encuestados identifica como principal dificultad el desconocimiento conceptual del profesorado ("saber del profesor"), mientras otro 22.8% atribuye los problemas a factores motivacionales y contextuales (falta de interés estudiantil, estructuras rígidas). Un 17.2% señala obstáculos institucionales (exclusión del syllabus), y un 14.3% menciona tanto carencias en estrategias didácticas como en recursos tecnológicos. Solo un 8.6% no ofreció respuestas claras.

Estos hallazgos, analizados desde el modelo MTSK, muestran que los profesores reconocen que enseñar estadística requiere más que conocimiento disciplinar: exige competencias pedagógicas (didáctica, contextualización) y apoyos institucionales. Sin embargo, persiste una visión fragmentada: mientras algunos enfatizan limitaciones externas (infraestructura, currículo), otros priorizan debilidades internas (formación docente, motivación). Desde el modelo de Schoenfeld, las respuestas sugieren creencias diversas: algunos ven la enseñanza estadística como

un desafío técnico (falta de software), otros como un problema de mediación didáctica (cómo hacerla accesible), y unos más como una cuestión de relevancia percibida ("es aburrida").

11) ¿Cómo cree que se puede mejorar la enseñanza de la estadística en la escuela? categoría F, ontología de la enseñanza

Analizando la pregunta bajo la categoría de la ontología de la enseñanza de Flores (1998), se buscó explorar cómo el docente concibe la mejora de la enseñanza estadística, se pretendió identificar propuestas, ideas o enfoques que el profesor considera relevantes para hacer más comprensible, útil o accesible la estadística en el aula. Además de ver el grado de reflexión pedagógica que tiene el docente sobre su práctica si propone mejoras basadas en: estrategias didácticas, recursos didácticos, cambios curriculares, formación docente, integración con otras áreas y la contextualización del contenido.

Se clasificó las respuestas en cinco categorías y estas serán indicadas a continuación:

1. Importancia de la institución

El 28,6% de los encuestados reconoce como creencia que la enseñanza de la estadística en la escuela tendría un avance si las instituciones le dieran la suficiente importancia (*Figuras 91 y 92*), pues dan ejemplos claros que se pueden contrastar con las mallas curriculares del colegio (la estadística está en su mayoría a final de año escolar y se ve de manera superficial por tiempos, etc.).

Transcripción Figura 91: «Dándole la importancia que se merece en los horarios, hacer que los estudiantes se sientan más relacionados con ella, a partir de contextualizar los enunciados y temas».

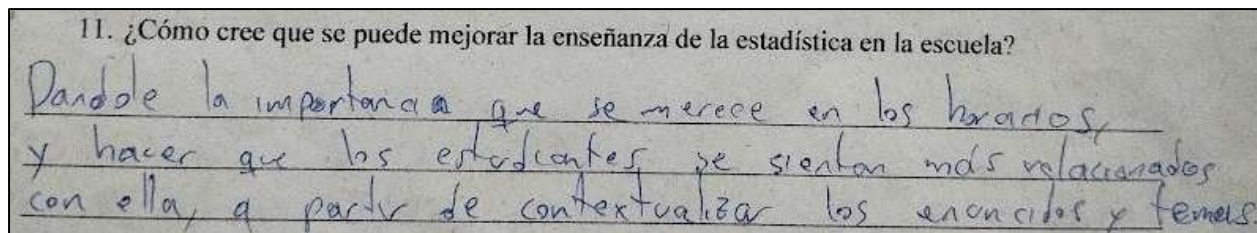


Figura 91. Propuestas para mejorar la estadística escolar

Transcripción Figura 92: «Quizás dándole más prioridad o enfoque, desde mi experiencia en el colegio, las clases sobre estadística eran muy mínimas y muy básicas».

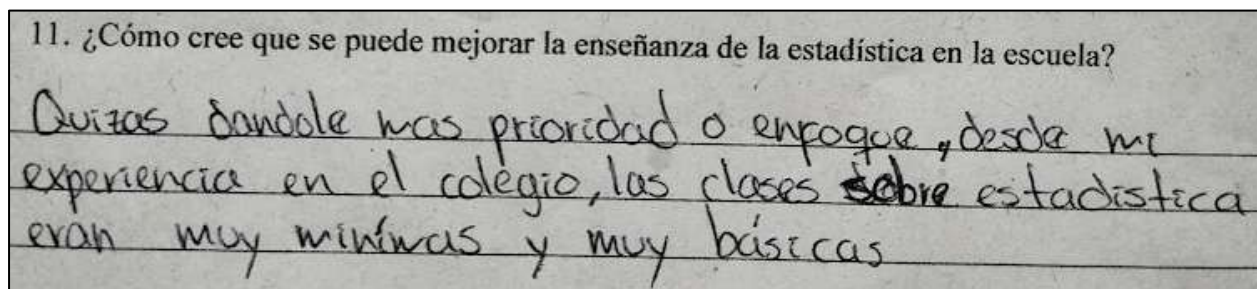


Figura 92. Testimonio sobre mejoras en la enseñanza estadística

2. Uso del contexto diario como estrategia

Los encuestados calificados en esta dimensión son 10, pues un 28,6% de personas denotan el uso del contexto diario (*Figuras 93 y 94*) es fundamental para darle enfoque a la enseñanza de la estadística y a la mejora de esta; justifican que esto permite al estudiante ver la aplicabilidad y puede llegar a generar interés en el aprendizaje de igual manera.

Transcripción Figura 93: «Con contextos cercanos, cifras reales, noticias que los motiven a indagar y usar la estadística como herramienta para la comprensión».

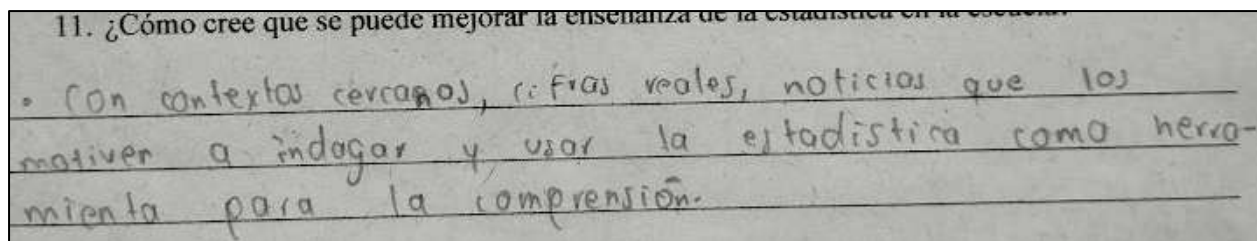


Figura 93. Ideas para fortalecer la enseñanza de la estadística

Transcripción Figura 94: «Asociándola a un contexto social más real, es decir no enfatizar solamente en conceptos básicos y sus definiciones si no también en su aplicación e importancia».

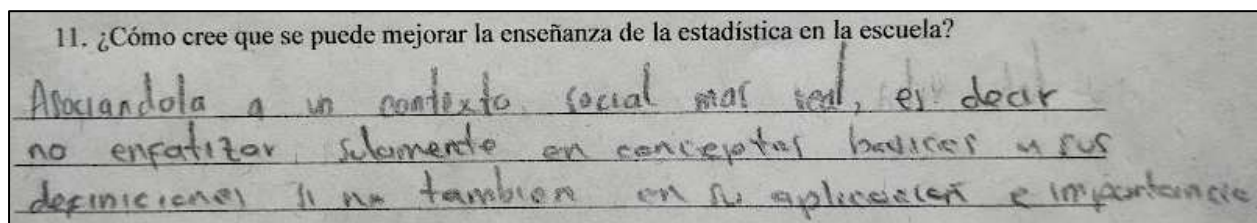


Figura 94. Estrategias de mejora para la estadística escolar

3. Mejora personal docente como estrategia clara

El 8,6% de los encuestados responden con sinceridad y autonomía, la mejora de la enseñanza se podría dar desde la motivación personal (Figuras 95 y 96) y la superación de obstáculos propios que, en ocasiones como la falta de formación o falta de manejo de grupo, etc., impiden con éxito la transmisión de saber.

Transcripción Figura 95: «En un trabajo colectivo de los profes del área para priorizar contenidos, contextos y herramientas».

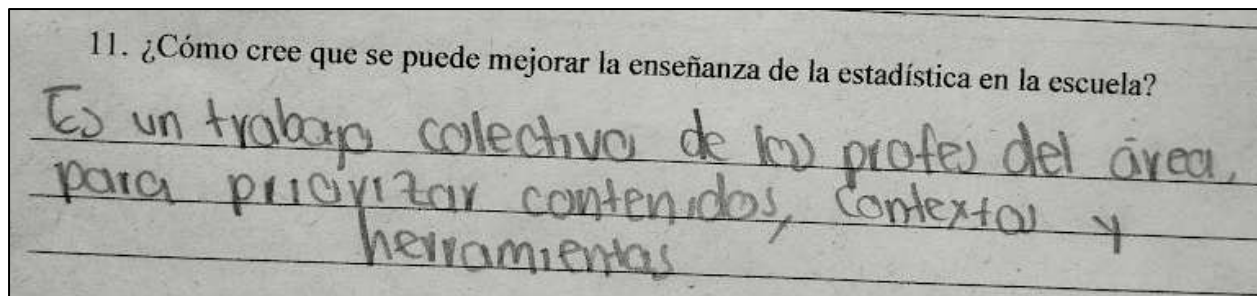


Figura 95. Desarrollo profesional como clave de mejora en estadística

Transcripción Figura 96: «Dedicándole más tiempo a su estudio».

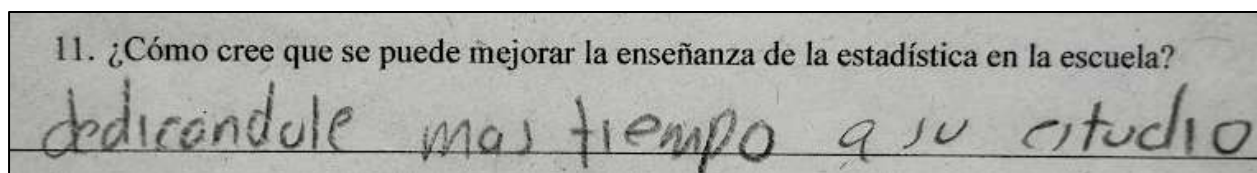


Figura 96. Mejora personal del profesor para enseñar estadística

4. Uso de la tecnología y la estrategia didáctica como mejora

De los encuestados, el 31,4 % responden que la creencia a la deficiencia y mejora en la enseñanza está en el uso y la implementación de la tecnología (Figuras 97 y 98), puesto que esta y otras dinámicas por medio del uso de la didáctica, además de la motivación en el aula, permitirían que el estudiante captara y analizara de mejor manera conceptos y lograra el aprendizaje.

Transcripción Figura 97: «Mejorando las estrategias didácticas con las que se abordan los temas, implementando situaciones de contextos reales».

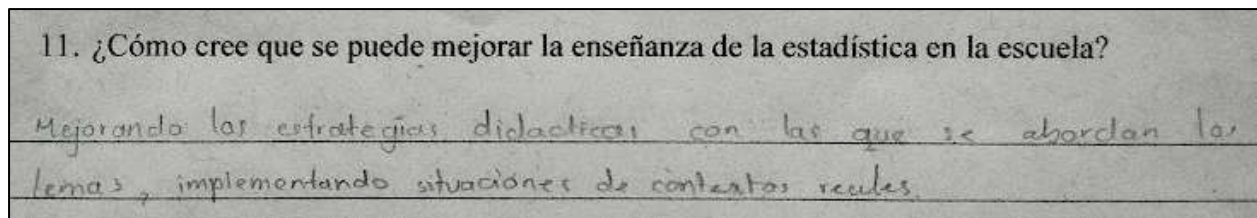


Figura 97. Propuesta de mejora con contexto

Transcripción Figura 98: «Usando el uso de las TIC, pero en casos de la realidad, juegos interactivos, que ayuden al estudiante a entender situaciones cotidianas».

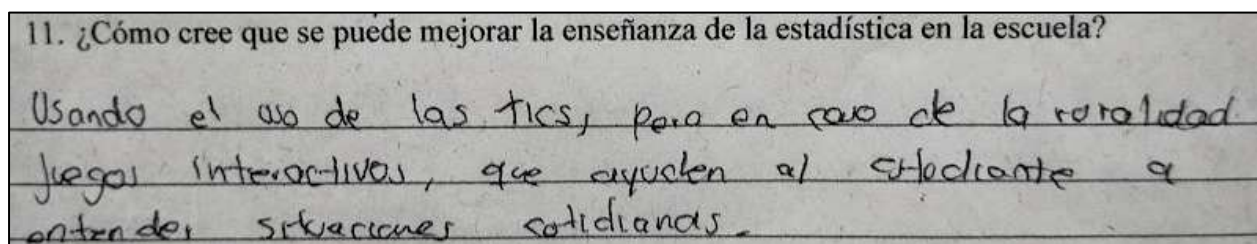
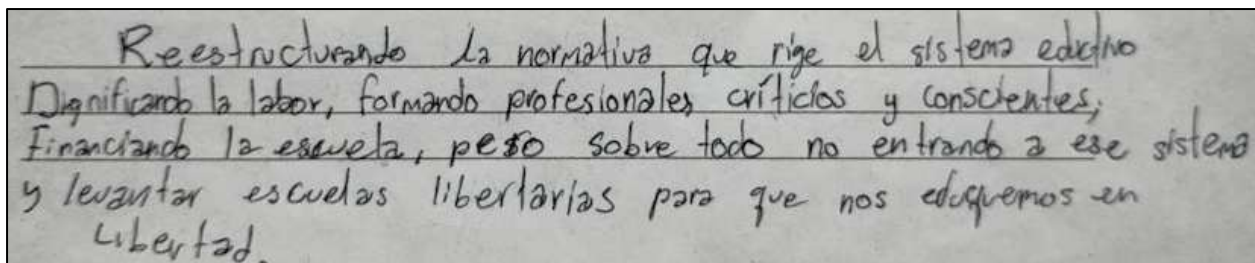


Figura 98. Uso de TIC en la mejora docente

5. Financiamiento y recursos

Cabe resaltar que el 2,8%, es decir una sola persona de los encuestados, respondió que una manera de abordar este déficit en la enseñanza es la implementación de recursos (Figura 99), cree que, al haber un mejor financiamiento, los estudiantes podrían lograr de alguna manera, mejorar su capacidad de aprendizaje estadístico.

Transcripción Figura 99: «Reestructurando la normativa que rige el sistema deductivo, dignificando la labor, formando profesionales críticos y consientes, financiando la escuela, pero sobre todo no entrando a este sistema y levantar escuelas libertarias para que nos eduquemos en libertad».



Reestructurando la normativa que rige el sistema educativo
 Dignificando la labor, formando profesionales críticos y conscientes;
 Financiando la escuela, pero sobre todo no entrando a ese sistema
 y levantar escuelas libertarias para que nos eduquemos en
 Libertad.

Figura 99. Propuesta de mejora limitada por falta de recursos

Al analizar la pregunta, pero bajo los modelos estudiados, según el propósito, se buscó evidenciar si la respuesta del encuestado puede mostrar su capacidad de pensar didácticamente en el contenido: cómo enseña y cómo generar comprensión. Se pretendió evidenciar si el profesor propone actividades más contextualizadas, uso de tecnología, proyectos, etc., muestra un manejo fuerte de este componente. Además de si propone formas de mejora basadas en cómo aprenden los estudiantes, demuestra conciencia sobre los procesos cognitivos y afectivos del aprendizaje estadístico.

El estudio revela que los profesores proponen diversas estrategias para mejorar la enseñanza de la estadística, destacando principalmente tres enfoques: un 31.4% prioriza el uso de tecnología y estrategias didácticas innovadoras (simuladores, dinámicas interactivas), mientras que un 28.6% enfatiza la contextualización en la vida diaria para demostrar su utilidad práctica. Otro 28.6% señala que el cambio debe venir de las instituciones educativas, mediante una mayor integración curricular y asignación de tiempos adecuados. En menor medida, un 8.6% reconoce la necesidad de mejora personal (formación continua, manejo de aula), y solo un 2.8% menciona la importancia de recursos financieros.

Bajo el modelo MTSK, estas respuestas muestran que, aunque muchos docentes identifican estrategias pedagógicas efectivas, persiste una dependencia de factores externos (instituciones, recursos), lo que puede limitar su agencia para transformar sus prácticas. Desde el

modelo de Schoenfeld, las propuestas reflejan creencias variadas: algunos ven la solución en herramientas concretas (TIC), otros en la relevancia del contenido (contexto), y unos más en cambios estructurales (currículo). La escasa mención a la formación docente especializada (más allá de lo personal) y a enfoques afectivos (motivación, ansiedad) sugiere áreas subestimadas para la mejora.

Para concluir este capítulo, se presentan enseguida algunas conclusiones generales de lo llevado a cabo.

El estudio de las creencias revela que los profesores en formación muestran un escenario educativo donde conviven avances prometedores con desafíos estructurales en la enseñanza de la estadística. Si bien existe un consenso mayoritario (79%) sobre su valor como herramienta para interpretar el mundo real, persisten visiones reduccionistas que limitan su potencial pedagógico. La mayoría de los profesores en formación (45.7%) comprenden la estadística como una rama matemática aplicada a la toma de decisiones, pero solo el 14.3% reconoce sus fundamentos epistemológicos (azar y variabilidad), evidenciando una brecha entre la práctica y la comprensión teórica profunda.

Las relaciones entre estadística y matemáticas muestran confusiones significativas: el 42.9% no logra articular esta conexión, mientras el 34.3% la reduce a aspectos procedimentales. Esto refleja una formación docente que necesita fortalecer los marcos epistemológicos para superar la visión instrumental predominante. En el ámbito evaluativo, predominan enfoques tradicionales (48.6% centrado en contenidos, 37.1% en exámenes), con escasa atención al desarrollo de habilidades críticas como la argumentación con datos (solo 14.3% alinea evaluaciones con estándares nacionales).

Las estrategias de enseñanza presentan contradicciones notables. Aunque el 51.4% prioriza contextos reales y el 25.7% usa tecnología, persiste un énfasis en actividades mecánicas (24.4% lúdicas sin profundidad) y solo el 22.8% aborda explícitamente la interpretación de datos como habilidad clave. Los obstáculos identificados (25.7% mecanización, 25.7% dificultad interpretativa) señalan la urgencia de formar docentes en didácticas específicas que trasciendan el cálculo repetitivo.

El lenguaje emerge como campo de tensión: mientras el 42.9% aboga por adaptarlo al estudiante, el 22.8% insiste en el rigor técnico, y un 20% no define su postura. Esta ambigüedad impacta la comunicación de conceptos abstractos como la incertidumbre. Los desafíos institucionales (28.6% currículo inflexible) y formativos (22.8% desconocimiento docente) completan un panorama donde las soluciones propuestas (31.4% tecnología, 28.6% contextualización) requieren mayor sistematicidad.

Capítulo 5. Conclusiones

En cuanto al objetivo general del trabajo, se considera que se cumplió satisfactoriamente, como queda demostrado en el documento mediante la descripción y sistematización de un conjunto de creencias identificadas en un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Para este fin, se implementó como instrumento de recolección de datos un cuestionario especialmente diseñado, cuyos resultados permitieron establecer cómo estas creencias influyen tanto en su formación estadística como en su futura práctica docente.

Respecto a los objetivos específicos, se puede afirmar que fueron alcanzados en su totalidad. El proceso investigativo inició con una revisión bibliográfica sobre estudios de creencias y su impacto en la percepción docente de los objetos de estudio. Posteriormente, se diseñaron instrumentos de encuesta con sustento teórico en los trabajos de Flores (1998) y Alsina y Vásquez (2023), cuyas categorías fueron adaptadas para facilitar el análisis de los resultados. Finalmente, el análisis de las respuestas se realizó mediante los modelos especializados MTSK y de Schoenfeld (2000), lo que permitió obtener conclusiones robustas sobre la influencia de las creencias en la enseñanza de la estadística.

El desarrollo de este estudio ha permitido identificar diversas áreas de interés investigativo que actualmente, y según lo consultado, cuentan con escasa visibilidad académica, particularmente en el campo de la formación de profesores. Entre estas líneas de investigación potenciales están:

1. Análisis de la influencia de las creencias en el aprendizaje de los futuros educadores matemáticos (con aplicaciones en estadística, geometría, cálculo y otras áreas)

2. Investigación sobre el impacto de las creencias docentes en los procesos de aprendizaje estudiantil (en contextos de estadística, geometría y cálculo)
3. Estudio de las concepciones pedagógicas de los formadores de docentes y su influencia en la práctica educativa (específicamente en la enseñanza de la estadística y otras ramas matemáticas)

De manera particular, es necesario hacer un llamado a profundizar en estas líneas de investigación desde el ámbito estadístico, pues, la estadística ofrece un campo fértil para explorar estas dimensiones, dada su naturaleza interdisciplinaria y su potencial para desarrollar pensamiento crítico.

El desarrollo de este trabajo de grado permitió a los autores adquirir valiosos conocimientos y competencias investigativas. Entre los principales aprendizajes obtenidos destacan:

1. ***Diferenciación conceptual***: Logramos establecer claras distinciones entre nociones fundamentales como creencias, concepciones y conocimientos, comprendiendo sus matices y particularidades en el ámbito educativo.
2. ***Influencia social de las creencias***: A través del estudio de diversos autores, profundizamos en el entendimiento del impacto que tienen las creencias tanto en contextos educativos como en diversos ámbitos de la vida cotidiana y su rol en la configuración social.
3. ***Metodología de análisis***: Desarrollamos habilidades para el análisis sistemático de datos cualitativos mediante la aplicación de modelos especializados como el MTSK y el de Schoenfeld, lo que nos permitió realizar interpretaciones fundamentadas.

4. ***Gestión documental:*** Adquirimos experiencia en la elaboración de documentos académicos extensos, superando en complejidad y alcance trabajos previos como la unidad didáctica que habíamos desarrollado. Este proceso nos permitió desarrollar competencias en organización, redacción académica y manejo de referentes teóricos.

Estos aprendizajes no solo han enriquecido nuestra formación como investigadores, sino que también han ampliado nuestra comprensión del quehacer docente y su relación con los marcos conceptuales que subyacen a la práctica educativa.

Referencias

- Acevedo G., y Pino L. (2024). A proposal for the study of mathematics teachers' beliefs through the analysis of their practices. *Mathematics Education Research Journal*.
<https://doi.org/10.1007/s13394-024-00496-y>
- Alba A., y Triana Y. (2017) Mis creencias sobre la matemática y su incidencia en Mis prácticas pedagógicas. Cuarto Encuentro Distrital de Educación Matemática [EDEM 4]. Bogotá
- Alsina A. y Vásquez C. (2023) Creencias del profesorado de educación primaria en torno a la enseñanza de la estadística. Chile: Sociedad chilena de educación matemática.
- Carrillo, J., Montes, M. y Climent, N. (2022). Investigación Sobre Conocimiento Especializado Del Profesor De Matemáticas (MTSK).
- Donoso P, Rico N. y Castro E. (2016). Creencias y concepciones de Profesores chilenos sobre las Matemáticas su enseñanza y Aprendizaje. Profesorado.
<https://www.redalyc.org/pdf/567/56746946005.pdf>
- Domínguez D. y Pinilla D. (2006). ¿Qué actitud tienen los Estudiantes de la licenciatura en Matemáticas de la universidad Pedagógica nacional hacia la Estadística? [trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional].
- Fernández, R. Hernández, C., Prada, R. y Ramírez, P. (2020). Creencias y ansiedad hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre maestros de Colombia y España. *Bolema* 34 (68), 1174-1205. Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Granada: COMARES.
- Frank, P. (1992). Teacher's Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*.
- Hernández, O. (2020). *Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen*. Ecimed. Revista Cubana de Medicina General Integral.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002

- Martínez, M., Mena, E., Mercado, P. y Pérez, R. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 8(16), 1-24. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-7467201800
- Montes, M., Carrillo, J. y Climent, N. (2022). Investigación Sobre Conocimiento Especializado Del Profesor De Matemáticas (MTSK). DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés. Madrid
- Ponte, J. P. (1999). Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros. *Research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education*. 43-50.
- Portán, A. (1995). Creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/89225>
- Sanabria, F. y Cortés, J. (2012). *Concepciones Y Creencias De Profesores De Matemáticas Sobre Resolución De Problemas: Un Estudio De Casos*. Cali: Universidad del valle.
- Schoenfeld, A. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 243–261
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.