

Planeación de una estrategia didáctica centrada en retos: leer e interpretar datos con éxito

Planning a didactic strategy focused on challenges: reading and interpreting data successfully

Alejandra Medina Velásquez¹ <https://orcid.org/0000-0002-1214-5958>

Jorge Gómez Jimenez¹ <https://orcid.org/0000-0001-7351-9995>

María Luisa Mejía González¹ <https://orcid.org/0000-0001-5700-3577>

Argemiro Avendaño Ramírez¹ <https://orcid.org/0000-0001-8111-8243>

¹Secretaría de Educación Distrital, Santiago de Cali, Colombia.

*Autor para la correspondencia: jorge_gomez_cu@yahoo.es

RESUMEN

El artículo se enfoca en la fase de planeación de una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje basado en retos, para mejorar habilidades de lectura e interpretación de datos, en estudiantes de educación media (10 y 11), vinculado a los contenidos de las áreas de ciencias, matemáticas, y espacialidad (electricidad-electrónica). Durante su planeación se proponen recursos didácticos como: criterios para formular retos, diagramas de la estructura de su enunciado, solución, y su rúbrica de evaluación. Para probar la efectividad de los recursos didácticos se realizaron tres talleres con docentes de la institución educativa pública Juan Pablo II de Cali, Colombia, quienes actuaron como grupo de discusión. En estos, los docentes formularon retos, y a partir de su desempeño, generaron retroalimentación personalizada al equipo de investigación, en la implementación del criterio de expertos se constató que arrojó juicios positivos sobre la propuesta, con un alto índice de concordancia.

Palabras clave: estrategia didáctica, aprendizaje basado en retos, datos estadísticos, interpretación de gráficos.

ABSTRACT

The article focuses on the planning phase of a didactic strategy focused on challenge-based learning to improve reading and data interpretation skills in secondary school students (10

and 11), linked to the contents of the areas of science, mathematics and technology. During its planning, didactic resources are proposed such as: criteria to formulate challenges, diagrams of the structure of its statement, solution, and its evaluation rubric. To test the effectiveness of the didactic resources, three workshops were held with teachers from the Juan Pablo II public school in Cali, Colombia, who acted as a discussion group. In these, the teachers formulated challenges, and based on their performance, generated personalised feedback to the research team, in the implementation of the expert criteria, it was found that they gave positive judgements on the proposal, with a high rate of agreement.

Keywords: *didactic strategy, challenge-based learning, statistical data, interpretation of graphs.*

Recibido. 09/11/2023

Aceptado. 15/02/2024

INTRODUCCIÓN

Este artículo es el resultado del trabajo realizado en el proyecto piloto de investigación que se lleva a cabo en la IEO Juan Pablo II de la Ciudad de Cali, bajo el aval institucional de la Secretaría de Educación Distrital, a cargo de un Grupo de Investigadores formados en el programa Doctoral de la Universidad de Cienfuegos.

Las habilidades de interpretación y análisis de tablas y gráficos estadísticos, son fundamentales para desempeñarse en la sociedad actual, toda vez, que vivimos en una era de datos, donde la información numérica y visual, está presente en todos los aspectos de la cotidianidad.

Desde comprender noticias y tomar decisiones informadas en la vida, hasta desempeñar roles en el ámbito laboral y científico, como plantean Garzón-Guerrero y Álvarez-Arroyo (2021), refiriendo la importancia dentro de los contenidos en estadística, de la lectura e interpretación de gráficos, para lograr el desarrollo de estas habilidades básicas, que una persona culta debe conocer.

Por otro lado, el desarrollo de estas habilidades, son tareas desafiantes, que recae en gran medida en el ámbito escolar, sin embargo, esto requiere tiempo y esfuerzo, ya que al producir información o hacer análisis crítico de un gráfico, demanda de mucho trabajo desde la escuela, (Salcedo et al, 2021)

En su desempeño profesional, los educadores asumen la responsabilidad de conducir a los estudiantes en cuanto a comprender cómo decodificar la información visual, identificar tendencias, evaluar la precisión de los datos presentados y extraer conclusiones significativas de las tablas y los gráficos. Al respecto, Salcedo et al (2021), advierten sobre la necesidad de prestar más atención a la formación de los docentes en aspectos relacionados con la estadística y, en particular, con los gráficos.

De este modo, la necesidad de desarrollar habilidades en los estudiantes, para leer e interpretar la información que presentan las tablas y gráficos, por un lado; y las dificultades que enfrentan en el día a día los docentes para lograrlo, por el otro; ha suscitado investigaciones en la comunidad educativa, que van, desde diagnosticar los conocimientos logrados por los estudiantes y la preparación de los docentes encargados de encausar tales logros, hasta la elaboración de propuestas didácticas que constituyan alternativas para atenuar las falencias detectadas.

Sobre esta base, el objetivo del presente artículo se enfoca en la planeación de una estrategia didáctica, a partir del aprendizaje basado en retos, que propicie el desarrollo de la habilidad relacionada con la lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos, desde el contenido de las áreas de ciencias y matemáticas.

Aprendizaje Basado en Retos y su Impacto en la Lectura de Gráficos

El aprendizaje basado en retos (ABR) es un enfoque que ha ganado una creciente relevancia en el ámbito internacional de la educación, al propiciar situaciones reales, relevantes y de vinculación con el entorno del estudiante (Mariño y Alderete, 2022). Desde la neurociencia, el ABR entra a formar parte de lo que se denomina conflicto cognitivo, como nos señala (Figuroa, 2019), que no es más que el desequilibrio que ocurre en el cerebro, cuando las ideas o pensamientos que tiene el individuo, entran en conflicto con lo que se le presenta desde el exterior (preguntas, retos, desafíos, otros conocimientos). El proceso que sucede en el cerebro es la nueva búsqueda del equilibrio a través de soluciones o respuestas a estos.

En un contexto en el que la adquisición de conocimientos y habilidades va más allá de la reproducción, el enfoque basado en retos se erige como un pilar fundamental. Nos identificamos con el planteamiento, que el principio fundamental del ABR, es que los estudiantes mejoren su proceso de aprendizaje al participar activamente en el proceso de la adquisición del conocimiento. (Luzuriaga y Barrera, 2023)

Los ABR promueven un aprendizaje activo en contextos reales y estimulantes, que desafían al estudiante, en este sentido, como señalan Monsalve et al. (2020), permiten o involucrarán activamente a los estudiantes como agentes de construcción de su propio conocimiento.

Son aspectos distintivos de este enfoque:

La construcción de los aprendizajes de manera activa por parte de los estudiantes, la presentación de situaciones problemáticas sobre las que se generará una solución o producto final, el enriquecimiento del trabajo en torno a propuestas cooperativas de estudiantes, y un papel facilitador que protagoniza el docente.

Estos aspectos son compartidos por otros enfoques, al igual que el ABR, tienen un carácter vivencial, no obstante, hay un aspecto distintivo que subyace en la naturaleza del reto, este se presenta ante los estudiantes, a través de una pregunta, una invitación que debe ser estimulante, como sugieren los autores, (Bustos et al, 2019).

Se coincide con Posso et al. (2023), cuando definen que los ABR son de carácter interdisciplinar, al involucrar conocimientos de diferentes áreas, en la solución, esta propiedad hace que el ABR, sea un enfoque tentador para abordar las habilidades relacionadas con lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos, conociendo que esta última, tiene una naturaleza interdisciplinar. Como plantean Zapata-Cardona y González (2017) “La estadística es una herramienta que permite dotar de sentido al mundo donde el contexto aporta significado” (p. 64). En cada contexto real se entretujan contenidos de varias disciplinas y cualquier indagación en dicho contexto se torna, también, interdisciplinar.

Por ende, el reto se considera una tarea de aprendizaje que propicia la problematización, y en tal sentido, se asume la estructura del enunciado propuesta por Majmutov (1983), “La estructura del enunciado de la tarea docente puede describirse de forma general como una situación en la que están dadas determinadas condiciones y exigencias, estas últimas constituyen la expresión del objetivo”. (p. 129)

En los retos, la distancia entre las condiciones de la tarea y la exigencia suele ser bastante grande, lo que presupone, que su enunciado sea abierto, asumimos las afirmaciones planteadas por (Molina y Samper, 2019), donde un problema abierto es aquel, en el que el enunciado no revela su solución o respuesta al estudiante. En otras palabras, las condiciones son generales, de modo que, el estudiante puede acotarlas para reformular el problema.

Otro elemento que se considera oportuno incluir en la estructura del reto es la recompensa, pues todo aprendizaje que genere emociones en el estudiante, hará que el cerebro lo interprete de forma positiva, asociándolo con la supervivencia y recompensa, en tal sentido para que se dé el aprendizaje, es muy importante la motivación y emoción, que se genere en el estudiante, por lo que la labor docente, radica en generar situaciones que lo prepare para enfrentar y resolver conflictos cognitivos (Figueroa, 2019).

Un primer criterio al formular el reto que involucra la estadística es “conectar el contexto con el modelo estadístico desde el enunciado”. (Guerra et al, 2021, p. 205), esto quiere decir, que en el enunciado del reto queda clara la necesidad de usar la estadística, en particular la importancia de los datos contenidos en ella, el segundo criterio se refiere a lograr la implicación del estudiante en el contexto, no de cualquiera, sino de uno, que forme parte su vida real y cotidiana. Con esto no se está significando necesariamente, que el estudiante esté ubicado en el lugar descrito en el contexto, lo que realmente se quiere significar, es que lo conozca, y esté sensibilizado emocionalmente con ese entorno, es decir, propiciar un compromiso afectivo con el contexto, de modo que se favorezca una fuerte motivación por resolver el reto.

Niveles en la interpretación de gráficos

Las tablas y gráficos, son una representación de los datos, numérica o semiótica, a partir de la transnumeración, que consiste en obtener una nueva información, no disponible en el conjunto de datos, con ello se visualizan conceptos y relaciones abstractas, difíciles de comprender, solo al observar el conjunto de datos primarios, cuando se presentan en estos.

Uno de los aspectos fundamentales, cuando se trabaja con tablas y gráficos, es lograr que en su construcción, se recojan aquellos aspectos que permiten su posterior lectura e interpretación, según Friel, et al., (2001), los elementos estructurales de los gráficos estadísticos son:

1. El título y las etiquetas indican el contenido contextual del gráfico y las variables en él representadas.
2. El marco del gráfico, incluye los ejes, escalas, y marcas de referencia en cada eje, unidades de medida de las magnitudes representadas.
3. Los especificadores del gráfico son los elementos usados para representar los datos, como los rectángulos (en el histograma) o los puntos (en el diagrama de dispersión).
4. El fondo que incluye los colores, la cuadrícula e imágenes sobre el que puede ser representado el gráfico.

En cuanto a la comprensión gráfica, se refiere a las habilidades para entender el significado de gráficos creados por otros o por ellos mismos, según Friel, et al., (2001), se distinguen cuatro niveles:

1. Leer entre los datos: lectura literal del gráfico para extraer los datos.
2. Leer dentro de los datos: interpretación e integración de los datos en el gráfico para extraer tendencias al percibir en el gráfico relaciones entre subconjuntos de datos que pueden ser percibidos a priori o visualmente.
3. Leer más allá de los datos: realizar predicciones e inferencias informales a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico.
4. Leer detrás de los datos: consistente en valorar críticamente el método de recogida de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones.

Desde una perspectiva didáctica, los gráficos y tablas estadísticas son herramientas poderosas para enseñar a los estudiantes a comprender y analizar datos provenientes de diversos contextos, estas representaciones visuales permiten la transmisión de conceptos abstractos de manera más accesible. En el aula, se puede utilizar este conocimiento para enseñar a los estudiantes cómo construir gráficos, prestando atención a elementos claves como el título, las etiquetas y el marco, además, se pueden enfocar en el desarrollo de habilidades de comprensión gráfica desde la lectura literal de datos, hasta la capacidad de realizar inferencias críticas, este enfoque pedagógico integral, no solo, mejora la competencia de los estudiantes en la lectura de gráficos y tablas, sino, que les brinda la posibilidad de analizar y reflexionar críticamente sobre la información visual, influyendo en su desarrollo educativo y futuro profesional en su vida.

METODOLOGÍA

A partir de un enfoque mixto se realiza un estudio teórico para determinar los fundamentos del aprendizaje basado en retos, y la habilidad lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos, se utilizó el método de modelación, para realizar la planeación estratégica, determinar la estructura de los retos y los criterios para su formulación considerando dicha estructura.

Los resultados de la planeación se compartieron en un grupo de discusión conformado por 8 docentes de ciencias, matemáticas y de especialidad (electricidad-electrónica) de la institución educativa Juan Pablo II de Cali, en el primer taller se abordaron aspectos teóricos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, el aprendizaje basado en retos y la habilidad lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos, en este, los profesores seleccionaron temáticas reales contenidas en sus áreas de enseñanza, para el planteamiento de retos.

El segundo taller se dedicó a presentar la estructura del reto, y se formaron equipos de trabajo para la planeación y elaboración de estos, posteriormente fueron debatidos entre los participantes del grupo de discusión, los investigadores principales, y una asesora internacional, experta en el área, para finalmente, ser reelaborados atendiendo a las sugerencias de todo el colectivo.

En el tercer taller, los docentes participantes en el grupo de discusión escogieron, teniendo en cuenta las habilidades y capacidades demostradas por sus compañeros, dos, que serían los encargados de realizar la ejecución práctica con los estudiantes, de las clases abiertas en las que se incluirían los retos, y se trazaron rutas de acompañamientos a los docentes por el equipo de investigación, y la experta, definiendo el día y la hora, para su implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje institucional.

En este estudio, se evaluó la validez externa de la planeación estratégica, utilizando el Método de Preferencia con la participación de expertos. El método consistió, en que los expertos ordenaron los aspectos evaluados en la encuesta de calidad en orden descendente, asignando números más altos a mayor calidad y números más bajos a menor calidad, la encuesta se dividió en dos partes: una para medir el coeficiente de competencia de los expertos, y otra para valorar la planeación estratégica.

Para medir el coeficiente de competencia (K), 56 candidatos preliminares realizaron una autovaloración de su competencia profesional y conocimiento en el aprendizaje basado en

retos y la lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos, de ellos, se seleccionaron 30 expertos, que alcanzaron los más altos puntajes en dicho coeficiente, con valores comprendidos entre 0,8 y 1, según una escala definida al efecto.

La valoración de la planeación estratégica se basó en cinco ítems: validez, viabilidad, pertinencia, coherencia y orientación al logro, evaluados en una escala del 1 al 4, los datos se procesaron en SPSS, se calculó el coeficiente de concordancia de Kendal y se usó el estadígrafo de contraste Chi cuadrado.

RESULTADOS

Planeación estratégica

La estrategia didáctica tiene como objetivo contribuir al desarrollo de la habilidad de los estudiantes de la enseñanza media para comprender y analizar datos presentados en tablas y gráficos estadísticos, a partir de los contenidos de las matemáticas y ciencias naturales, esta se conformó en cuatro etapas: diagnóstico, planeación, implementación y evaluación. Ver figura 1.

Desde el punto de vista teórico, la estrategia se distingue, por considerar la neurodidáctica, “la disciplina encargada que los hallazgos sobre el funcionamiento del cerebro, sean empleados en la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje” (Mendoza et al, 2020, p. 227).

La explicación a nivel cerebral se lleva a cabo estableciendo relaciones e interconexiones entre diferentes estructuras cerebrales, si bien, todas las zonas del cerebro funcionan como un sistema, hay algunas específicas para el aprendizaje: la corteza cerebral frontal y prefrontal, el tálamo, el hipocampo y la amígdala. Cuando el estudiante entra en contacto con una actividad, en este caso con el reto de aprendizaje, es la amígdala quien entra en acción, generando una respuesta emocional (un patrón de comportamiento) ante la propuesta; e inmediatamente informa a la corteza cerebral, zona encargada de la planificación, de la toma de decisiones, razonamiento, del control ejecutivo (adecuar conductas de acuerdo a un plan) y emocional (Bueno, 2018).

Sobre esta base, el eje central de la estrategia es el diseño de retos que despierten la curiosidad y la atención de los estudiantes, ofreciendo un ambiente de aprendizaje motivador, permitiendo promover la repetición espaciada de conceptos, fomentar el aprendizaje

experiencial, a través, de interacciones con situaciones reales, proporcionar retroalimentación constante y facilitar la cooperación activa entre los estudiantes.

La etapa de diagnóstico, cuyos resultados se publicaron en Gómez et al. (2023), se enfocó en indagar las debilidades y potencialidades del currículo, así como, las necesidades de los docentes y estudiantes, para el logro de la habilidad lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos en las áreas de ciencias naturales y matemáticas. Los resultados evidenciaron debilidades en la apropiación de la habilidad por parte de los estudiantes, que se concretan en dificultades para identificar tendencias y hacer predicciones a partir de gráficos y tablas. En cuanto a los docentes se constató que “afirman sentirse bien preparados, pero requieren apoyo metodológico”. (Gómez et al, 2023, p. 17)

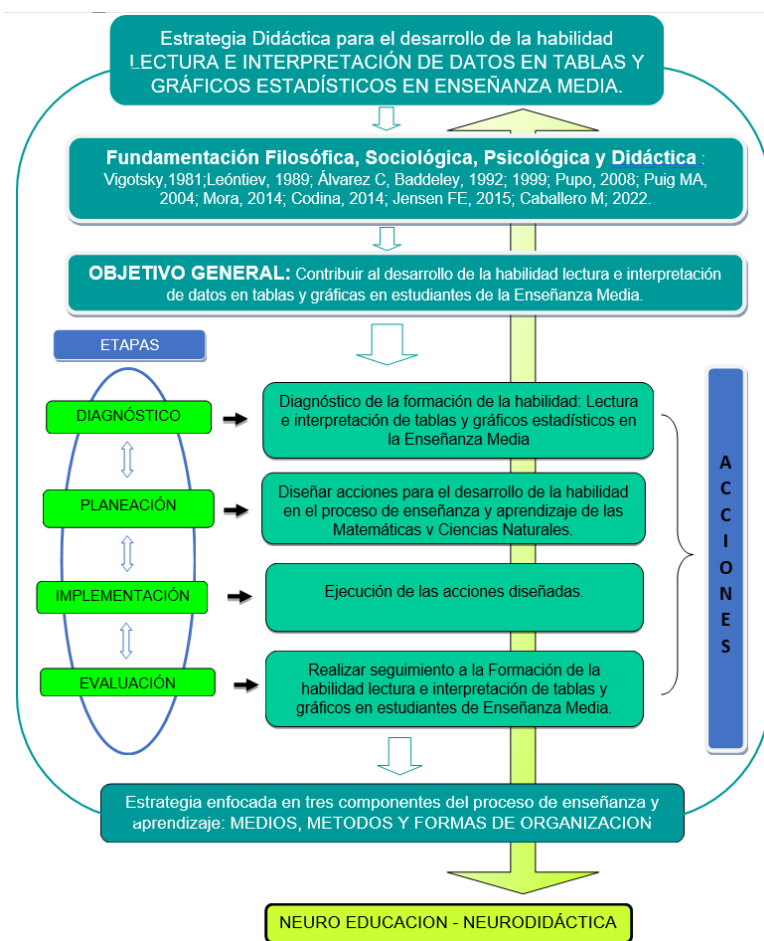


Figura 1: Estrategia didáctica centrada en retos para el desarrollo de la habilidad lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos. Fuente: Elaboración propia.

La etapa de planeación se concretó en el diseño de las acciones para el desarrollo de la habilidad a partir del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales.

En cuanto a las etapas de implementación y evaluación, es importante destacar, que recién se están realizando, por lo que este artículo, como ya se informó al principio, se centra únicamente en la planeación.

El primer aspecto considerado en la planeación, fue la tarea de aprendizaje presentada en forma de reto, para ello, se propone la estructura del enunciado, teniendo en cuenta, las condiciones, la exigencia, y se agrega la recompensa. En cuanto al proceso de solución, se estructuró considerando el primer momento que se refiere al enfrentamiento del reto, a partir del cual el estudiante acota y transforma las condiciones para satisfacer la exigencia y obtener la recompensa. Ver figura 2.

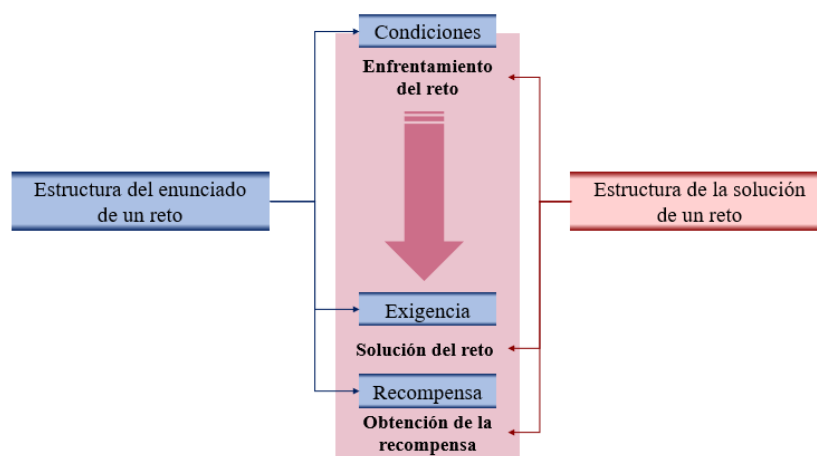


Figura 2: Estructura del reto visto como una tarea de aprendizaje. Fuente.

Elaboración propia

El reto, por la naturaleza de su enunciado, se considera de carácter abierto, por ello las condiciones son generales, sin embargo, hay dos aspectos que han de ser considerados por el docente al formularlo, que en las condiciones se ofrezca una referencia del contexto, y que la exigencia presuponga la acotación del contexto a partir del uso de datos estadísticos que posteriormente el estudiante organizará en tablas y gráficos, cuya lectura e interpretación, lo lleven a cumplir con la exigencia del reto que debe referirse a resolver un problema en el contexto.

En cuanto a la recompensa, esta debe relacionarse con el contenido del reto, de modo que se logre una actuación centrada en el contenido.

El segundo aspecto que distingue la planeación estratégica, es lograr un vínculo orgánico entre el contenido del área de ciencias, matemática o especialidad, en que se plantea el reto, y la habilidad de lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos. Para cumplir esta particularidad en el enunciado del reto, se propone que el contexto se refiera a una situación real que contenga el objeto de estudio del área que se insertará la tarea, es decir, si la tarea se inserta en el contenido de química orgánica del área de ciencias, entonces las condiciones del reto, deben referirse a un contexto que incluya una situación referida a química orgánica.

Esta situación se enfocará, de modo tal, que los datos en tablas y gráficos sean herramientas para describir dicha situación, así los datos, las tablas y los gráficos entrarán de modo transversal en cada reto, y es allí donde adquieren un significado estricto. Figura 3



Figura 3: Relación del contenido del área de ciencias o matemáticas con el contenido referido a datos, tablas y gráficos. Fuente: elaboración propia.

Ejemplo: Reto: "Ciencia en acción: creando productos de aseo sustentables"

En el contexto de la sociedad actual, constituye una necesidad la toma de conciencia ambiental para el desarrollo sostenible, la disponibilidad de recursos naturales y su impacto en el entorno y la salud, son cuestiones que requieren una atención especial en el área de ciencias.

Tu desafío es crear un producto de limpieza para el hogar utilizando ingredientes que minimicen el impacto ambiental y promuevan la sostenibilidad, además, debes diseñar un plan de comunicación, justificado a partir de la visualización de datos en tablas y gráficos, para concientizar a tu comunidad sobre las ventajas desde el punto de vista ambiental de usar el producto que propones, en comparación con otros homólogos que se encuentran en el mercado.

Para la fundamentación puedes usar criterios de carácter económico, disponibilidad de recursos, preservación de la salud u otros que promuevan el cuidado y conservación del

medio ambiente. Tendrás la oportunidad de presentar tus productos y plan de comunicación, a tus compañeros y docentes, promoviendo la adopción de prácticas más sostenibles en el hogar y la comunidad. Este reto te permitirá aplicar tus conocimientos científicos para abordar un problema real en tu entorno, y promover un cambio positivo. ¡Adelante, innovadores científicos!

Este reto se ubica en el área de ciencias, en el grado undécimo en la educación media técnica en Colombia, el contenido se refiere a ciencia, tecnología y sociedad, este responde a los derechos básicos de aprendizaje-DBA (MEN 2015) relacionados con la explicación de fenómenos, en particular, analizar el potencial de uso de recursos naturales y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

En cuanto a la evaluación, se tomaron como referentes los trabajos de Friel, et al., (2001), y los resultados del diagnóstico obtenidos por Gómez et al. (2023), a partir de los cuales, se elaboró una escala propia para evaluar los retos en cuanto a la habilidad, lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos.

Se asumieron tres niveles: a) mínimo, en este se ubican los estudiantes que relacionan las variables representadas en una tabla o gráfica, para extraer una información, b) satisfactorio, se ubican aquellos estudiantes que pueden establecer relaciones entre los datos de un gráfico o una tabla por medio de comparaciones aplicando los contenidos del área de ciencias o matemáticas considerando su significado estricto en el contexto, c) avanzado, se incluyen los que pueden realizar extrapolaciones y proponen hipótesis sobre los datos.

Sobre esta base, se elaboró una rúbrica para ser compartida con los estudiantes, a partir de la cual, se pudiera otorgar una calificación, y ofrecer seguimiento de los estudiantes. Tabla 1.

Tabla 1: Rúbrica para evaluar los retos considerando la habilidad lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos. Fuente: Elaboración propia.

Criterio	Nivel Mínimo	Nivel Satisfactorio	Nivel Avanzado
Relación de variables	Relaciona las variables para extraer información, aunque sea de manera básica.	Establece relaciones entre los datos aplicando los contenidos del área y considerando su significado en el contexto.	Realiza extrapolaciones y propone hipótesis basadas en los datos, demostrando un entendimiento profundo y habilidades analíticas avanzadas.
Comprendiendo el contexto	Muestra dificultades para comprender el contexto y el significado	Comprende el contexto y el significado de los datos en el contexto.	Demuestra una comprensión del contexto y es capaz de relacionar los datos con

	más allá de los datos presentados.		conceptos más amplios y aplicaciones prácticas.
Aplicación de contenidos	Aplica contenidos del área de manera limitada o incorrecta en la interpretación de los datos.	Aplica contenidos del área con precisión en la interpretación y relaciona los datos con conceptos específicos.	Aplica contenidos del área, utilizando conceptos complejos para analizar los datos y hacer inferencias.
Extrapolación y proposición de hipótesis	No realiza extrapolaciones ni propone hipótesis sobre los datos.	Realiza extrapolaciones moderadas y propone algunas hipótesis basadas en los datos presentados.	Realiza extrapolaciones y propone hipótesis fundamentadas y creativas que van más allá de la información proporcionada.
Presentación de resultados	La presentación es confusa o carece de claridad en la comunicación de los hallazgos.	Presenta los resultados de manera clara y organizada, utilizando gráficos y tablas para respaldar sus respuestas.	Presenta los resultados de manera clara, lógica y fundamentada, destacando los hallazgos clave y utilizando visualizaciones.

La valoración de la planeación estratégica

Durante el intercambio con el grupo de discusión, se identificaron diversas potencialidades en la planeación de la estrategia didáctica, entre estas, se destacó la integración de la habilidad de lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos estadísticos, con los contenidos del área de ciencias o matemáticas, lo que brinda a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos de manera práctica en un contexto real, además, se resaltó la naturaleza abierta de los retos, que permite a los estudiantes, abordar problemas de manera creativa, y desarrollar habilidades de resolución, durante el proceso.

Sin embargo, el grupo de discusión, también identificó algunas áreas de mejoras en la estrategia, se señaló que, en ciertos casos, la formulación de los retos, podría resultar demasiado general, creando dificultad en la comprensión de las condiciones y la exigencia, por parte de los estudiantes, se destacó la importancia de proporcionar orientación adicional, o ejemplos prácticos, para ayudar a los estudiantes, en la comprensión, a la hora de abordar los retos.

En cuanto a sugerencias, el grupo de discusión recomendó, que la estrategia incorporara ejemplos concretos de retos, y soluciones para que los docentes y estudiantes pudieran tener un modelo claro, de cómo llevar a cabo la metodología propuesta.

También se sugirió, que en vista de que la lectura de datos, a partir de tablas y gráficos estadísticos, no está directamente relacionada con su área de especialización, sería oportuno recibir una mayor capacitación y apoyo en esta temática.

El coeficiente de concordancia de Kendall calculado es 0,951, que indica alta concordancia. La prueba de Chi Cuadrado con 4 grados de libertad, y un nivel de significación del 95%, para dicho coeficiente, ofrece una significación asintótica de $0,000 < 0,05$ lo cual indica que se rechaza H_0 .

Ello evidencia, que con una probabilidad de 95%, se acepta que entre los expertos existe concordancia significativa al nivel de confianza de $\alpha = 0,05$.

Por otro lado, las calificaciones otorgadas a cada uno de los ítems para valorar la planeación fueron prometedora, los expertos otorgaron altos puntajes en cada uno de ellos, pues todas las evaluaciones, se encontraron en las categorías de "buen cumplimiento de los criterios" y "alto nivel de cumplimiento de los criterios".

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La integración del currículo oficial con el trabajo escolar es, según Bustos et al. (2019), “una constante en la planificación de actuaciones educativas en torno a opciones como el aprendizaje basado en retos” (p. 55), lo cual está en concordancia con la planeación estratégica elaborada, que integra el currículo de matemáticas y ciencia con la lectura e interpretación de datos en tablas y gráficos, a partir de retos que deben enfrentar los estudiantes en su desempeño escolar.

Los profesores que participaron en los talleres, fueron capaces de formular retos que respondieran a problemáticas reales, a partir de los cuales, el equipo de investigación pudo realizar una retroalimentación personalizada, coincidiendo con los trabajos presentados por Mariño, y Alderete (2022), que permitió elaborar una síntesis de las potencialidades, debilidades y atender las sugerencias.

En cuanto a las dificultades en el uso de datos estadísticos mencionadas por los integrantes del grupo de discusión, se observa coincidencia con los resultados publicados por Garzón-Guerrero y Álvarez Arroyo (2021), a partir de los cuales plantean que “es imprescindible, realizar acciones específicas de tipo formativo sobre el profesorado en formación para evitar este tipo de déficits y alcanzar una adecuada cultura estadística”. (p. 38)

Los resultados alcanzados, evidencian el valor de la planeación estratégica, para la implementación del aprendizaje basado en retos, se destaca la relevancia de diseñar retos con condiciones y exigencias, que reflejan situaciones del mundo real, lo que motiva a los estudiantes, generando oportunidades para aplicar sus conocimientos de manera significativa.

Asimismo, se resalta la necesidad de una capacitación de los docentes, especialmente en áreas donde no son especialistas, como la lectura e interpretación de datos y el desarrollo de estas habilidades, a través de los retos, el estudio también demuestra que la valoración de la planeación estratégica por expertos, así como, la alta concordancia entre los expertos en cuanto a los criterios de evaluación, respalda la validez de la propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustos, A., Castellano, V., Calvo, J., Mesa, R., Quevedo, V. J. y Aguilar, C., (2019). El aprendizaje basado en retos como propuesta para el desarrollo de las competencias clave. *Padres Y Maestros*, (380), 50–55. <https://doi.org/10.14422/pym.i380.y2019.008>.
- Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education* 32(2), 124-158. <http://snoid.sv.vt.edu/~npolys/projects/safas/749671.pdf>.
- Garzón-Guerrero, J. A. y Álvarez Arroyo, R. (2021). Competencias en lectura e interpretación de gráficos estadísticos de la prensa en futuros docentes de matemáticas en Italia y Portugal. *Revista Sergipana De Matemática E Educação Matemática*, 6(1), 23–42. <https://doi.org/10.34179/revisem.v6i1.14607>.
- Gómez, J., Mejía, M. L., Medina, A., Ramírez, A. y Arias, C. A., (2023). Lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos en enseñanza media: oportunidades y desafíos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(2), 23. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142023000200023&lng=es&tlng=es.
- Guerra, Y.; Aguilar, A. y Leyva, J., (2021). Aprendizaje de la estadística descriptiva en secundaria básica con datos provenientes del consumo de energía. *Horizonte de la Ciencia*, 11(21), 201-215. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2021.21.906>.

- Luzuriaga, P. D. R. y Barrera, H. M. (2023). Aprendizaje basado en retos y el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en contextos reales. *Uniandes Episteme. Revista De Ciencia, Tecnología E Innovación*, 10(1), 119–133. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2896>.
- Majmutov, M. I. La enseñanza problémica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación., 1983.
- Mariño, S. I. y Alderete, R. Y. (2022). Propuesta de aprendizaje basado en retos en proyectos de finalización de carrera. *Mendive. Revista De Educación*, 20(1), 52–58. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2627>.
- Mendoza, E.Y., Boza, J.A. y Morales, M.A. (2020). La neurodidáctica en función del aprendizaje basado en proyectos. *Revista de estudios empresariales y empresariales*, 224–240. <https://doi.org/10.37956/jbes.v0i0.142>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (30 de mayo de 2015) Derechos Básicos de Aprendizajes
- Molina, O. y Samper, C., (2019). Tipos de Problemas que Provocan la Generación de Argumentos Inductivos, Abductivos y Deductivos. *Bolema: Boletim De Educação Matemática*, 33(63), 109–134. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a06>.
- Monsalve, S., Acevedo, A. J., Castiblanco, N. y Barreto, C. H. (2020). El aprendizaje basado en retos: una oportunidad para el desarrollo de la competencia científica indagación. *Maestros & Pedagogía*, 2(2). <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/mpedagogia/article/view/507>.
- Posso, R. J., Córdor, M. G., Mora, L. M., y Revelo, L., (2023). Aprendizaje basado en desafíos: una mirada desde la educación superior. *Podio. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 18(2), e1486 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522023000200014&lng=es&tlng=pt.
- Romero, A. y Espinosa, J. (2020). Gamificación en el aula de educación infantil: un proyecto para aumentar la seguridad en el alumnado a través de la superación de retos. *Edetania. Estudios Y Propuestas Socioeducativos*, (56), 61–82. https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.505.

Salcedo, A., González, J. y González, J. (2021). Lectura e interpretación de gráficos estadísticos, ¿cómo lo hace el ciudadano? *PARADIGMA*, 41(e1), 61-88. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p61-88.id1018>.

Zapata-Cardona, L. y González, D. (2017). Imágenes de los profesores sobre la estadística y su enseñanza. *Educación Matemática*, 29(1), 61-89. <https://doi.org/10.24844/em2901.03>.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Alejandra Medina Velásquez: Participó en el diseño de los instrumentos de medición, el análisis estadístico de los mismos, la triangulación de datos, coordinó el trabajo de campo, y contribuyó en la introducción y el estado del arte en el documento, y su revisión final

Jorge Eusebio Gómez Jimenez.: Participó en la creación y propuesta de investigación, lideró el trabajo en terreno, aseguró la logística con los directivos docentes, la Secretaría de Educación Distrital de Cali, y la comunidad educativa.

María Luisa Mejía González: Participó en la revisión y análisis de la literatura, contribuyó en el procesamiento de datos obtenidos del grupo de discusión, así como, en la triangulación.

Argemiro Avendaño Ramírez: Participó en la elaboración de las pruebas pedagógicas, el análisis estadístico, el diseño de formatos y la revisión bibliográfica.