



Memorias

Congreso Técnico Olímpico de
Maestras y Maestros STEM
Olimpiadas STEM 2024

En alianza con

MEMORIAS



Organizaron:

Secretaría de Educación de Bogotá – SED Bogotá

Instituto UNNO – Corporación Universitaria Minuto de Dios

> Julia María Rubiano de la Cruz

Subsecretaria de Calidad y Pertinencia

Secretaría de Educación de Bogotá

> Ángela Cubillos

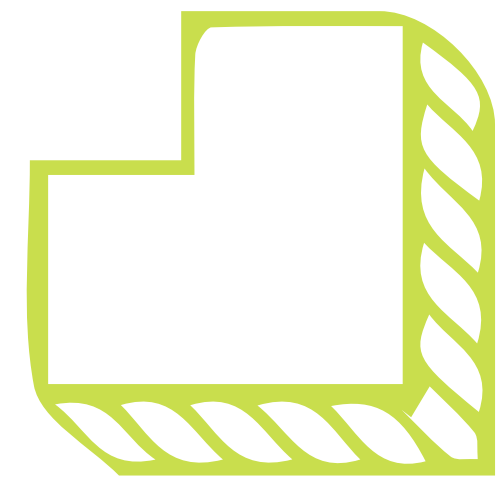
Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos

Secretaría de Educación de Bogotá

> Juan Fernando Pacheco Duarte

Rector Parque Científico de Innovación Social PCIS

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO



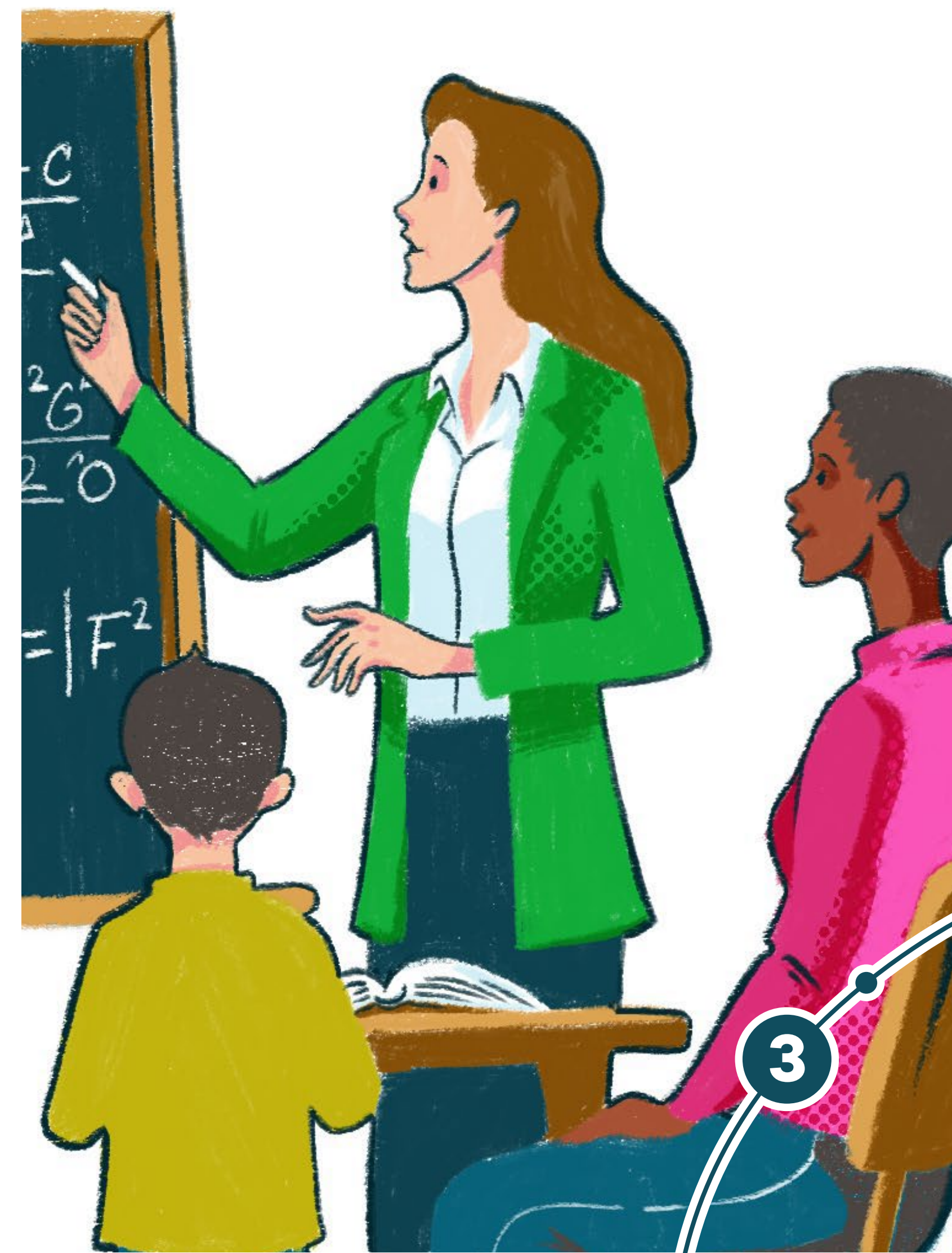
> Introducción

El Congreso Técnico Olímpico de Maestras y Maestros STEM se desarrolló en el marco de las Olimpiadas STEM 2024, consolidándose como un espacio fundamental para fortalecer las prácticas pedagógicas en ciencias naturales y matemáticas. Bajo el componente de **pedagogías colaborativas**, este escenario académico ofreció a las y los maestros participantes herramientas didácticas y metodológicas que enriquecieran sus procesos de enseñanza, al tiempo que potenciaban las competencias y aprendizajes priorizados en niñas, niños, adolescentes y jóvenes de las 220 Instituciones Educativas Distritales focalizadas por la Secretaría de Educación de Bogotá. Esta estrategia pedagógica, guiada por el principio de *"una educación que te responde,"* se enfocó en mejorar la calidad educativa y reducir las brechas de aprendizaje en la ciudad, garantizando una educación inclusiva y de calidad para todos.

El evento proporcionó un espacio de intercambio académico y reflexión en torno a la ruta pedagógica y metodológica del Ciclo Preolímpico, así como los retos que docentes y estudiantes enfrentarían para avanzar hacia el Ciclo Olímpico. La agenda del congreso incluyó una variada oferta de contenidos, desde conferencias magistrales que profundizaron en la educación para el cambio climático

como tema central y escenario olímpico, hasta talleres prácticos enfocados en el fortalecimiento de recursos educativos para la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas, todo bajo un enfoque STEM.

Las presentes memorias recopilan las actividades desarrolladas en el congreso, las reflexiones, aprendizajes y estrategias que, sin duda, contribuirán a seguir formando docentes comprometidos con la transformación de la educación científica escolar y la educación para el cambio climático. Invitamos al lector a sumergirse en este documento para descubrir los detalles de un evento que dejó una huella significativa en el camino hacia la consolidación de una enseñanza STEM de calidad en Bogotá.



> Conferencia Ciencia en acción contra el cambio climático

¿Quién la hizo?

Luz Piedad Romero Duque

- *Bióloga Pontificia Universidad Javeriana*
- *Especialista en docencia para la educación superior*
- *Magíster en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Colombia*
- *Doctora en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México*

¿Cuál fue el objetivo?

Aportar estrategias y recursos educativos para que las y los maestros participantes en las Olimpiadas STEM 2024 pudieran aplicarlos en la enseñanza del cambio climático y en los dos retos del Ciclo preolímpico, tomando como base **las siguientes preguntas orientadoras:** ¿Cómo se regula el clima en el mundo?, ¿Cuáles son las consecuencias de este fenómeno en el país?, y ¿Qué acciones se deben tomar?

Palabras clave: Cambio Climático, Educación, Enfoque STEM, Contexto.

Resumen de la conferencia

Se presentó una exposición sobre los fenómenos asociados al cambio climático y su impacto en los picos nevados del país durante los últimos 30 años, evidenciando sus consecuencias a nivel nacional. A partir de esta ejemplificación, se destacaron las oportunidades educativas para abordar el cambio climático, mostrando cómo integrar de manera efectiva las áreas de matemáticas, ciencias, ingeniería y tecnología en el proceso de enseñanza. Finalmente, se compartieron recursos educativos abiertos y experiencias inspiradoras desarrolladas en Bogotá y otras regiones del país. Las estrategias que los maestros pueden implementar en la educación para el cambio climático, tanto en la educación básica como media, y su integración curricular se presentan en la **Figura 1**.



Figura 1. páginas 5 y 6

Ideas principales de la conferencia Ciencia en acción contra el cambio climático realizada por Luz Piedad Romero Duque.

Transformando la educación contra el Cambio Climático

Luz Piedad Romero Duque



¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

La temperatura del Ártico presenta **variaciones sin precedentes**

La temperatura global se **está incrementando** pero la radiación solar que llega a la Tierra es la misma

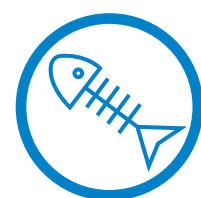
La concentración de CO₂ se está **incrementando sin precedentes**

Las actividades humanas aumentan el efecto de los factores naturales

Los retos que enfrenta Bogotá



Granizadas y lluvias más intensas durante el invierno



Desaparición de quebradas y zonas verdes



Clima más cálido



Escasez de agua y racionamiento durante el verano



Afectación de especies migratorias y endémicas



¿Cómo aportar desde la escuela?

Desde la matemática

Enfatizando en competencias matemáticas para explicar fenómenos climáticos

Desde la matemática realizar análisis de tendencias en datos, cálculos de porcentajes y modelación de fenómenos asociados al cambio climático

Desde la ingeniería

Aplicando ingeniería simple para construir modelos y diseñar soluciones a problemas de la escuela

Realizar diseño de sistemas de energía renovable y desarrollo de prototipos y soluciones de infraestructura para dar solución a problemas ambientales

Usar el cambio climático como eje articulador de la enseñanza **STEM**

Desde las ciencias

P Fomentando la experimentación, observación, registro y análisis de datos relacionados con el clima

S Fomentar la experimentación, el análisis y estudio de problemáticas ambientales e investigación sobre el impacto del cambio climático

Primaria

P Usando la tecnología en la creación de presentaciones digitales en línea, aplicaciones para registrar datos climáticos locales y juegos educativos en línea relacionados con el clima

Desde la tecnología

S Fomentar el análisis de datos en hojas de cálculo y software: el usos de sistemas de información geográfica para analizar cambios en el suelo y construcción de aplicaciones para medir la huella de carbono

Trabajo interdisciplinar

- 1 Monitoreo de cambios en la biodiversidad local utilizando software y aplicaciones
- 2 Ferias de innovación climática que promuevan soluciones innovadoras para el cambio climático por los estudiantes
- 3 Modelado de ciudades resistentes al cambio climático
- 4 Creación de contenidos multimedia por las y los estudiantes para educar a la comunidad sobre el cambio climático y sus consecuencias

> Conferencia

Matemáticas y cosmos, el eterno grácil bucle: **Transformando la educación científica escolar en Bogotá**

¿Quién la hizo?

Jairo Robles Piñeros

- Licenciado en Biología Universidad Pedagógica Nacional
- Magíster en Enseñanza, Filosofía e Historia de las Ciencias Universidad Federal de Bahía-Brasil
- Doctor en Enseñanza, Filosofía e Historia de las Ciencias Universidad Federal de Bahía-Brasil

¿Cuál fue el objetivo?

Aportar estrategias didácticas y recursos innovadores para que las y los maestros participantes fortalecieran las competencias en ciencias naturales y matemáticas dentro del contexto del Ciclo preolímpico. A través de enfoques prácticos y contextualizados, se buscó que los docentes pudieran aplicar estas estrategias tanto en el aula como en el desarrollo de los retos propuestos.

Palabras clave: didáctica de la enseñanza, ciencia chismosa, naturaleza numérica, naturaleza fractálica, emociones, motivaciones.

Resumen de la conferencia

La conferencia abordó estrategias didácticas para que los maestros participantes pudieran fortalecer las competencias en ciencias naturales y matemáticas, enmarcadas en los aprendizajes del Ciclo preolímpico. Se presentaron diversas estrategias y recursos enfocados en la educación para el cambio climático, integrando la enseñanza de las matemáticas desde contextos del mundo real y la cotidianidad de los estudiantes, con el fin de crear ambientes de aprendizaje motivadores que permitan derribar mitos y superar obstáculos de aprendizaje. Además, se expusieron tres estrategias de fácil implementación en el aula: Gossip Science (ciencia chismosa), naturaleza en números y naturaleza fractal, las cuales se detallan en la **Figura 2** como ejemplos efectivos para innovar en la enseñanza de las matemáticas.



Figura 2. páginas 8 y 9

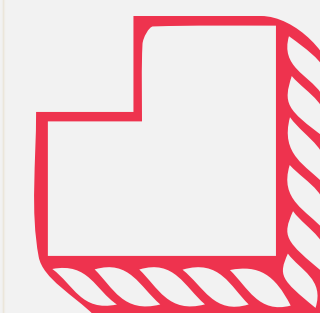
Ideas principales de la charla Matemáticas y Cosmos: El eterno grácil bucle realizada por Jairo Robles Piñeros.

Matemáticas y Cosmos el eterno grácil bucle

Jairo Robles Piñeros



OBSTÁCULOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS



➤ SE SUPERAN ROMPIENDO MITOS Y ESTEREOTIPOS



EPISTEMOLÓGICOS

CONCEPTUALES

ACTITUDINALES

CULTURALES

NEURO MITOS



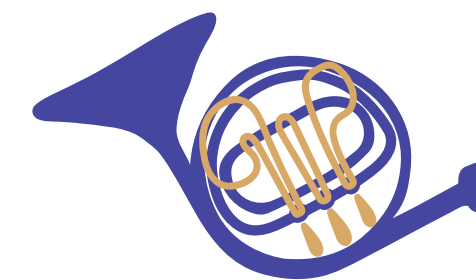
Más tiempo en la escuela es igual a más tiempo de aprendizaje



La actividad física, el juego y las artes son secundarios en la escuela



Solo usamos el 10% del cerebro



Escuchar a Mozart te hace más inteligente



Científicos y matemáticos estereotipados por aspectos físico, indumentaria, gustos, intereses y personalidad

• Memorias •

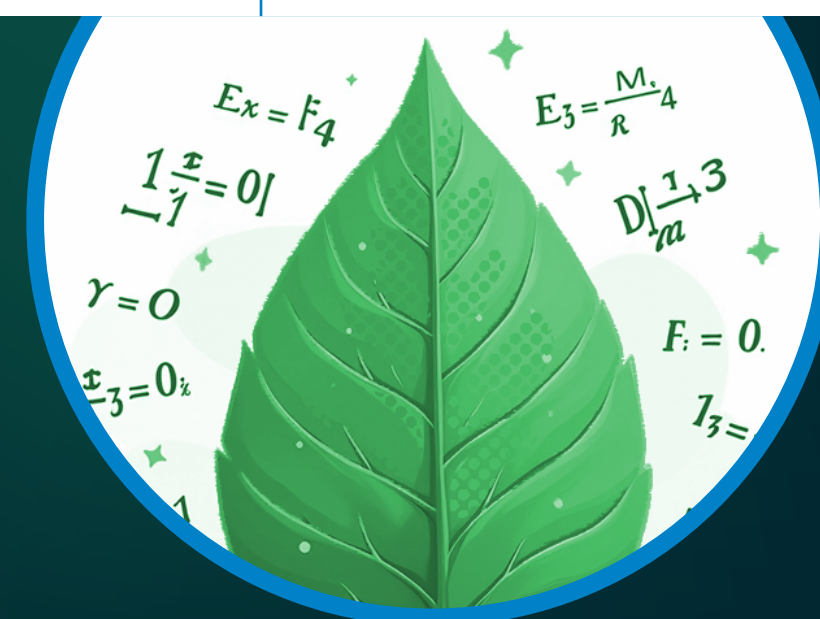


Implementando estrategias innovadoras

Gossip Science

Difundir la ciencia de manera informal y amena promueve:

- Una mirada sociocultural de las ciencias para entender su contexto.
- Humanización de las ciencias para que las y los estudiantes perciban las matemáticas como una.



Naturaleza Fractal

Utiliza fractales para una mayor comprensión y aplicación de las matemáticas en el mundo natural y abstracto. Implica:

- Identificación de patrones similares a las escalas, para abordar conceptos matemáticos en diferentes contextos.
- Ilustración de conceptos matemáticos con ejemplos reales para hacerlos más asequibles.
- Modelación y simulación de fenómenos naturales, identificando patrones y propiedades fractales para entender conceptos matemáticos, utilizando software o herramientas matemáticas.
- Interdisciplinariedad y aplicación creativa.



Naturaleza y Números

- Implica la conexión del aprendizaje matemático con la realidad del entorno natural y cotidiano para hacerlo familiar y comprensible.
- Experimentación y análisis de situaciones reales y concretas para fomentar el pensamiento científico.
- Interdisciplinariedad y participación activa para la exploración de conceptos matemáticos en el análisis de fenómenos naturales.

> Franja de talleres STEM

Se realizaron dos talleres enfocados en el fortalecimiento de competencias en ciencias naturales y matemáticas, con el propósito de que las y los docentes pudieran replicar estas actividades con sus estudiantes. El primer taller, denominado Rápidos y furiosos, abordó los conceptos de movimiento y velocidad, permitiendo a los participantes explorar estas nociones de manera práctica. El segundo taller, Loco-Motor, se centró en las dificultades que enfrentan los científicos durante la experimentación y la comprobación de hipótesis, fomentando la reflexión sobre los procesos de investigación. Ambos talleres, desarrollados en el marco de las Olimpiadas y el Congreso Técnico Olímpico de Docentes STEM, buscaron que los maestros identificaran cómo superar desafíos en el aula utilizando el enfoque STEM.

> Perspectivas y análisis de las y los maestros en la implementación del enfoque STEM en el aula

De forma paralela a las conferencias y talleres, se llevaron a cabo entrevistas aleatorias, grupos focales y dinámicas de lluvia de ideas a través de la herramienta Mentimeter, con el fin de conocer las perspectivas de los docentes respecto al enfoque educativo STEM y el impacto que su participación en las Olimpiadas podría tener en su práctica pedagógica. El proceso de categorización de las respuestas permitió identificar **tres ejes centrales de análisis**:

- 1 La manera en que los docentes podrían implementar el enfoque STEM en el aula para la educación sobre el cambio climático
- 2 La innovación didáctica y metodológica
- 3 Los desafíos que enfrentaron las Instituciones Educativas Distritales (IED) y los docentes en la aplicación de dicho enfoque en versiones pasadas de las Olimpiadas STEM.

A continuación, se presentan los aportes más significativos correspondientes a cada uno de estos ejes.



> Integración del enfoque STEM en el aula para la educación en cambio climático

Las y los docentes indicaron que la implementación del enfoque STEM en sus prácticas pedagógicas dependería fundamentalmente de los recursos disponibles en sus instituciones educativas, así como del respaldo proporcionado por las directivas y el equipo docente. Identificaron cinco acciones concretas que requerirían trabajo colaborativo y planificación para su efectiva implementación en el aula, las cuales se detallan en la **Figura 3**.

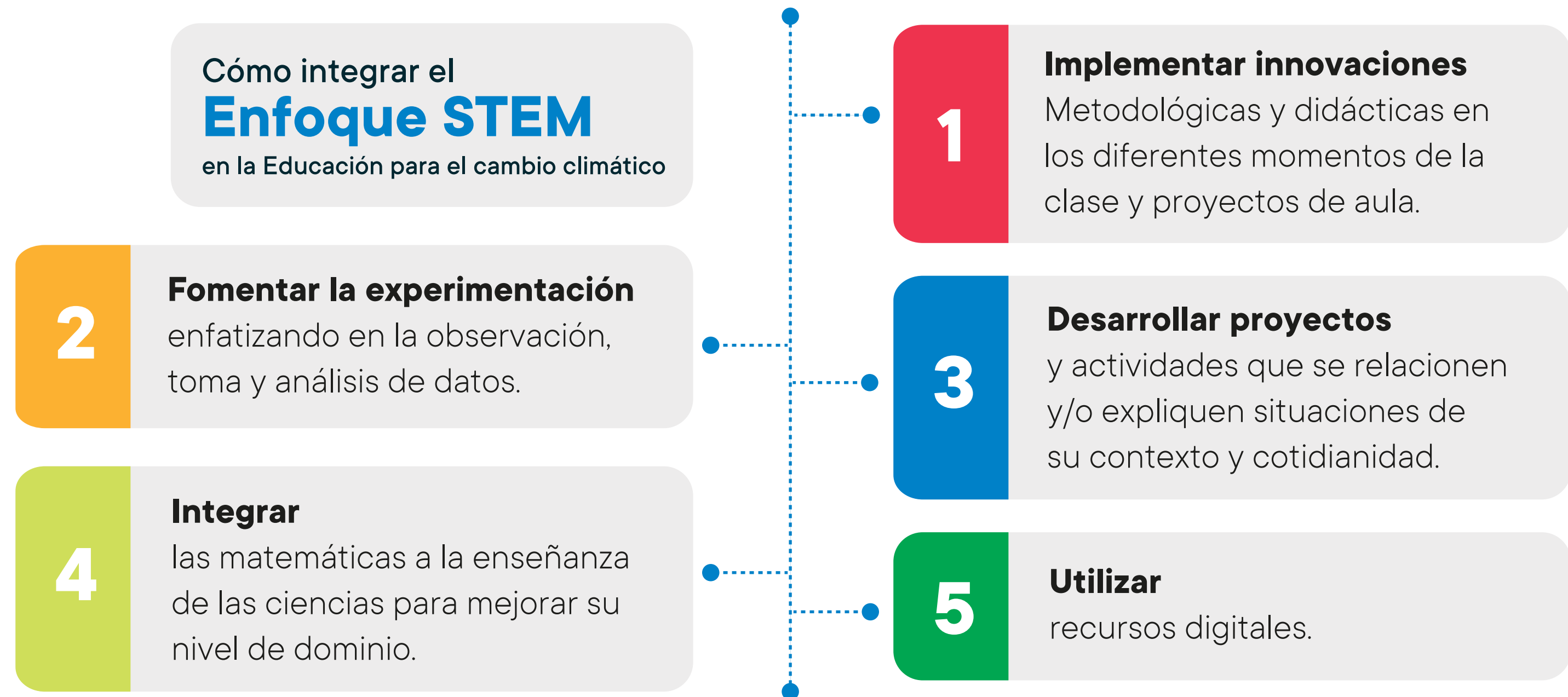
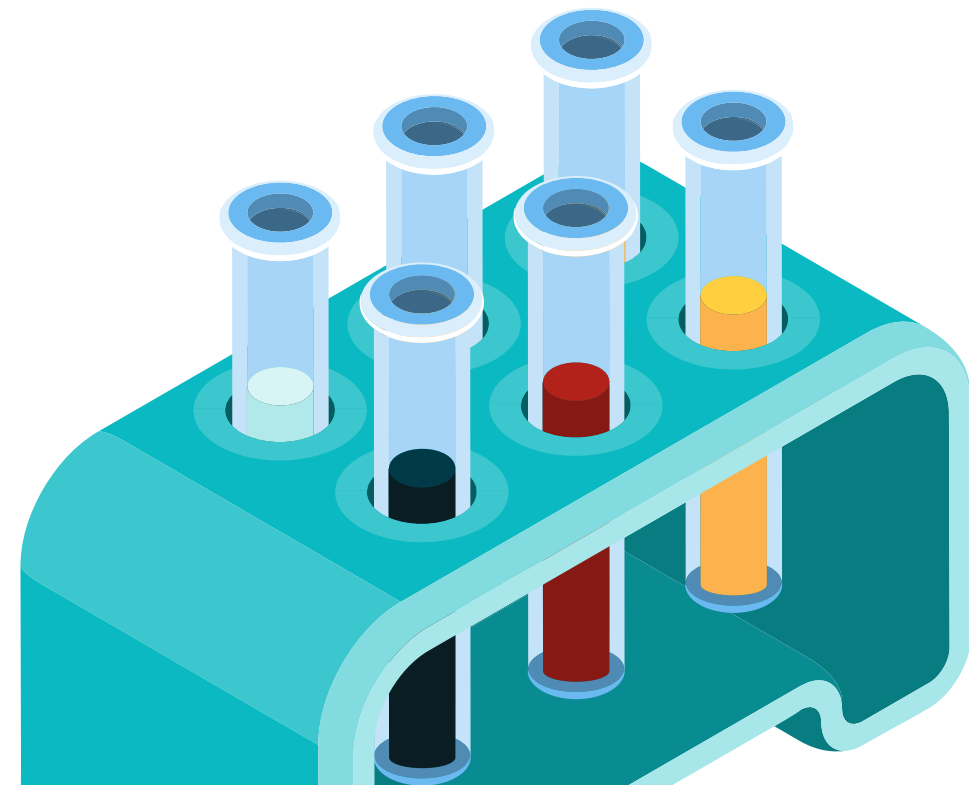


Figura 3.

Acciones que los docentes manifestaron implementar en sus IED para educar a las y los estudiantes en el cambio climático.



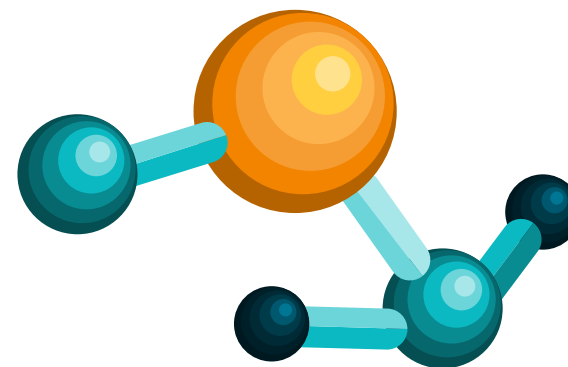
> Innovación didáctica y metodológica

La mayoría de las y los maestros destacaron la innovación didáctica y metodológica como una estrategia central en su proceso de enseñanza. En particular, subrayaron la creación de grupos de investigación, la aplicación de metodologías activas y el desarrollo de proyectos que respondieran a fenómenos o necesidades de su contexto, promoviendo así la integración curricular y la implementación de proyectos transversales, como el Programa de Educación Ambiental (PRAE).

Asimismo, resultaron especialmente relevantes los estudios de caso y las actividades que involucraron la recolección y el análisis de información del entorno, fomentando la reflexión y el cuestionamiento sobre su realidad y la manera en que podrían transformar su entorno inmediato. La **Figura 4** presenta las acciones que los docentes mencionaron que implementarían en sus instituciones educativas para innovar en el aula como parte de las estrategias STEM.

Figura 4.

Acciones que los docentes manifestaron que implementarían en sus IED para innovar en el aula como parte de las estrategias STEM.



> Desafíos que presentan las IED y los docentes para la implementación del enfoque STEM

Las y los maestros señalaron la existencia de desafíos significativos para implementar o continuar aplicando el enfoque STEM en sus instituciones educativas. Estos desafíos fueron expresados a través de la construcción colectiva de una nube de palabras, que se presenta en la **Figura 5**. Destacaron términos como: recursos, motivación, atención y actitud, que reflejaron las principales preocupaciones y coincidieron con los comentarios expresados por las maestras y maestros durante los talleres.

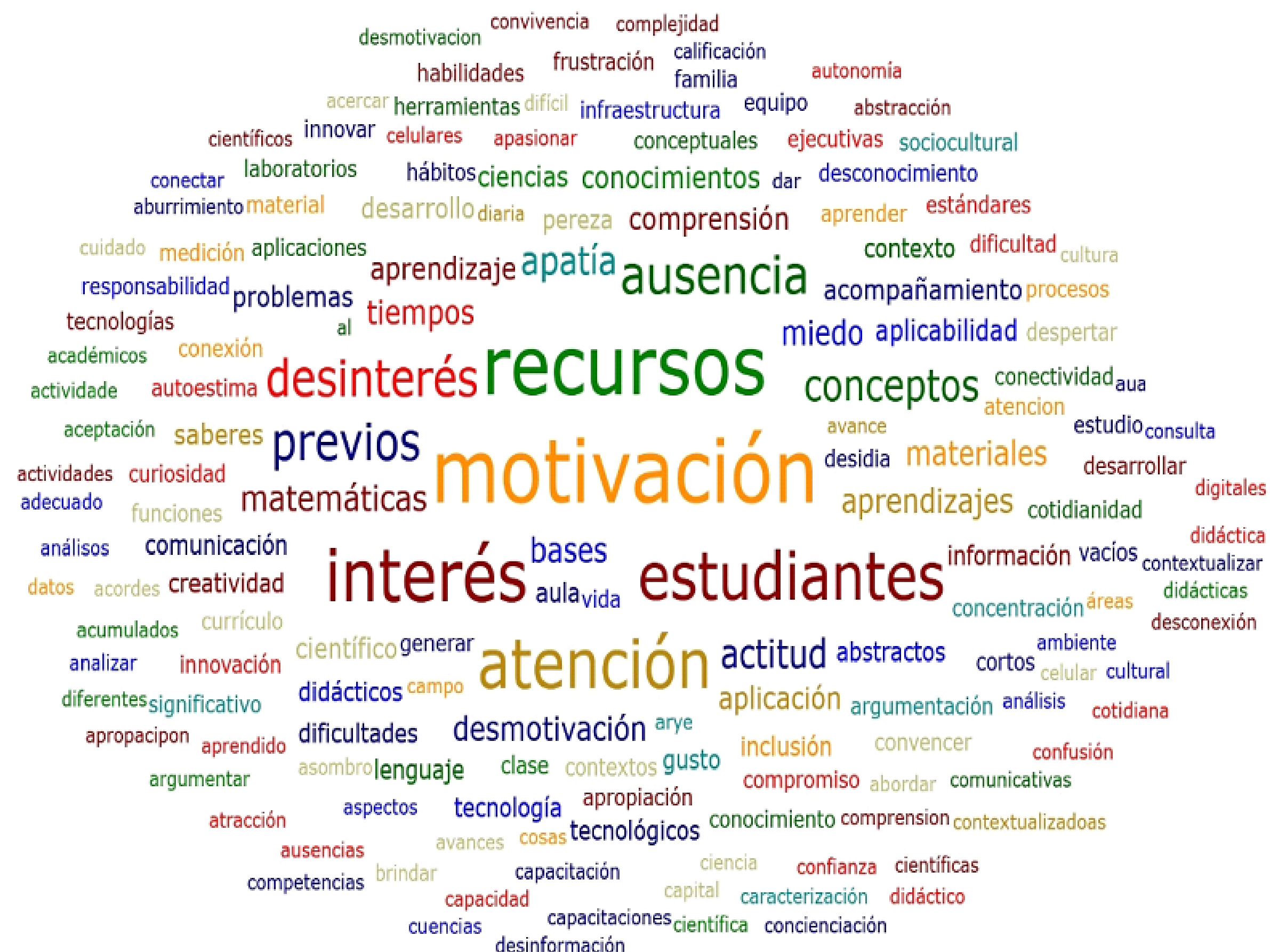


Figura 5.

Nube de palabras que muestra los desafíos que las y los maestros identificaron en la implementación del enfoque STEM en sus instituciones educativas.

Estos desafíos, en su análisis, se agruparon en **cuatro categorías** que se presentan y se explican en la **Figura 6**.

Figura 6.

Desafíos para la implementación del enfoque STEM manifestados por las y los docentes participantes en el congreso técnico.



El desafío más destacado por las y los maestros fue la creación de ambientes de aprendizaje y estrategias que fomentaran la motivación y la creatividad de sus estudiantes. La innovación surgió como un elemento clave, ya que, según Romero, 2018 (citado en Fonseca, 2024), debe entenderse en el marco de la gestión del conocimiento y la gestión educativa, partiendo de la comprensión de los procesos educativos para transformar y mejorar nuevas formas de conocimiento que impulsen una transformación social. Esto, a su vez, condiciona las prácticas pedagógicas y determina la forma en que se enseña, implicando una profunda reflexión sobre el cómo y el para qué de la enseñanza y el aprendizaje.

La motivación para aprender, participar y crear debe desarrollarse dentro de ambientes de aula y actividades que susciten el interés de los estudiantes por involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje, aunque existen otros factores limitantes como la disponibilidad de recursos y el tiempo. Las razones que llevaron a las y los docentes a considerar la necesidad de crear nuevos ambientes de aprendizaje se exponen en la **Figura 7**.

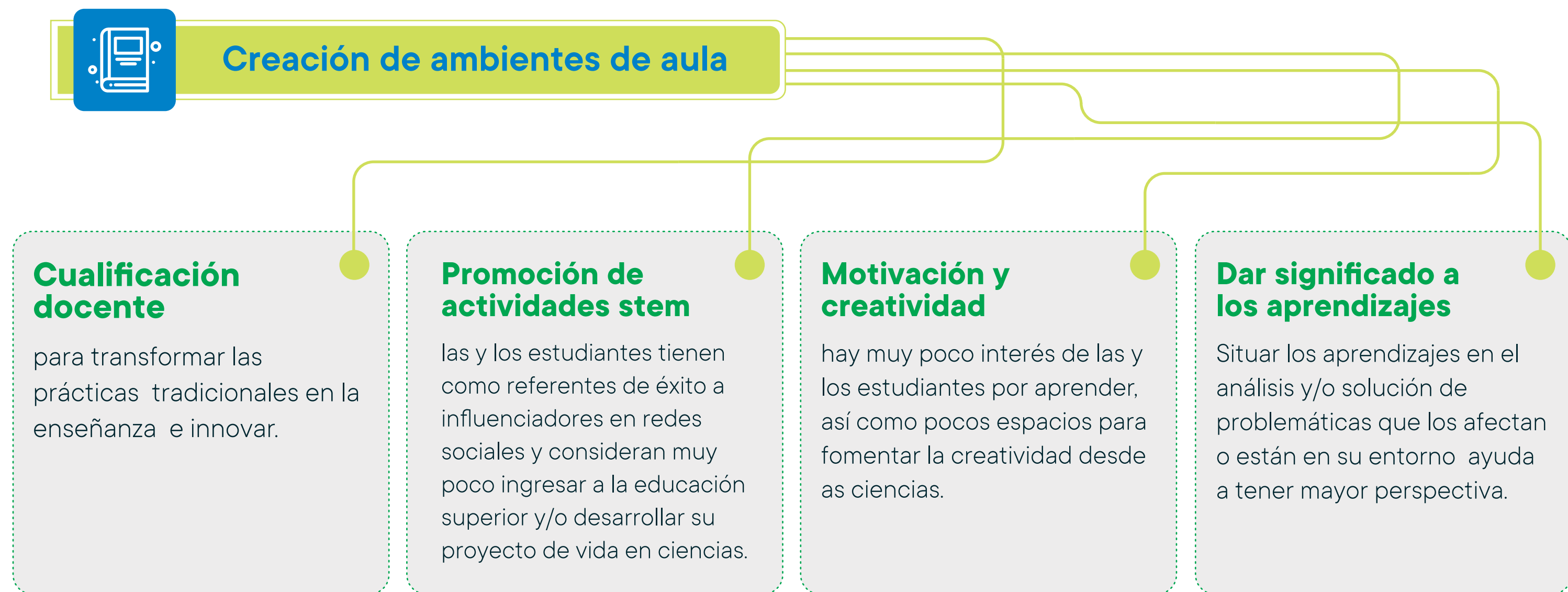


Figura 7.

Razones por las cuales las y los docentes consideran que es necesario crear nuevos ambientes de aprendizaje.

La creación de ambientes de aprendizaje que favorecieran la motivación y la participación activa de las y los estudiantes bajo el enfoque STEM estuvo directamente vinculada a la disponibilidad de recursos humanos, financieros y materiales en las diferentes instituciones educativas. Asimismo, se evidenció la falta de presupuesto para la adecuación o el mantenimiento de la infraestructura, equipos y conectividad. Según Beltrán (2024), para lograr una integración óptima de ciencias, tecnología y matemáticas, es indispensable contar con recursos tecnológicos e infraestructuras que faciliten tanto la enseñanza como el aprendizaje. Esto implica la existencia de laboratorios, aulas especializadas, diversos programas educativos, materiales didácticos y herramientas tecnológicas (Pérez y Ramírez, 2020, citado en Beltrán, 2024).

Es fundamental destacar la alta participación de las y los maestros en las distintas IED, lo que evidenció su firme compromiso con la educación de niñas, niños, adolescentes y jóvenes de la ciudad. A pesar de las limitaciones relacionadas con recursos, conectividad e infraestructura, muchos docentes continuaron promoviendo la participación y lideraron el trabajo de sus estudiantes, demostrando su dedicación y compromiso hacia la formación educativa.

> Conclusiones

- 1 El congreso logró consolidar estrategias didácticas que enriquecieron la práctica pedagógica de los docentes, permitiéndoles integrar el enfoque STEM de manera efectiva en la enseñanza de ciencias naturales y matemáticas, especialmente en el contexto de la educación para el cambio climático, como escenario olímpico.
- 2 Se creó un espacio significativo de intercambio académico, donde los maestros compartieron experiencias, retos y buenas prácticas, enriqueciendo su comprensión y aplicación de metodologías innovadoras en el aula.

- 3 El congreso evidenció la importancia de alinear la práctica educativa con la estrategia "una educación que te responde", reafirmando el compromiso con la calidad y equidad en los aprendizajes priorizados en ciencias naturales y matemáticas de 220 IED focalizadas para la participación en Olimpiadas STEM 2024.
- 4 Se estableció la relevancia de continuar implementando y adaptando el enfoque STEM en futuros procesos educativos, demostrando su potencial para enfrentar desafíos actuales y futuros en la formación de niñas, niños, adolescentes y jóvenes.

> Referencias

Beltrán, M. (2024). Desafíos y barreras para la implementación exitosa del método STEM en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria en la nueva escuela mexicana. Revista Formación Estratégica, 7(1), 216–234.

Obtenido de

<https://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/144/108>

Fonseca, S. (2024). Calidad educativa y su relación con la gestión pedagógica, la innovación y los ambientes de aprendizaje. Espíritu Emprendedor TES, 8(1), 111-128. doi:10.33970/eetes.v8.n1.2024.382