

# Olimpiadas



**Guía para la modelización de datos**  
y conceptos científicos apoyados de  
conocimientos matemáticos y tecnológicos



Esta obra está bajo licencia Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

En alianza con



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN



## > Índice

1. Introducción .....	3
2. ¿Qué procesos de pensamiento, competencias .....	4
3. Reto 4: .....	9
4. ¿Qué es y para qué sirve modelizar .....	10
4.1 ¿Cómo se realiza la modelización en la modalidad Ciudad?.....	15
4.2 ¿Cómo se realiza la modelización en la modalidad Colegio? .....	16
4.3 ¿Qué modelos se pueden construir en las modalidades de Colegio y Ciudad? .....	17
4.4 ¿En la modalidad Ciudad se construye un modelo complementario? .....	19
5. Referencias .....	25



# 1. Introducción

En este documento se presenta la modelización que se desarrolla en las modalidades Ciudad y Colegio, reconociendo sus diferencias y puntos de encuentro. Igualmente, se plantea una mirada sobre los tipos de modelos que es posible construir y, de forma más concreta, se especifica cuáles son los modelos que deben construir las y los estudiantes de la mano de sus docentes en cada una de las modalidades y categorías en competencia, consolidando así un ejercicio integral de aprendizaje que conecta la teoría con la práctica, la escuela con el entorno y el conocimiento científico con la acción ciudadana.



El Ciclo Olímpico de las Olimpiadas STEM 2025 plantea un escenario en el que docentes y estudiantes fortalecen sus competencias en Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología, a través de experiencias que integran la investigación, la modelización y la resolución de problemas contextualizados.

En este marco, las modalidades Ciudad y Colegio ofrecen oportunidades diferenciadas pero complementarias: mientras la primera impulsa procesos de alto rendimiento vinculados con la indagación de fenómenos ambientales y su representación mediante modelos explicativos, la segunda promueve la apropiación progresiva de metodologías científicas en el aula, facilitando la construcción de conocimientos desde situaciones reales de la vida escolar y cotidiana.



La modelización se convierte en el eje central de este ciclo, al permitir que las y los estudiantes describan, comparen, expliquen y comuniquen fenómenos con base en evidencias, fortaleciendo así su pensamiento crítico, creativo y científico. De esta manera, se busca no solo potenciar aprendizajes priorizados en cada área, sino también contribuir a la formación de ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos del cambio climático y aportar a la construcción de una Bogotá más sostenible.



Profe: le invitamos a leer con atención los fundamentos pedagógicos, procesos de pensamiento, competencias científicas y aprendizajes priorizados que se fortalecen mediante la modelización de cada modalidad y categoría. Le invitamos a conocer las fases del proceso, su intención pedagógica y los modelos que se pueden construir con el fin de fortalecer la indagación, la creatividad y la construcción de conocimiento en las y los estudiantes de las Instituciones Educativas Distritales de Bogotá.

## 2. ¿Qué procesos de pensamiento, competencias y aprendizajes priorizados se abordarán en las modalidades Ciudad y Colegio?

En el Ciclo Olímpico, las modalidades Ciudad y Colegio buscan promover procesos de exploración, profundización y fortalecimiento de aprendizajes y competencias en tres áreas STEM: Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología. Estos aprendizajes y competencias se definen para cada modalidad a partir de un trabajo técnico de la Secretaría de Educación, sustentados en referentes de aprendizaje y evaluación

internacionales, nacionales y distritales de cada área, e integrados dentro del enfoque educativo STEM para otorgar un alcance específico a cada una de las modalidades en competencia. La **Tabla 1** presenta los procesos de pensamiento y competencias priorizadas para Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología en cada una de las modalidades en competencia, evidenciando su pertinencia y relevancia.

**Tabla 1.**

*Procesos de pensamiento y competencias de los aprendizajes priorizados en Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología propuestos por la SED para las Modalidades Ciudad y Colegio.*

Modalidad	Área	P: Proceso de pensamiento C: Componente	Competencia
Ciudad	Ciencias naturales	<b>P: Relación de las ciencias naturales con la educación ambiental:</b> capacidad de conectar la ciencia con problemas ambientales para promover conciencia y compromiso con la sostenibilidad.	<b>Indagación:</b> capacidad para comprender y explicar el mundo natural mediante la investigación, generando preguntas y buscando respuestas a través de procedimientos y metodologías.
	Matemáticas	<b>C: Aleatorio – Estadístico:</b> Análisis e interpretación de información, tomar decisiones basadas en evidencias y reconocer el papel del azar y la probabilidad en fenómenos naturales y sociales.	<b>Comunicación:</b> comprensión matemática y en su aplicación a situaciones cotidianas o ambientales, facilitando procesos de aprendizaje activo y contextualizado en el aula.
	Tecnología	<b>P: Pensamiento computacional:</b> descomposición de problemas, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos, fomentando creatividad, organización y uso de tecnologías para enfrentar retos complejos con base en la evidencia y la innovación.	<b>Abstracción:</b> capacidad para identificar lo esencial de una situación o problema y representarlo mediante datos, modelos o estructuras computacionales.

Modalidad	Área	P: Proceso de pensamiento C: Componente	Competencia
Colegio	Ciencias naturales	<b>P: Ideas centrales de las ciencias naturales:</b> abordar conceptos fundamentales que explican fenómenos relacionándolos entre sí.	<b>Uso comprensivo del conocimiento científico:</b> comprensión y aplicación de conceptos y teorías para resolver problemas y relacionar saberes con fenómenos observables y cotidianos.
	Matemáticas	<b>C: Espacial – Métrico:</b> describir y representar objetos en el espacio, medir magnitudes y resolver problemas de geometría y dimensiones en diferentes contextos.	<b>Resolución de problemas:</b> comprensión de la utilidad de la información para resolver problemas, evaluar la eficiencia de las soluciones propuestas al problema y contextualizar sus resultados de las soluciones propuestas.
	Tecnología	<b>P: Pensamiento computacional:</b> descomposición de problemas, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos, fomentando creatividad, organización y uso de tecnologías para enfrentar retos complejos con base en la evidencia y la innovación.	<b>Abstracción:</b> capacidad para identificar lo esencial de una situación o problema y representarlo mediante datos, modelos o estructuras computacionales.

Nota. Tabla elaborada por el autor, basada en la Secretaría de Educación del Distrito, 2025a, 2025b; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2021.

Para fortalecer los procesos de pensamiento y competencias en este ciclo, se han priorizado aprendizajes en cada una de las áreas de forma que estos se profundicen, sean pertinentes y útiles para enfrentar los desafíos de Bogotá como Distrito Ambiental que planifica, regula, gestiona integralmente y con responsabilidad para el bienestar de todas y todos. Los aprendizajes se muestran en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.**

Tabla de aprendizajes priorizados por categoría para las Modalidades Ciudad y Colegio.

Categoría		Área	Aprendizajes priorizados	
			Ciudad	Colegio
Categoría	Preinfantil	<b>Ciencias</b>	Exploración de cambios atmosféricos y su efecto en ecosistemas locales y clima regional.	Desarrollo de la observación y formulación de preguntas sobre fenómenos naturales y seres vivos.
		<b>Matemáticas</b>	Planteamiento de secuencias a partir de aspectos que cambian o permanecen constantes.	Reconocimiento y uso de figuras geométricas en situaciones cotidianas e interpretación de sus características.
		<b>Tecnología</b>	Descripción de instrucciones y patrones simples con representaciones visuales y datos organizados	Implementación de procedimientos experimentales para analizar fenómenos naturales y explicarlos.
	Infantil	<b>Ciencias</b>	Comprensión del efecto invernadero: causas y consecuencias en ecosistemas y comunidades locales.	Implementación de procedimientos experimentales para analizar fenómenos naturales y explicarlos.
		<b>Matemáticas</b>	Identificación de patrones en secuencias numéricas o gráficas y explicación de generalizaciones.	Organización y análisis de datos para resolver problemas y concluir sobre los fenómenos observados.
		<b>Tecnología</b>	Análisis de datos e instrucciones estructuradas para anticipar errores y proponer mejoras.	Planteamiento de soluciones a problemas cotidianos promoviendo el pensamiento lógico y crítico.

Categoría		Área	Aprendizajes priorizados	
			Ciudad	Colegio
		Junior	<b>Ciencias</b>	Comprensión del cambio climático y sus efectos en ecosistemas y comunidades de Colombia.
<b>Matemáticas</b>	Resolución de problemas con dos variables usando tablas, gráficas y medidas de tendencia central.		Reconocimiento y uso de figuras geométricas en situaciones cotidianas e interpretación de sus características.	
<b>Tecnología</b>	Diseño de algoritmos con condicionales, bucles y variables para resolver problemas y reconocer patrones.		Diseño e implementación de algoritmos con estructuras básicas del pensamiento computacional.	
Prejuvenil	<b>Ciencias</b>	Relación del cambio climático con los fenómenos de El Niño y La Niña y sus efectos en ecosistemas, agricultura y comunidades.	Indagación de fenómenos naturales mediante observación, experimentación, formulación de preguntas y comunicación de hallazgos.	
	<b>Matemáticas</b>	Explicación de eventos aleatorios y su interpretación en contextos diversos.	Resolución de problemas analizando datos estadísticos para formular conclusiones.	
	<b>Tecnología</b>	Construcción de soluciones complejas con algoritmos, datos y funciones, fortaleciendo la experimentación.	Diseño, construcción y evaluación de soluciones a problemas complejos con algoritmos y estructuras de datos, promoviendo procesos claros y organizados.	

Categoría	Juvenil	Área	Aprendizajes priorizados	
			Ciudad	Colegio
		<b>Ciencias</b>	Análisis del impacto del cambio climático en océanos, fenómenos extremos, biodiversidad y conflictos sociales y económicos.	Planteamiento de hipótesis desde la evidencia, usando modelos científicos para predecir y explicar fenómenos.
		<b>Matemáticas</b>	Modelación matemática de situaciones reales y científicas relacionadas con variación y cambio.	Análisis y representación de datos estadísticos y relaciones entre variables para la toma de decisiones.
		<b>Tecnología</b>	Desarrollo de soluciones mediante algoritmos, programación y modelos computacionales, integrando herramientas digitales y simulaciones.	Formulación de soluciones a problemas del entorno con algoritmos, simulaciones y herramientas digitales, integrando modelos computacionales.

Nota. Tabla elaborada por el autor, basada en la Secretaría de Educación del Distrito, 2025a, 2025b; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2021.





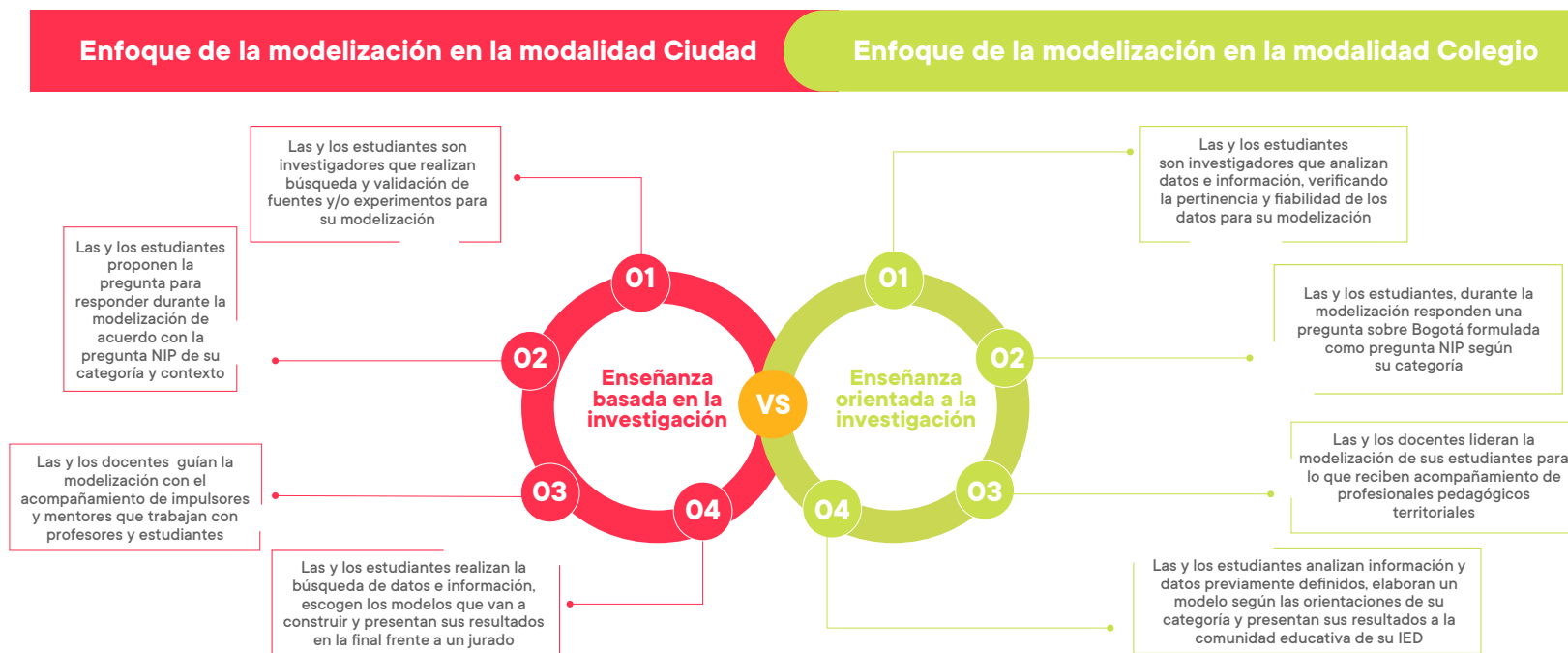
# 3. Reto 4: Re-modelizando

El **Reto 4** de las Olimpiadas STEM 2025, denominado “*Re-modelizando*”, busca transformar la manera en que docentes y estudiantes integran e innovan en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde un enfoque STEM. La modelización se presenta como una metodología que impulsa a las y los estudiantes en la construcción de significados sobre fenómenos ambientales, de acuerdo con su categoría.

Para cada modalidad en competencia, la modelización se orienta desde el Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI). Estos enfoques se muestran en la **Figura 1** y se explican en detalle en los apartados siguientes.

**Figura 1.**

Proceso de modelización de las modalidades en competencia que expone el rol de docentes y estudiantes, el tipo de acompañamiento, los alcances y las formas de divulgación de la modelización según el enfoque ABI de cada modalidad.



Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.

# 4. ¿Qué es y para qué sirve modelizar?

Modelar fenómenos, ideas u objetos con diferentes tipos de representaciones ayuda a comprender conceptos y fomenta la búsqueda de información en fuentes confiables, así como la experimentación. Este proceso desarrolla habilidades de pensamiento que permiten explicar y anticipar comportamientos del mundo real. Así, las y los estudiantes fortalecen su pensamiento crítico y creatividad, toman decisiones con base en evidencia y consolidan aprendizajes que conectan la teoría con la práctica. De esta manera se preparan para ser ciudadanas y ciudadanos que aportan a la construcción de una Bogotá sostenible.

A partir de lo referenciado por Valeeva, Biktagirova, Lesev, Mikhailenko, Skudareva y Valentovinis (2023), para las Olimpiadas STEM la modelización se entiende como:

Una práctica instructiva que mejora la comprensión de conceptos abstractos y procesos, favorece el razonamiento científico, el pensamiento social y el aprendizaje cultural.

Dicho proceso se concreta en la construcción de un modelo, que de acuerdo con Valeeva, Biktagirova, Lesev, Mikhailenko, Skudareva y Valentovinis (2023), se entiende como:

Una herramienta que permite representar, simplificar, comprender y explicar fenómenos del mundo real, en particular fenómenos abstractos o difíciles de observar directamente. Su uso favorece que las y los estudiantes organicen su razonamiento científico, relacionen conceptos, construyan explicaciones y generen predicciones.

En esta perspectiva, la modelización impulsa una participación gradual y reflexiva en las prácticas científicas, fortaleciendo la construcción de explicaciones y el razonamiento en torno a ideas clave fundamentadas en saberes matemáticos y tecnológicos.

Dicho esto, el Ciclo Olímpico invita a las y los estudiantes a describir, comparar, evaluar y explicar fenómenos, con énfasis en la indagación estructurada, la construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades investigativas para elaborar representaciones sustentadas en datos y evidencias comprobables. De acuerdo con esto, se incorporan elementos metodológicos del *Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI)*, como lo plantea la *Universidad Politécnica de Madrid (2020)*.

La ABI potencia la indagación guiada dentro del proceso de modelización, favoreciendo la reflexión crítica y el aprendizaje autónomo. Las y los estudiantes están en el centro del proceso para producir conocimiento, innovar y desarrollar el

pensamiento crítico a la par de una actitud científica y ética para la toma de decisiones en un proceso que implica ocho acciones (UPM, 2020). Estas acciones se muestran en la **Figura 2**.

**Figura 2.**

Acciones de las y los estudiantes durante el proceso de modelización según Healey y Jenkins.



Nota. adaptado de UPM (2020).

El ABI también favorece aprendizajes interdisciplinarios al vincular Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología con situaciones reales. Según la Universidad Politécnica de Madrid (2020), en el ámbito escolar, esta interdisciplinariedad resulta esencial para proyectos STEM, ya que permite articular distintos saberes en torno a un mismo problema y generar propuestas aplicables. De acuerdo con estas consideraciones el ABI en la modalidad Colegio:



- Se fundamenta en la Enseñanza Orientada a la Investigación (EOI), que impulsa el desarrollo de habilidades y técnicas investigativas desde etapas tempranas.
- Permite familiarizar a las y los estudiantes con métodos, instrumentos y prácticas de investigación que fortalecen el pensamiento crítico y analítico, y generan competencias transferibles para resolver problemas complejos en distintos contextos.
- Busca despertar el interés por la investigación como una forma activa de aprender y generar conocimiento.
- Transforma el aula en un espacio de aproximación progresiva a la práctica científica real, integrando teoría y experiencia.
- Favorece el desarrollo de competencias del siglo XXI, como la colaboración, la comunicación científica y la resolución creativa de problemas.
- Fortalece la motivación intrínseca del alumnado al vincular el aprendizaje con preguntas auténticas y problemas relevantes de su entorno, potenciando su compromiso con la producción de conocimiento.



Profe, para entender cómo ocurre la modelización lo invitamos a explorar los videos referenciados en la **Tabla 3**. Estos materiales de libre acceso fueron creados por la plataforma educativa The Wonder of Science, que acompaña a estudiantes y docentes en procesos de indagación y modelización científica para explicar fenómenos y resolver problemas reales mediante la construcción y argumentación de modelos basados en evidencias y razonamiento científico.

Los recursos audiovisuales cumplen una doble función: motivan a las y los estudiantes con contextos cercanos y visualmente atractivos, y sirven como insumo inicial para la observación, la formulación de preguntas y la construcción de representaciones. La página ofrece múltiples videos, aunque le recomendamos priorizar los que se relacionan con la categoría en la que compete.



**Tabla 3**

Videos de referencia para el proceso de modelización en cada categoría.

Categoría	Video de referencia
<p><b>Preinfantil</b></p>	<p><b>Desarrollar y usar modelos – Nivel 1 – Modelos (Bozeman Science, 2023)</b>  <i>(Developing and Using Models – Level 1 – Models)</i>                      Breve lección sobre cómo desarrollar y usar modelos. Explica que los modelos son representaciones simplificadas de fenómenos o sistemas y enseña cómo crearlos paso a paso. Muestra ejemplos visuales y conceptos clave para ayudar a entender su función en la explicación, predicción y comunicación científica.</p> <p><b>Enlace para acceder al video</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=p29JLoDVbgA">https://www.youtube.com/watch?v=p29JLoDVbgA</a></p>
<p><b>Infantil</b></p>	<p><b>Modelando fenómenos – Nivel 2 (Bozeman Science. (2023c).</b>  <i>(Modeling Phenomena – Level 2)</i>                      Explica cómo desarrollar y usar modelos para representar fenómenos científicos. Muestra cómo los modelos capturan aspectos clave de los fenómenos, cómo formular predicciones y facilitar la comunicación de ideas científicas con ejemplos claros de cómo los modelos promueven la indagación y el razonamiento científico.</p> <p><b>Enlace para acceder al video</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dAzpQx226QY">https://www.youtube.com/watch?v=dAzpQx226QY</a></p>
<p><b>Junior</b></p>	<p><b>Modelando explicaciones causales (Bozeman Science. (2023b).</b>  <i>(Modeling Causal Accounts)</i>                      Presenta que una explicación causal resume todas las causas y mecanismos que conforman un fenómeno. Enseña este tipo de modelo como una síntesis de la causalidad interna del sistema, útil para entender cómo distintas partes interactúan para generar el resultado observado.</p> <p><b>Enlace para acceder al video</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VlgsE9Zfvpg">https://www.youtube.com/watch?v=VlgsE9Zfvpg</a></p>

Categoría	Video de referencia
<p><b>Prejuvenil</b></p>	<p><b>Modelando sistemas con evidencias (Bozeman Science. (2023d).</b> <i>(Modeling Systems with Evidence)</i></p> <p>Explica cómo construir modelos que incluyan evidencia concreta de los fenómenos. Enseña a representar sistemas mediante datos observables y resultados empíricos. Presenta ejemplos que muestran cómo los modelos pueden integrar causas y efectos, soportados por evidencia científica, para generar explicaciones válidas y útiles.</p> <p><b>Enlace para acceder al video</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PfXT5tfHs48">https://www.youtube.com/watch?v=PfXT5tfHs48</a></p>
<p><b>Juvenil</b></p>	<p><b>Desarrollando y usando modelos – Nivel 4 – Modelando sistemas con evidencia (Bozeman Science. (2023a).</b> <i>Developing and using models – Level 4 – Modeling systems with evidence</i></p> <p>Muestra cómo construir modelos de sistemas sustentados en evidencia como datos observables y resultados empíricos para representar fenómenos de manera rigurosa. Presenta ejemplos que integran causas, efectos y relaciones dentro de un sistema, resaltando cómo los modelos apoyados en evidencia fortalecen la capacidad de explicar y predecir fenómenos científicos.</p> <p><b>Enlace para acceder al video</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PfXT5tfHs48">https://www.youtube.com/watch?v=PfXT5tfHs48</a></p> <hr/> <p><b>Cuantificando y modelando datos (Bozeman Science. (2022).</b> <i>Quantifying and modeling change</i></p> <p>Muestra cómo cuantificar y modelar cambios, usando ejemplos sencillos. Explica cómo identificar variables relevantes, medir tasas de cambio y representar esos cambios en modelos claros. También ilustra cómo los ajustes de parámetros afectan la dinámica del sistema y cómo estos modelos ayudan a entender y predecir el comportamiento del fenómeno modelizado.</p> <p><b>Enlace para acceder al video</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fTF6cywsB4">https://www.youtube.com/watch?v=fTF6cywsB4</a></p>

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.



## 4.1 ¿Cómo se realiza la modelización en la modalidad Ciudad?

En la modalidad Ciudad, el Proyecto Científico Olímpico (PCO) se desarrolla en un Programa de Alto Rendimiento en el que se realiza una modelización en cinco fases que integran ocho acciones con una progresión intencionada, siguiendo la propuesta de Acher (2014). La modelización se concibe como un proceso dinámico de construcción de conocimiento colectivo que inicia con la formulación de preguntas por parte de las y los estudiantes sobre fenómenos vinculados a la temática de cada categoría, con el fin de darles sentido en su contexto. Posteriormente, continúa con la representación del fenómeno a partir de evidencias obtenidas mediante la búsqueda de fuentes válidas y/o la experimentación, hasta transformarse en modelos explicativos que integren relaciones entre variables.

El proceso continúa con la contrastación de los modelos frente a datos empíricos y/o conocimiento científico, y culmina con la transferencia y comunicación de los resultados a sus pares como etapa final del aprendizaje. En este marco, el rol de las y los docentes es guiar a sus estudiantes en las distintas fases de la modelización: problematización, representación, validación y comunicación; asegurando que sean ellos los verdaderos protagonistas de la construcción del conocimiento. El proceso de modelización y las acciones a realizar en cada una de las fases se describen en la **Guía general y metodológica del Ciclo Olímpico**.

En esta modalidad la experiencia de modelización para la realización del PCO se rige por el enfoque de la **Enseñanza Basada en la Investigación**, en la que las y los estudiantes actúan como investigadores, definiendo la problemática a investigar relacionada con la pregunta NIP de su categoría dentro de su contexto, de forma que las y los profesores orienten a sus estudiantes para comprender los fenómenos de la forma en que lo hacen los expertos. La **Figura 3** muestra los roles de las y los docentes y sus estudiantes dentro de este enfoque durante el proceso de modelización.

**Figura 3.**

Roles de las y los profesores y sus estudiantes dentro del enfoque de la ABI Enseñanza Basada en la Investigación durante el proceso de modelización en la modalidad Ciudad.

Enseñanza basada en la investigación (research-based teaching)	
Estudiante	Profe
<p><b>Protagoniza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y asume la responsabilidad de su propio aprendizaje durante la investigación.</li> </ul>	<p><b>Explica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué es investigar y por qué es importante.</li> </ul>
<p><b>Formula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas auténticas, busca información, diseña estrategias y genera evidencias.</li> </ul>	<p><b>Orienta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La formulación de preguntas, la elección de métodos y el uso de instrumentos de investigación.</li> </ul>
<p><b>Elabora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicaciones, interpreta resultados y produce nuevos saberes con base en la evidencia.</li> </ul>	<p><b>Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para que sus estudiantes conecten los problemas investigados con saberes, teorías y evidencia con rigurosidad científica.</li> </ul>
<p><b>Comunica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados con sentido científico trabajando en equipo y reflexionan sobre su proceso</li> </ul>	<p><b>Promueve</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La autonomía para que las y los estudiantes gestionen su propio proceso investigativo y tomen decisiones fundamentadas.</li> </ul>

Nota. adaptado de Leuphana University (2025).

Según la categoría en competencia, el PCO articula la construcción de una representación o modelo conceptual del fenómeno estudiado con distintos tipos de modelos: conceptuales, matemáticos y predictivos, fortaleciendo en las y los estudiantes la capacidad de explicar, interpretar y proyectar fenómenos ambientales desde un enfoque STEM. Para ello, docentes y estudiantes cuentan con el acompañamiento de impulsores y mentores, quienes orientan este proceso, así como la elaboración de un formato para la comunicación pública de las ciencias, adaptado a cada modalidad y categoría, que exponga la experiencia de modelización y la producción de un video en el que se presente la modelización realizada. tes y sus estudiantes dentro de este enfoque durante el proceso de modelización.

## 4.2 ¿Cómo se realiza la modelización en la modalidad Colegio?

En la modalidad Colegio, el PCO invita a una modelización en la que las y los estudiantes responden una pregunta relacionada con la temática de su categoría, mediante la problematización y representación de los fenómenos que la explican, evolucionando progresivamente hasta convertirse en modelos explicativos fundamentados en evidencia. En este proceso, las y los docentes son guías que ponen el método científico al alcance de sus estudiantes para que asuman un rol protagónico en la investigación y construcción de conocimiento.

En esta modalidad de ABI, la experiencia de modelización se desarrolla bajo el enfoque de la **Enseñanza Orientada a la Investigación**. Según las directrices del *Karlsruhe Institute of Technology* (KIT, 2018), las y los estudiantes incorporan los procesos de investigación en el aprendizaje, familiarizándose con las metodologías y herramientas propias del quehacer científico. La **Figura 4** muestra los roles de las y los docentes y sus estudiantes dentro de este enfoque durante el proceso de modelización.

Figura 4.

Papel de las y los profesores y sus estudiantes dentro del enfoque de la ABI Enseñanza Orientada a la Investigación durante el proceso de modelización en la modalidad Colegio.

Enseñanza orientada a la investigación (research-oriented)	
Estudiante	Profe
<p><b>Apropia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas y procedimientos de investigación de acuerdo con el método científico.</li> </ul>	<p><b>Explica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qué es investigar y por qué es importante.</li> </ul>
<p><b>Formula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntas auténticas, busca información, diseña estrategias y genera evidencias.</li> </ul>	<p><b>Enseña</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Directamente las metodologías, instrumentos y procedimientos de investigación.</li> </ul>
<p><b>Desarrolla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades investigativas básicas como búsqueda de información, análisis de datos o formulación de preguntas.</li> </ul>	<p><b>Conecta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría y práctica mediante la socialización de ejemplos de investigaciones reales para ilustrar la aplicación de conceptos.</li> </ul>
<p><b>Reflexiona</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Criticamente al valorar la pertinencia de métodos y la validez de resultados.</li> </ul>	<p><b>Motiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El interés por la investigación promoviendo lineamientos claros para que el estudiantado se familiarice con el pensamiento científico.</li> </ul>

Nota. adaptado del *Karlsruhe Institute of Technology* (2018).



Los cursos continúan trabajando sobre las temáticas abordadas en el Ciclo Preolímpico, desarrollando su Proyecto Científico Olímpico (PCO) a partir de una pregunta vinculada con dichas temáticas. Las preguntas que orientan el PCO de las diferentes categorías se presentan en la **Guía general y metodológica del Ciclo Olímpico**.

## 4.3 ¿Qué modelos se pueden construir en las modalidades de Colegio y Ciudad?

Durante el Ciclo Olímpico, las y los estudiantes de las dos modalidades construyen modelos pictóricos o conceptuales para la comprensión del fenómeno con base en el análisis de información y datos de acuerdo con su categoría. Estos modelos se presentan en la **Tabla 4**.

**Tabla 4.**

Modelos a construir dentro del Ciclo Olímpico en las modalidades Colegio y Ciudad.

Categoría	Video de referencia	Características	Ejemplo
Preinfantil e infantil	Pictórico Visual	<p>Representación gráfica en una superficie plana (papel, tablero, cartelera o pantalla) que muestra la forma externa de un objeto o fenómeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representa un objeto o fenómeno de forma icónica (dibujo), similar a su aspecto real.</li> <li>Su propósito principal es describir o ilustrar.</li> <li>Favorece la comprensión visual de las y los estudiantes que aún no escriben o que están en proceso inicial de escritura.</li> <li>La utilización de textos dentro del modelo depende del proceso de lecto-escritura de las y los estudiantes.</li> </ul>	<p><a href="#">Ilustración de una cadena alimenticia</a> (planta → insecto → rana → ave). Evidencia: observaciones en salidas escolares a humedales o huertas, datos de biodiversidad local.</p>
Junior	Conceptual	<p>Representación de un conjunto de conceptos o componentes de un fenómeno, idea u objeto y las relaciones entre ellos. Facilita la comprensión de fenómenos complejos formando una red de componentes y relaciones que destacan lo esencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Agrupar conceptos y sus relaciones para representar fenómenos.</li> <li>Va más allá de la observación y se centra en evidencias (información y datos) para validar las relaciones entre los conceptos o relaciones.</li> <li>Explica y organiza la información como marco de referencia.</li> </ul>	<p><a href="#">Mapa conceptual sobre la fotosíntesis:</a> relaciona luz solar, CO<sub>2</sub>, cloroplastos, glucosa y oxígeno. Evidencia: resultados de experimentos con plantas en condiciones de luz/sombra.</p>

Categoría	Video de referencia	Características	Ejemplo
<b>Prejuvenil</b>	<i>Conceptual</i>	<p>Representación de un conjunto de conceptos o componentes de un fenómeno, idea u objeto y las relaciones entre ellos. Facilita la comprensión de fenómenos complejos formando una red de componentes y relaciones que destacan lo esencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupa conceptos y sus conexiones para representar fenómenos.</li> <li>• Va más allá de la observación y se centra en la forma en que los científicos piensan el fenómeno.</li> <li>• Sirve de base para otros modelos más formales o matemáticos.</li> </ul>	<p><a href="#">Diagrama que relaciona variables:</a> como “número de vehículos” - “concentración de PM10” - “casos de enfermedades respiratorias”.</p> <p><a href="#">Modelo conceptual sobre la digestión:</a> interacción de órganos y su función. Evidencia: esquemas de biología y datos sobre absorción de nutrientes (textos escolares o investigaciones médicas).</p>
<b>Juvenil</b>	<i>Conceptual</i>	<p>Representación de un conjunto de conceptos o componentes de un fenómeno, idea u objeto y las relaciones entre ellos. Facilita la comprensión de fenómenos complejos formando una red de componentes y relaciones que destacan lo esencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupa conceptos y sus conexiones para representar fenómenos.</li> <li>• Va más allá de la observación y se centra en la forma en que los científicos piensan el fenómeno.</li> </ul>	<p><a href="#">Diagrama de variables sobre la relación entre intensidad lumínica y concentración de CO<sub>2</sub> con la tasa fotosintética y producción de biomasa.</a> Evidencia: datos experimentales en laboratorio o publicaciones científicas (curvas de fotosíntesis).</p>

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.



## 4.4 ¿En la modalidad Ciudad se construye un modelo complementario?

Los cursos que participan en la modalidad Ciudad se fundamentan en la **Enseñanza Basada en la Investigación**, proponiendo una modelización más compleja ya que las y los estudiantes formulan su pregunta de investigación, diseñan el procedimiento y analizan los resultados obtenidos. Dado que va más allá de la modelización conceptual, se propone la construcción de un segundo modelo que les permite sustentar con evidencias las relaciones entre los componentes de su modelización y ofrecer una explicación más completa y fundamentada, dado que un solo modelo no logra describir en su totalidad un fenómeno.

Los modelos pictóricos y conceptuales permiten la organización de ideas científicas formales fundamentadas en evidencia, mientras que el modelo complementario favorece la conexión de estas ideas y las evidencias que las sustentan con lo que conocen y/o sienten para darle sentido y explicarlas. La elaboración de un modelo complementario:



- Conecta las ideas formales con la realidad de las y los estudiantes, en particular cuando se modelizan situaciones y problemas muy abstractos porque permiten explorar ideas erróneas o intuitivas que se pueden ajustar o no, identificando las limitaciones de la modelización (Sundstrom, Gambrell, Green, Traxler, & Brewé, 2025).
- Permite manipular los componentes del fenómeno estudiado para explicar qué sucede si cambian sus componentes (relaciones de causa-efecto y correlaciones) y realizar predicciones de acuerdo con su nivel de complejidad (Demirçalı & Selvi, 2022).



- Fomentan el pensamiento crítico ya que permiten a las y los estudiantes establecer qué partes del modelo conceptual reflejan mejor la realidad o necesitan correcciones basadas en evidencias reales (Valeeva, Biktagirova, Lesev, Mikhailenko, Skudareva, & Valentovinis, 2023).
- Favorecen la flexibilidad pedagógica ya que permiten representar y explicar el fenómeno modelizado de acuerdo a sus experiencias previas, su desarrollo cognitivo y su capacidad de abstracción (Demirçalı & Selvi, 2022).



A continuación, se presentan las opciones de modelos complementarios que las y los estudiantes pueden construir en la modalidad Ciudad.

En la categoría preinfantil (véase **Tabla 5**) se propone la elaboración complementaria de modelos materiales y/o analógicos, dado que las y los estudiantes que participan en esta categoría aún no escriben o se encuentran en proceso inicial de escritura, por lo que aprenden mejor a partir de experiencias concretas y representaciones visuales.

**Tabla 5.**

Modelos complementarios que se pueden construir dentro del Ciclo Olímpico en la categoría preinfantil dentro de la modalidad Ciudad.

Tipo de modelo	Definición	Características	Ejemplo
<b>Material</b>	<i>Representa fenómenos con figuras semejantes a la realidad observable, apoyado en teorías científicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combina apariencia visual con explicación teórica.</li> <li>• Muestra cómo es y cómo funciona el sistema o fenómeno.</li> <li>• Facilita el paso de lo concreto a lo abstracto.</li> </ul>	<a href="#">Maqueta tridimensional</a> del sistema solar con esferas (pelotas plásticas o plastilina) como los planetas que giran alrededor de una esfera mayor (el sol).
<b>Analógico</b>	<i>Explica un fenómeno complejo usando un sistema familiar o semejante estructuralmente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se apoya en semejanzas relevantes entre el análogo y el fenómeno real.</li> <li>• Ayuda a comprender procesos difíciles de observar directamente.</li> </ul>	<a href="#">Tela absorbente para explicar cómo se mueve el agua</a> por las raíces de las plantas (capilaridad).

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.

En la categoría infantil (véase **Tabla 6**) se propone la elaboración de modelos verbales y a escala, puesto que las y los estudiantes que compiten en esta categoría han desarrollado habilidades de organizar y clasificar información, expresar ideas de manera oral y escrita, y establecer comparaciones que facilitan la construcción de modelos comparativos y organizadores gráficos más complejos.

**Tabla 6.**

Modelos complementarios que se pueden construir dentro del Ciclo Olímpico en la categoría infantil dentro de la modalidad Ciudad.

Modelo específico	Definición	Características	Ejemplo
<b>Verbal, oral o escrito</b>	<i>Forma de representación basada en el lenguaje para describir, explicar o argumentar fenómenos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza lenguaje oral o escrito para describir fenómenos.</li> <li>• Permite compartir y discutir significados.</li> <li>• Conecta lo mental con lo científico.</li> </ul>	<a href="#">Descripción oral de un experimento.</a>
<b>A escala</b>	<i>Representación física o gráfica reducida o ampliada de un objeto o fenómeno real, manteniendo proporciones para facilitar la observación y comprensión.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene relaciones dimensionales constantes (proporciones).</li> <li>• Manipulable para facilitar la interacción y el análisis.</li> </ul>	<a href="#">Modelo geológico de capas terrestres.</a>

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.

En la categoría junior (véase **Tabla 7**) se propone la elaboración de modelos explicativos, verbales y a escala, ya que las y los estudiantes que participan en esta categoría comienzan a desarrollar la capacidad de establecer relaciones y analogías, comprender convenciones y construir mapas conceptuales y esquemas que explican fenómenos, aunque aún requieren de referentes concretos para consolidar su aprendizaje.

**Tabla 7.**

Modelos complementarios que se pueden construir dentro del Ciclo Olímpico en la categoría junior dentro de la modalidad Ciudad.

Modelo específico	Definición	Características	Ejemplo
<b>Explicativo</b>	<i>Aporta una explicación coherente y fundamentada en evidencia sobre cómo o por qué ocurre un fenómeno.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación idealizada y simplificada del fenómeno real.</li> <li>• Explica relaciones causa-efecto observables.</li> <li>• Permite describir, explicar y predecir fenómenos.</li> <li>• Funciona como mediador entre teoría y datos empíricos.</li> </ul>	<a href="#">Modelo de placas tectónicas.</a>
<b>Verbal, oral o escrito</b>	<i>Forma de representación basada en el lenguaje para describir, explicar o argumentar fenómenos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza lenguaje oral o escrito para describir fenómenos.</li> <li>• Permite compartir y discutir significados.</li> <li>• Conecta lo mental con lo científico.</li> </ul>	<a href="#">Descripción oral de un experimento.</a>
<b>A escala</b>	<i>Representación física o gráfica reducida o ampliada de un objeto o fenómeno real, manteniendo proporciones para facilitar la observación y comprensión.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene relaciones dimensionales constantes (proporciones).</li> <li>• Manipulable para facilitar la interacción y el análisis.</li> </ul>	<a href="#">Organismos en 3D (bacterias).</a>

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.

En la categoría prejuvenil (véase **Tabla 8**) se propone la elaboración de modelos teóricos y matemáticos, dado que las y los estudiantes que participan en esta categoría comienzan a desarrollar el pensamiento formal, lo que les permite formular hipótesis, abstraer y simbolizar. De esta manera, pueden trabajar con ecuaciones simples, realizar simulaciones básicas y construir modelos teóricos iniciales.

**Tabla 8.**

Modelos complementarios que se pueden construir dentro del Ciclo Olímpico en la categoría prejuvenil dentro de la modalidad Ciudad.

Modelo específico	Definición	Características	Ejemplo
<b>Teóricos (agrupa modelo teórico icónico y teórico analógico).</b>	<i>Representaciones abstractas derivadas de teorías científicas que buscan describir, explicar o predecir fenómenos, actuando como puente entre teoría y realidad.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fundamentan en principios teóricos.</li> <li>• Simplifican la realidad, seleccionando solo lo esencial.</li> <li>• Explicativos y predictivos.</li> <li>• Pueden ser icónicos ( semejanza visual) o analógicos (comparación funcional).</li> </ul>	<a href="#">Modelo del corazón como bomba hidráulica.</a>
<b>Matemáticos / Simbólicos</b>	<i>Representaciones formales y simbólicas de fenómenos reales mediante fórmulas, ecuaciones, gráficos o algoritmos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usan lenguaje matemático y/o químico.</li> <li>• Son precisos y formales.</li> <li>• Describen relaciones entre variables.</li> <li>• Predicen y simulan fenómenos.</li> </ul>	<a href="#">Leyes físicas o químicas expresadas en ecuaciones.</a>

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.

En la categoría juvenil (véase **Tabla 9**) se propone la elaboración de modelos matemáticos, simbólicos, computacionales y formales, ya que las y los estudiantes que participan en esta categoría han alcanzado un nivel de abstracción plena. Esto les posibilita construir y validar modelos en diversos lenguajes de representación, manejar idealizaciones propias de las ciencias (físicas, químicas o biológicas) y vincularse en procesos cada vez más cercanos al quehacer científico real.

**Tabla 9.**

Modelos complementarios que se pueden construir dentro del Ciclo Olímpico en la categoría juvenil dentro de la modalidad Ciudad.

Modelo específico	Definición	Características	Ejemplo
<b>Computacionales</b>	<i>Simulaciones digitales de fenómenos o sistemas complejos implementadas en entornos informáticos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basados en software y algoritmos.</li> <li>Permiten modificar parámetros y observar resultados en tiempo real.</li> <li>Útiles para fenómenos con múltiples variables.</li> <li>Complementan la teoría y la experimentación.</li> </ul>	<a href="#">Simuladores ambientales</a> o de vuelo.
<b>Formales</b>	<i>Representaciones abstractas y simbólicas construidas con lenguaje matemático, lógico o computacional. No buscan semejanza visual con la realidad, sino describir, explicar y predecir fenómenos de manera rigurosa y coherente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta abstracción: operan en un nivel simbólico.</li> <li>Lenguaje formalizado: matemáticas, lógica, teoría de conjuntos o notación científica.</li> <li>Coherencia lógica: se construyen a partir de axiomas, definiciones y reglas de inferencia.</li> <li>Capacidad deductiva: permiten derivar teoremas, proposiciones y predicciones con precisión.</li> </ul>	<a href="#">Modelos estadísticos o probabilísticos en biología y ecología</a>

Nota. Elaborado por el equipo pedagógico.





# 5. Referencias bibliográficas

- Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A., Aragón-Méndez, M. del M., and Oliva-Martínez, J. M. (2017). Modelos científicos: significado y papel en la práctica científica. *Revista Científica*, 30(3), 155–166. <https://doi.org/10.14483/23448350.12288>
- Acher, Andrés. (2014). Cómo facilitar la modelización científica en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (36), 63-76. Retrieved August 20, 2025, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142014000200005&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142014000200005&lng=en&tlng=es).
- Adúriz-Bravo, Agustín. (2012). Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química. *Educación química*, 23(Supl. 2), 248-256. Recuperado el 23 de agosto de 2025, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&tlng=es).
- Andersen, P., & Andersen, L. (s.f.). *The Wonder - of Science*. Recuperado 17 de agosto de 2025, de <https://thewonderofscience.com/>
- Arbey Velaverde, Cristian et al. Epidemiología genómica de los sublinajes del virus SARS-CoV-2 de la segunda ola de COVID en Antioquia en el 2021. *Biomed*. [online]. 2024, vol.44, n.1, pp.54-66. Epub Mar 31, 2024. ISSN 0120-4157. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6862>.
- Bozeman Science. (2022). Cuantificación y modelado del cambio [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=fTF6cywsB4>
- Bozeman Science. (2023a). Developing and using models – Level 1 – Models [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=p29JLoDVbgA>
- Bozeman Science. (2023b). Modelado de relatos causales [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VlgsE9Zfvpg>
- Bozeman Science. (2023c). Modeling Phenomena – Level 2 [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=dAzpQx226QY>
- Bozeman Science. (2023d). Modeling Systems with Evidence [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PfXT5tfHs48>
- Ciencias con TIC. (2019). Cambio climático [Simulador]. Ciencias con TIC. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://cienciascontic.github.io/simuladores/Cambio-Climatico.html>
- Demirçali, S., & Selvi, M. (2022). Effects of model-based science education on students' academic achievement and scientific process skills. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 545-558. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1360800.pdf>
- Estrategias Didácticas Experimentales. (2020). Descripción oral de un experimento [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XAhPvhaVnyM>
- Fernández Aguilar, E. M. (2017). La ley del gas ideal y la tercera ley de la termodinámica. *Cultura Científica*. <https://culturacientifica.com/2017/08/22/la-ley-del-gas-ideal-la-tercera-ley-la-termodinamica/>

- Física con Juan. (2013). La primera ley de la termodinámica [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=HZWFYai8d-I>
- Freepik. (2025). Cadena alimenticia. Freepik. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/cadena-alimenticia>
- Karlsruhe Institute of Technology. (2018). Guidelines: Research-oriented teaching. [https://www.peba.kit.edu/downloads/Guidelines-Research-oriented%20teaching%20at%20KIT\\_2018.pdf](https://www.peba.kit.edu/downloads/Guidelines-Research-oriented%20teaching%20at%20KIT_2018.pdf)
- Leuphana University (2025, 4 de marzo). Research-based teaching and learning. Recuperado de <https://www.leuphana.de/en/teaching/design/conceptualise/research-based-teaching-and-learning.html>
- Mejora Continua Total. (2020, octubre 5). Diagrama de relaciones. Mejora Continua Total. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://mejoracontinuatotal.blogspot.com/2011/10/diagrama-de-relaciones.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). Orientaciones curriculares para el área de Tecnología e Informática en la Educación Básica y Media. Oficina Asesora de Comunicaciones. [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-11/Orientaciones\\_Curricules\\_Tecnologia.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones_Curricules_Tecnologia.pdf)
- MinTIC. (2021). El pensamiento computacional en el currículo [PDF]. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. [https://mintic.gov.co/colombiaprograma/847/articles-399135\\_recurso\\_1.pdf](https://mintic.gov.co/colombiaprograma/847/articles-399135_recurso_1.pdf)
- Potvin, P., & Bélanger, M. (2024). Towards expansive model-based teaching. Science Education. <https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2417157>
- Recursos TIC. (2020). Gravedad [Recurso interactivo]. Recursos TIC. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de [http://recursostic.es/newton/web/materiales\\_didacticos/gdf/gravedad.html](http://recursostic.es/newton/web/materiales_didacticos/gdf/gravedad.html)
- Secretaría de Educación del Distrito. (2025). Aprendizajes Priorizados. Red Académica. <https://www.redacademica.edu.co/aprendizajes-priorizados>
- Secretaría de Educación. (2025). Olimpiadas STEM: Guía general — Ciclo Preolímpico 2025. Recuperado de [https://www.redacademica.edu.co/sites/default/files/2025-05/Guia\\_general\\_28\\_05.pdf](https://www.redacademica.edu.co/sites/default/files/2025-05/Guia_general_28_05.pdf)
- Sundstrom, M., Gambrell, J., Green, C., Traxler, A. L., & Brewé, E. (2025). Relative benefits of different active learning methods to conceptual understanding. arXiv. <https://arxiv.org/html/2505.04577v1>
- Tu Mapa Conceptual. (2020, mayo 20). Mapa conceptual: La digestión. Tu Mapa Conceptual. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://tumapaconceptual.com/mapa-conceptual-la-digestion/>
- Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. (2021). Problemas. Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de [https://www.agro.uba.ar/users/batista/EE/problemas\\_archivos/problemas.htm](https://www.agro.uba.ar/users/batista/EE/problemas_archivos/problemas.htm)

- Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. (2021). Problemas. Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de [https://www.agro.uba.ar/users/batista/EE/problemas\\_archivos/problemas.htm](https://www.agro.uba.ar/users/batista/EE/problemas_archivos/problemas.htm)
- Universidad Politécnica de Madrid. (2020). Guía básica de Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI). Innovación Educativa UPM. <https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/ABI.pdf>
- Valeeva, R., Biktagirova, G., Lesev, V., Mikhailenko, O., Skudareva, G., & Valentovinis, A. (2023). Exploring the impact of modeling in science education: A systematic review. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19(6), em2284. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13268>

Esta guía fue desarrollada en el marco del convenio entre el Instituto UNNO del Parque Científico de Innovación Social de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y la Secretaría de Educación del Distrito (SED), como parte del desarrollo de las Olimpiadas STEM 2025, Distrito Ambiental.

Se reconocen los aportes individuales de los profesionales participantes, de acuerdo con la Taxonomía de Roles CRediT (Contributor Roles Taxonomy, <https://credit.niso.org>), de la siguiente manera:

#### Conceptualización:

##### *Equipo técnico de Instituto UNNO*

*Nancy Carrillo*

*Diego Córdoba-Méndez*

##### *Equipo técnico de la SED*

*Andrés-Camilo Pérez-Rodríguez*

*Luisa Barbosa-Gomez*

*Diana-Marcela González-Jiménez*

#### Diseño metodológico:

*Dianny-J Bohorquez-Vivas*

*Liliana Florez-Rios*

*Oscar-Vladimir Muñoz- Rodriguez*

#### Redacción:

*Dianny-J Bohorquez-Vivas*

*Liliana Florez-Rios*

*Oscar-Vladimir Muñoz- Rodriguez*

#### Revisión y edición:

*Diego Córdoba-Méndez*

*Andrés-Camilo Pérez-Rodríguez*

*Diana-Marcela González-Jiménez*

*Luisa Barbosa-Gomez*

*F-Alejandro Fajardo-Sandoval*

*Lorena A Reyes-Araque*

*Ángela María Henao*

*Jaime Andrés Benavides*

#### Visualización:

*F-Alejandro Fajardo-Sandoval*

*Leidy-Jacqueline Lamprea-Urrego*

*Heydy-Johana Hernández-Rodríguez*

#### Dirección del proyecto:

*Viviana Garzon-Cardozo*

*Mabel Ayure-Urrego*

*Sandra-Liliana Hernández-Méndez*

#### Financiación del proyecto:

*Convenio Especial de Cooperación de Ciencia y Tecnología No. 7749727 de 2025, suscrito entre la Secretaría de Educación del Distrito y la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO- PCIS*

# Olimpiadas



BOGOTÁ, DISTRITO AMBIENTAL

[www.redacademica.edu.co](http://www.redacademica.edu.co)

 portalredacademica

 redacademica

Av. El Dorado No 66-63 Bogotá-Colombia  
(601) 324 1000 - Ext. 2409

En alianza con



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN

