



# IV Encuentro Red STEM Latinoamérica



## Olimpiadas STEM: Capital científico para la ciudad desde el aula.

**Ángela María Cubillos León / Directora Ciencias,  
Tecnología y Medios Educativos**  
Secretaría de Educación del Distrito - Bogotá

**Cali - Colombia**

12 - 14 noviembre 2024

**SIEMENS** | Stiftung



Red de Comunidades  
Docentes STEM+  
LATINOAMERICA



**SIEMENS** | Fundación



Red STEM  
Latinoamérica



SECRETARÍA DE  
**EDUCACIÓN**



En alianza con:





## Olimpiadas STEM



En esta nueva etapa, la Secretaría de Educación del Distrito de Bogotá apuesta por unas Olimpiadas STEM que suceden en el aula, en el colegio y la ciudad. Respondiendo al Plan de Calidad Educativa “Una educación que te responde”, la nueva metodología de las Olimpiadas se enfoca en el fortalecimiento disciplinar y transversal de aprendizajes priorizados para ciencias naturales, educación ambiental y matemáticas, la cocreación de REAs y la medición para aprendizajes de grado 1º a 11º. Como parte del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, las Olimpiadas STEM se posicionan como formadoras del capital científico de los colegios hacia la ciudad.



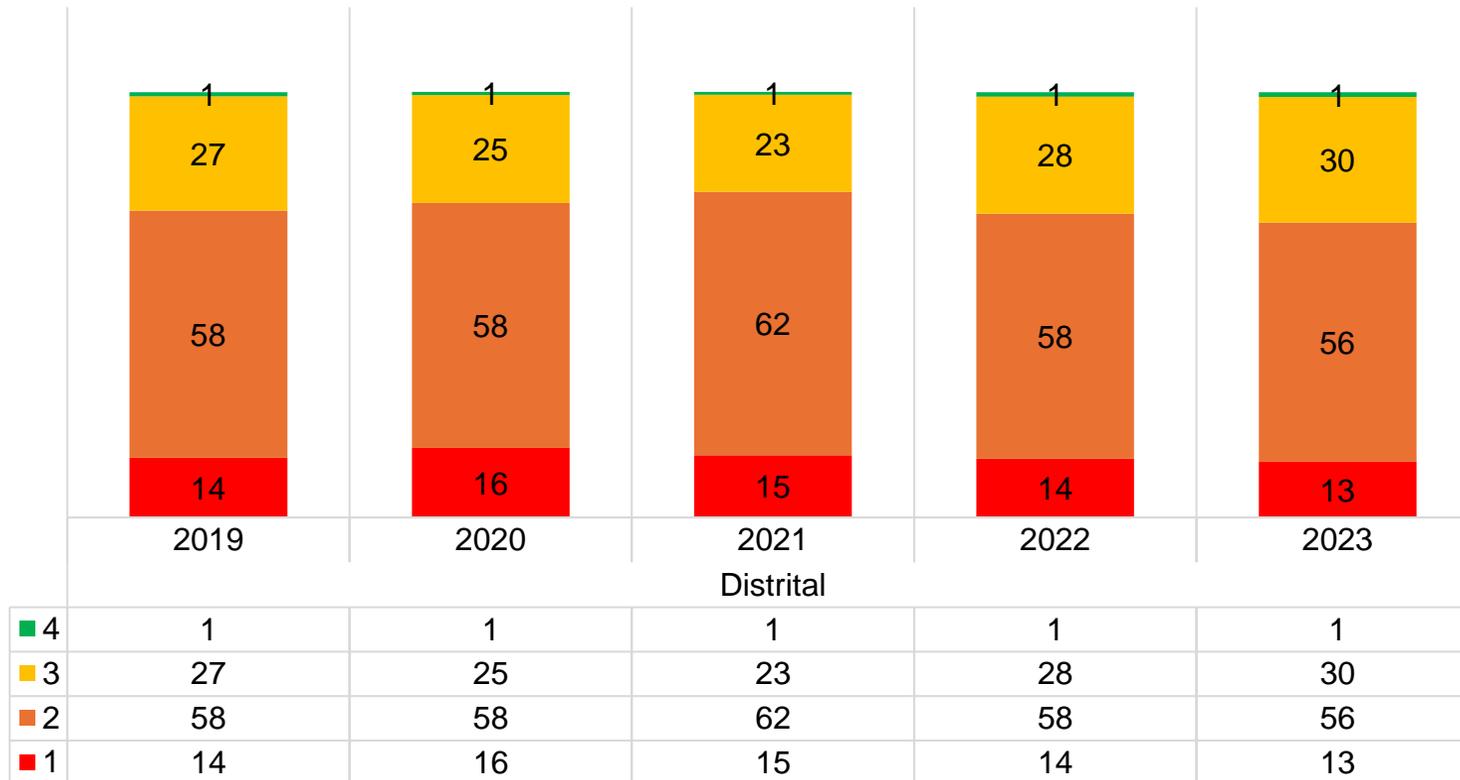
# Las primeras Olimpiadas STEM



- En la primera versión de las Olimpiadas realizada en el año 2022, participaron 281 instituciones educativas, con 694 equipos, conformados por **3.885 estudiantes, 721 docentes** y 431 padres, madres o cuidadores, de todas las localidades de Bogotá.
- En el 2023 se llevó a cabo la segunda versión de las Olimpiadas STEM con la participación de 267 Instituciones (54 colegios privados) de las 20 localidades de la ciudad, con 453 equipos conformados por niños, niñas, adolescentes, docentes y padres, madres o cuidadores, de los cuales **participaron 3.709 niños, niñas y adolescentes, 983 docentes** (49% hombres y 51% mujeres) y 506 padres, madres o cuidadores (20% hombres y 80% mujeres).
- Para 2024, **participaron 220 instituciones educativas distritales**, con 822 cursos conformados por 12.757 niñas y 12.549 niños, **para un total de 25.306 estudiantes.**



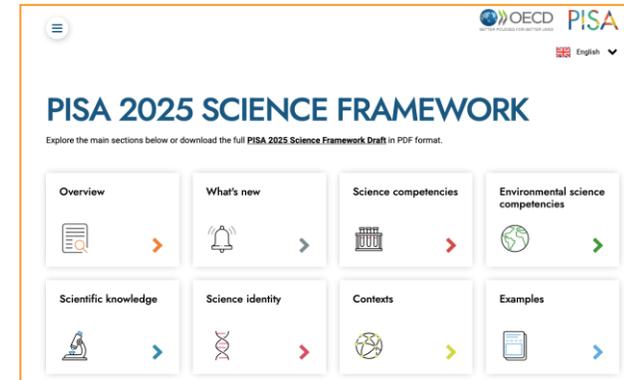
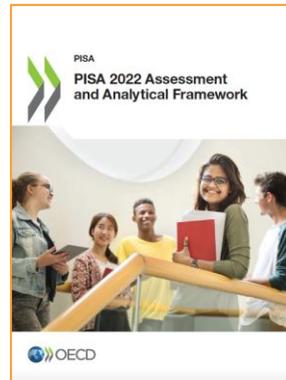
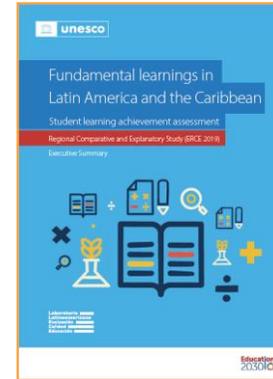
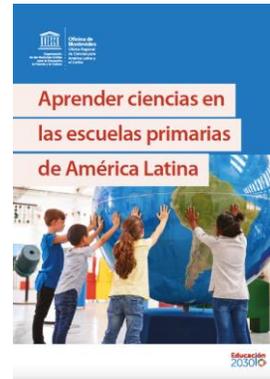
# 2024: Aprendizaje de las áreas STEM en Bogotá - ciencias



- En ciencias naturales, los resultados de las pruebas estandarizadas Saber 11° indican el 69 % de los estudiantes se ubican en los niveles 1 y 2 de desempeño.
- Los estudiantes tienen vacíos de aprendizaje para establecer relaciones de causa-efecto usando conceptos, leyes y teorías científicas.
- Se les dificulta interpretar gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones, entre otros desempeños.



# ¿Qué sucede internacionalmente?



Estrategias de recuperación de aprendizajes; foco en lenguaje, matemáticas y ciencias; reformas, actualizaciones y priorizaciones curriculares; estrategias participativas. OCDE: Marco Metodológico PISA para 2025 dedicado a ciencia.





**¿Cuál fue  
nuestra  
conclusión?**



**IV Encuentro  
Red STEM  
Latinoamérica**



# Decisiones desde la evidencia



**Pruebas Saber:** 77% de las IED con +30% de estudiantes en los niveles de desempeño 1 o 2 en ciencias.

De estas, 100 IEDs tienen +50% de los estudiantes en nivel de desempeño 1 o 2.

Los datos disponibles evidencian la necesidad de apoyar a las IEDs y estudiantes con mayor rezago en aprendizajes de lenguaje, matemáticas, ciencias e inglés.

**Desde STEM:** Los datos disponibles (Pruebas Saber y PISA) evidencian la necesidad de trabajar desde el enfoque disciplinar (ciencias, matemáticas, tecnología), sin abandonar las acciones articuladoras o integradoras del enfoque.

## Pasos a seguir:

Fortalecer STEM desde las disciplinas para fortalecer los procesos de aprendizaje.

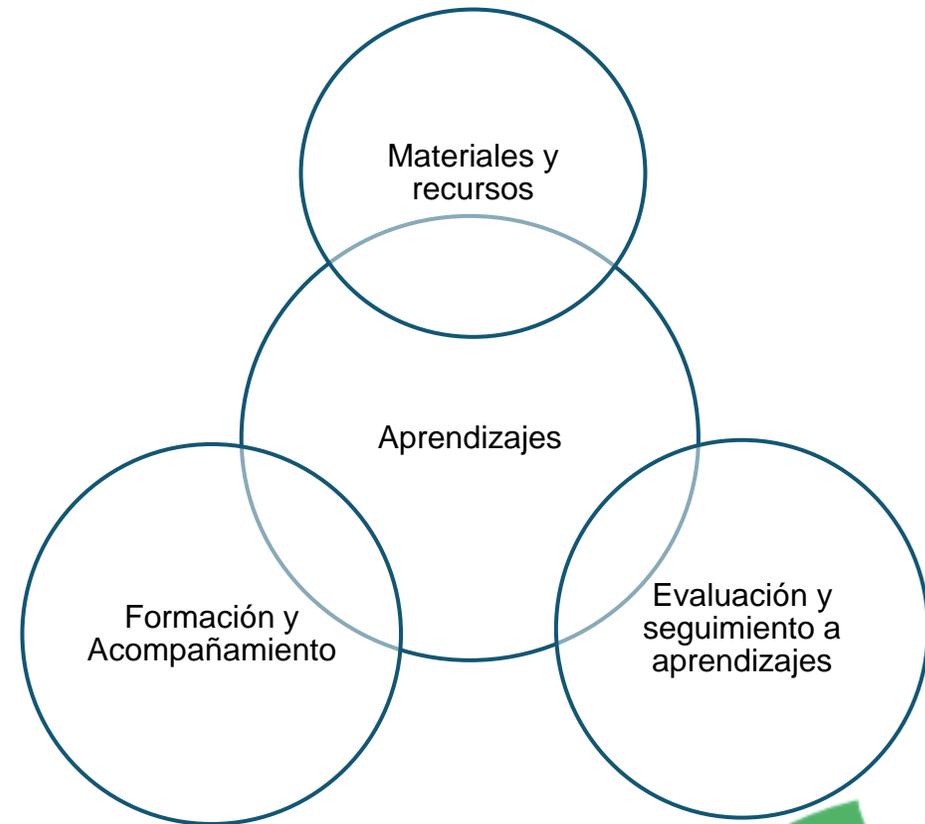
- **Priorización** de aprendizajes en ciencias y matemáticas.
- **Integración** con educación para el cambio climático.
- Actualización metodológica: se requiere trabajar desde el aula, mayor **articulación** con las prácticas pedagógicas desde ciencias y matemáticas.
- Beneficiarios: es importante apoyar un número importante de estudiantes.



# Estrategia de calidad educativa



"**Una educación que te responde**" busca que todos los estudiantes que se inscriben en el sistema educativo Distrital de Bogotá desarrollen los aprendizajes académicos y socioemocionales necesarios para construir y desarrollar sus proyectos de vida garantizando que cuenten con oportunidades desde el inicio de su trayectoria educativa hasta la realización de sus objetivos personales y profesionales.



# ¿Qué son las Olimpiadas STEM 2024?

Las Olimpiadas STEM Bogotá son una estrategia pedagógica integral que promueve el desarrollo de competencias científicas y matemáticas y fortalece los aprendizajes en estas áreas, fomentando habilidades analíticas, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas. Estos aprendizajes en ciencias y matemáticas son fundamentales para el desempeño académico y el desarrollo de trayectorias educativas exitosas en los estudiantes. Esta estrategia, además busca:



---

Articular el **enfoque educativo STEM** desde el aula.

---

Fortalecer las prácticas pedagógicas con la **cocreación de recursos educativos abiertos para ciencias y matemáticas**.

---

Fomentar el desarrollo de **habilidades analíticas, pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas**.

---

Promover un aprendizaje integral y contextualizado en el marco de la **educación para el cambio climático**, como escenario olímpico

---

Contribuir a la **apropiación social del conocimiento y la formación de vocaciones científicas**.



# Cambios metodológicos



El plan de calidad educativa “Una Educación que te Responde” guía la implementación de las Olimpiadas STEM 2024, a través de los siguientes principios:

- **Intervención focalizada y basada en evidencia:** Se priorizan colegios enfocando los esfuerzos donde más se necesita fortalecer aprendizajes en estas disciplinas.
- **Aprendizajes priorizados y educación para el cambio climático:** los temas para desarrollar los retos olímpicos y proyectos científicos parten de la priorización de aprendizajes para ciencias naturales, educación ambiental y matemáticas para cada grado y categoría de participación.
- **Acompañamiento y trabajo en el aula:** acompañamiento territorial hasta el final de las Olimpiadas en tres modalidades: aula (ciclo preolímpico), colegio y ciudad (ciclo olímpico).



# Cambios metodológicos



El plan de calidad educativa “Una Educación que te Responde” guía la implementación de las Olimpiadas STEM 2024, a través de los siguientes principios:

- **Materiales y recursos educativos abiertos:** guías y recursos educativos abiertos diseñados específicamente para apoyar el fortalecimiento de aprendizajes en ciencias y matemáticas, tanto en el aula como a nivel institucional.
- **Evaluación formativa:** proceso de evaluación continuo para monitorear los avances en cada reto.
- **Capital científico:** medición que permite ver como contribuyen las Olimpiadas a las capacidades para la ciencia, tecnología e innovación a las instituciones educativas y a la ciudad.



# Competencias científicas y matemáticas



## Ciencias naturales

### 1. Explicar fenómenos científicamente

Competencia para **aplicar conocimientos científicos y formular explicaciones**, especialmente aquellos relacionados con el cambio climático y los efectos que tiene en el entorno.

### 2. Evaluar y diseñar investigaciones científicas

Competencia para **diseñar experimentos**. Esto es esencial para desarrollar una comprensión profunda de los métodos científicos y su aplicación en el estudio del cambio climático.

### 3. Interpretar datos y evidencias científicas

Uso de evidencia para **sacar conclusiones y tomar decisiones informadas**. Igualmente, fortalece la habilidad de usar la evidencia en la formulación de argumentos y soluciones.

## Matemáticas

### 1. Razonamiento matemático

Permite **comprender y construir argumentos matemáticos**, evaluar la validez de las afirmaciones y desarrollar un pensamiento lógico y crítico.

### 2. Resolución de problemas

Se centra en **identificar, analizar y resolver problemas** utilizando herramientas y métodos matemáticos.

### 3. Modelización matemática

Permite aplicar conceptos matemáticos para representar y analizar situaciones del mundo real.

# Categorías de participación y temas.

## CATEGORÍA PREINFANTIL

Niñas y niños de los grados escolares:  
**primero a tercero** de básica primaria

Temática para abordar:  
**cuidado de la biodiversidad**

## CATEGORÍA INFANTIL

Niñas y niños de los grados escolares:  
**cuarto a quinto** de básica primaria

Temática para abordar:  
**los seres vivos y su interacción  
con los ecosistemas locales**



## ESCENARIO OLÍMPICO

Educación para el  
**CAMBIO CLIMÁTICO**

## CATEGORÍA JUNIOR

**A**

Adolescentes de los grados escolares:  
**sexto y séptimo** de básica secundaria

Temática para abordar:  
**cuestiones ambientales locales**

**B**

Adolescentes de los grados escolares:  
**octavo y noveno** de básica secundaria

Temática para abordar:  
**adaptación al cambio climático**

## CATEGORÍA JUVENIL

Jóvenes de los grados escolares:  
**décimo y once** de media vocacional

Temática para abordar: **modelado asociado  
al cambio climático**



# Cambio en el acompañamiento y modalidades.

## Ciclo Preolímpico

### OLIMPIADAS AL AULA

En el Ciclo preolímpico: 220 IEDs focalizadas se concentran en aprendizajes fundamentales de ciencias y matemáticas desde temas específicos de la educación para el cambio climático.

## Ciclo Olímpico

### OLIMPIADAS AL AULA

160 IED son acompañadas por **gestores y talleristas temáticos** para terminar sus proyectos olímpicos centrados en las competencias en ciencias naturales y matemáticas seleccionadas para esta modalidad.

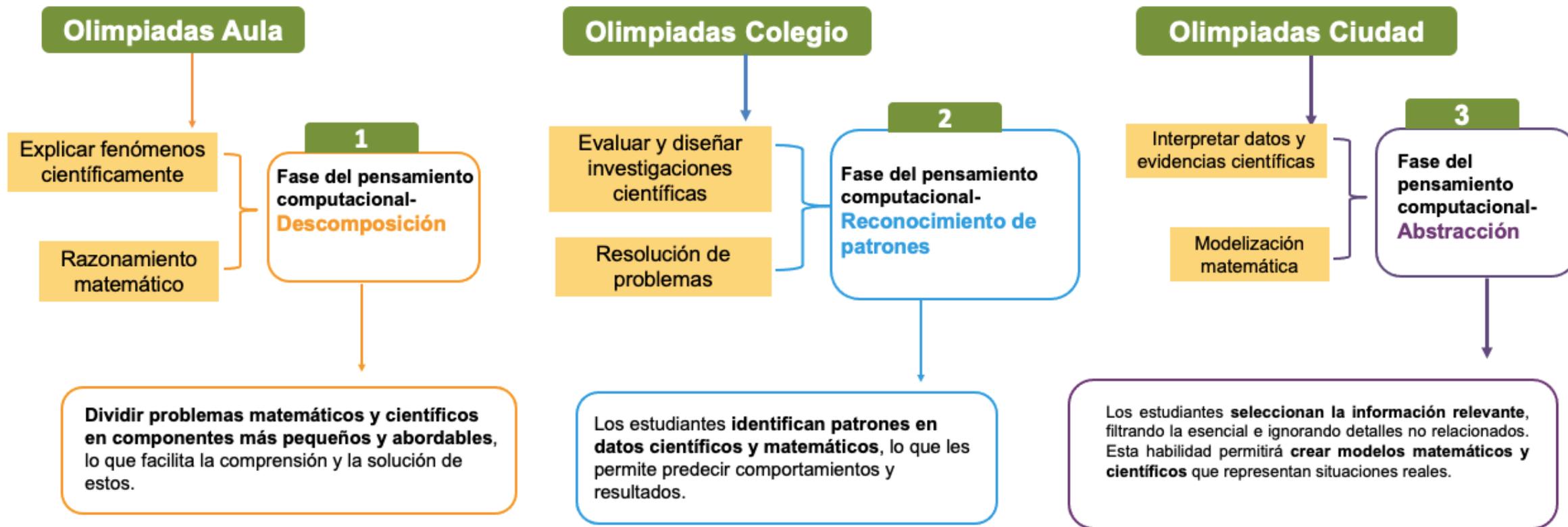
### OLIMPIADAS AL COLEGIO

60 IED focalizadas son acompañadas de **expertos temáticos** para terminar sus proyectos olímpicos centrados en las competencias en ciencias naturales y matemáticas seleccionadas para esta modalidad.

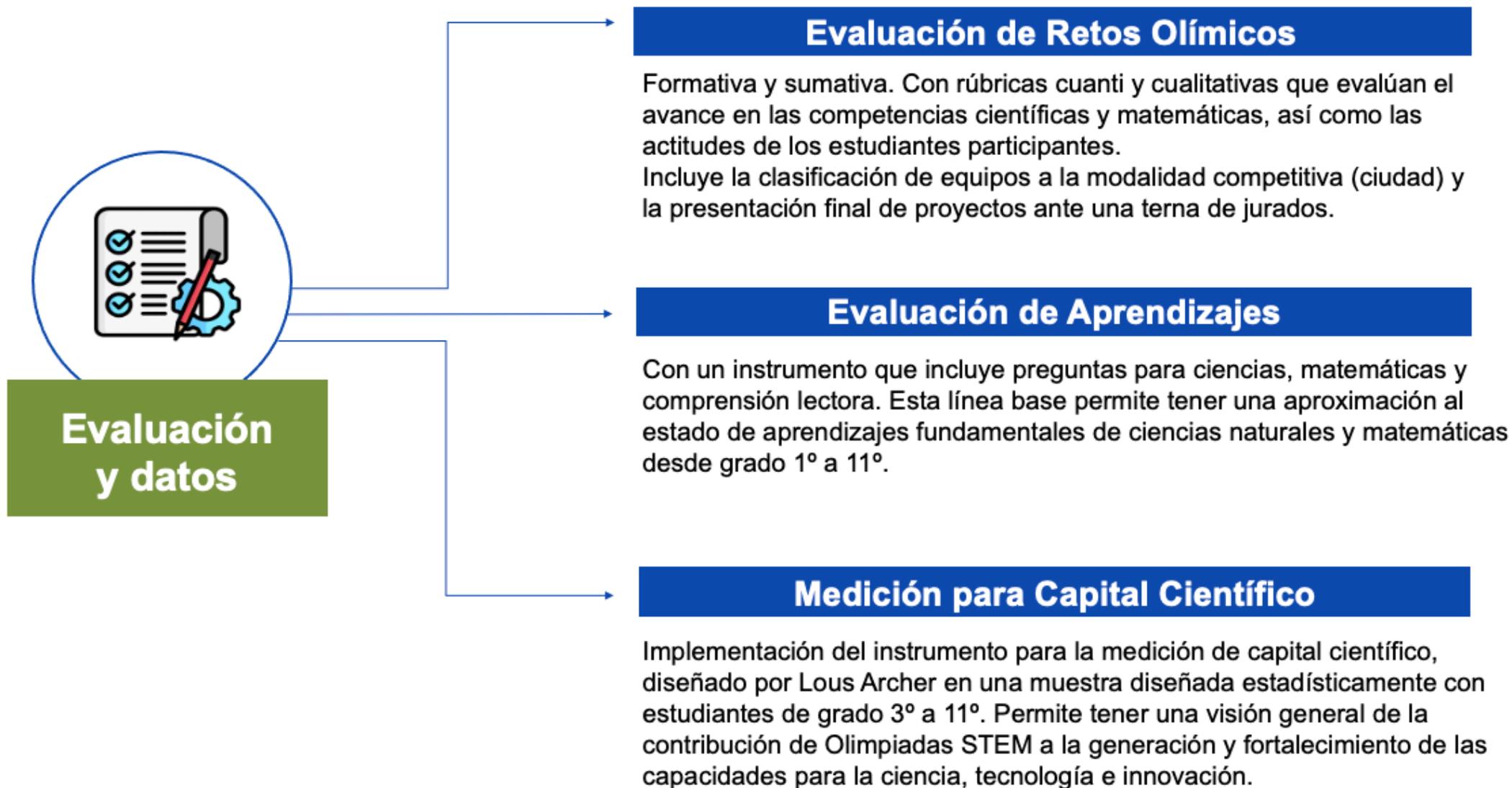
### OLIMPIADAS A LA CIUDAD

60 equipos de las IED participantes con mejores evaluaciones del Ciclo preolímpico son acompañados de **impulsores y mentores** para desarrollar su proyecto olímpico centrados en las competencias en ciencias naturales y matemáticas seleccionadas para esta modalidad.

# Progresión de aprendizaje.



# Estrategia de monitoreo y datos.



¿Cómo nos fue?



# En participación general:



# En Olimpiadas al aula:

## FOCALIZACION

FOCALIZADA

## TOTAL INSTITUCIONES EDUCATIVAS

160

TOTAL CURSOS

620

PREINFANTIL

INFANTIL

JUNIOR A

JUNIOR B

JUVENIL

## TOTAL ESTUDIANTES

18957

## TOTAL DOCENTES

436

## PORCENTAJE TOTAL

50%



50%

## INSTITUCIONES EDUCATIVAS



## TOTAL NIÑOS

9414

## TOTAL DOCENTES HOMBRES

172

## TOTAL NIÑAS

9543

## TOTAL DOCENTES MUJERES

264

## CURSOS POR GRADO



## ETNIA

INDIGENA NEGRO NINGUNA



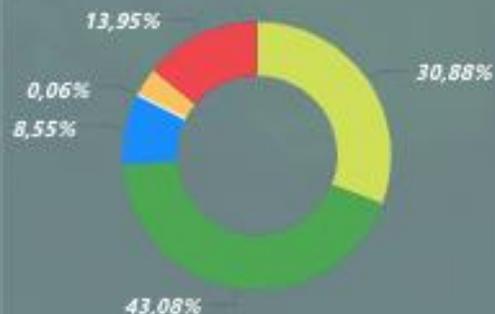
## DISCAPACIDAD

AUDITIVA FISICA INTELLECTUAL



## RANGO DE EDAD

Entre 11 y ... Entre 14 y ... Entre 17 y ...



## AREA DE DESEMPEÑO

CIENCIAS NATURALES MATEMÁTICAS



# En Olimpiadas al colegio:

## FOCALIZACION

FOCALIZADA

TOTAL INSTITUCIONES EDUCATIVAS

60

TOTAL CURSOS

144

PREINFANTIL

INFANTIL

JUNIOR A

JUNIOR B

JUVENIL

TOTAL ESTUDIANTES

4676

TOTAL DOCENTES

156

PORCENTAJE TOTAL

47%  50% 

INSTITUCIONES EDUCATIVAS



TOTAL NIÑOS

2270

TOTAL DOCENTES HOMBRES

54

TOTAL NIÑAS

2406

TOTAL DOCENTES MUJERES

102

CURSOS POR GRADO



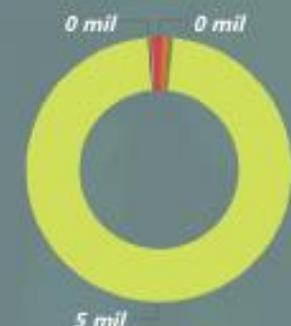
ETNIA

INDIGENA NEGRO NINGUNA



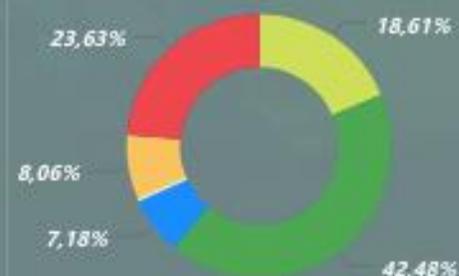
DISCAPACIDAD

AUDITIVA FISICA INTELECTUAL



RANGO DE EDAD

Entre 11 y ... Entre 14 y ... Entre 17 y ...



AREA DE DESEMPEÑO

CIENCIAS NATURALES MATEMÁTICAS



# En Olimpiadas a la ciudad:



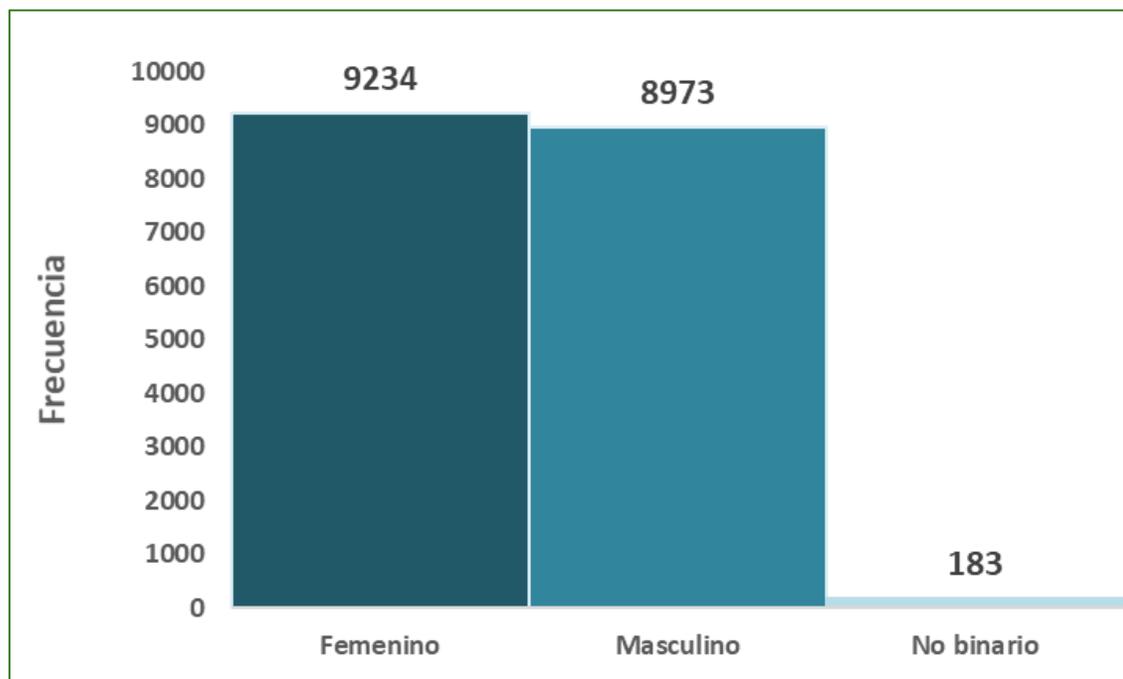
# En pedagogías colaborativas con docentes y rectores:



- **Materiales y recursos educativos abiertos:** avanzamos en la cocreación de 40 REAs con docentes participantes en las Olimpiadas.
- **Clases maestras:** preparamos más materiales enfocados en cómo enseñar ciencias y matemáticas desde la priorización de aprendizajes y con expertos nacionales invitados.
- **Acceso abierto:** toda la metodología de Olimpiadas STEM está disponible para uso de la comunidad educativa en el portal educativo Red Académica.



# En la evaluación de aprendizajes en ciencias y matemáticas:



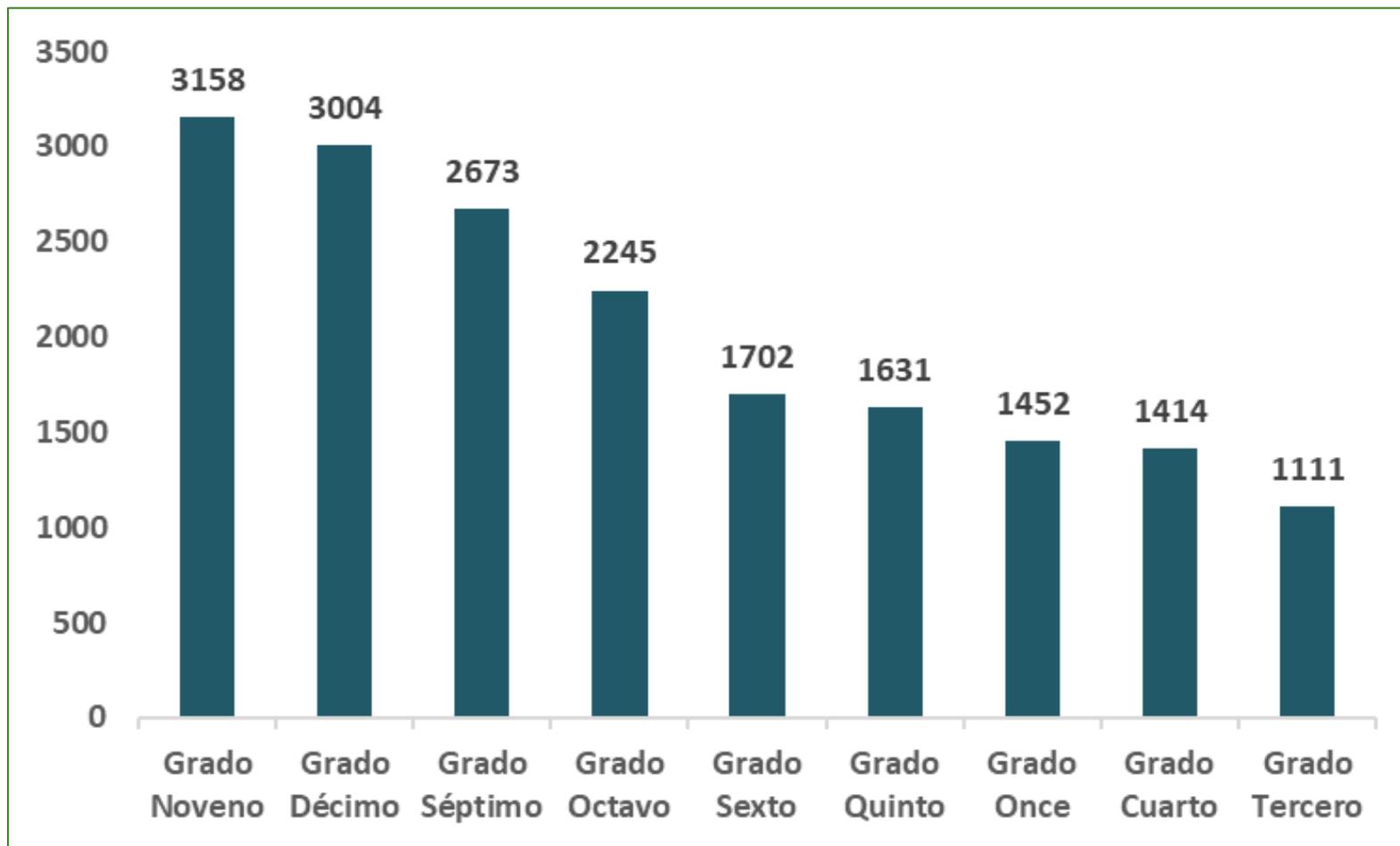
Se aplicaron 5 instrumentos de manera **censal** a los estudiantes de las instituciones educativas participantes del Ciclo Preolímpico.

De este modo, se tomó como referencia una población total de 25.794 estudiantes que hicieron parte de las IED focalizadas y no focalizadas; de esta población, el 71.3% correspondiente a 18.390 estudiantes lograron desarrollar el instrumento.

Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica de barras presenta la distribución de los estudiantes que desarrollaron la evaluación por género. La mayoría de los participantes se identifican con el género **femenino** (9,234), seguidos por los que se identifican con el género masculino (8,973). El grupo de personas que se identifican como **no binario** es notablemente más pequeño, con solo 183 participantes.



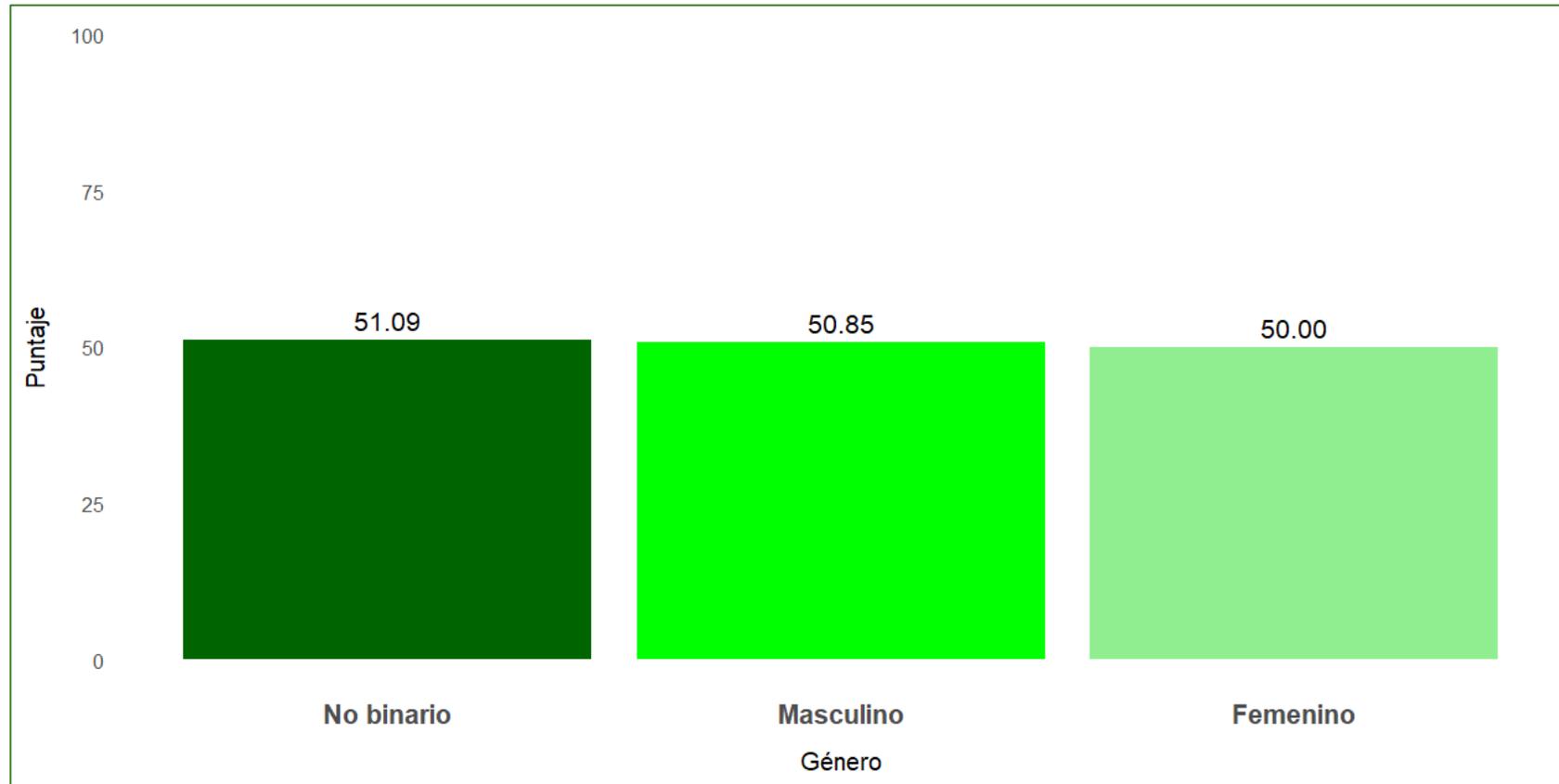
# Número de estudiantes que presentaron la prueba



Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica muestra la distribución de estudiantes según el grado escolar en el que se encuentran. La mayor concentración se observa en los grados Noveno (3,158 estudiantes) y Décimo (3,004 estudiantes), seguidos por Séptimo (2,673 estudiantes) y Octavo (2,245 estudiantes). Los grados más bajos en términos de frecuencia corresponden a Grado Tercero (1,111 estudiantes) y Grado Cuarto (1,414 estudiantes). La distribución sugiere una mayor participación de estudiantes en los grados superiores de educación básica secundaria.



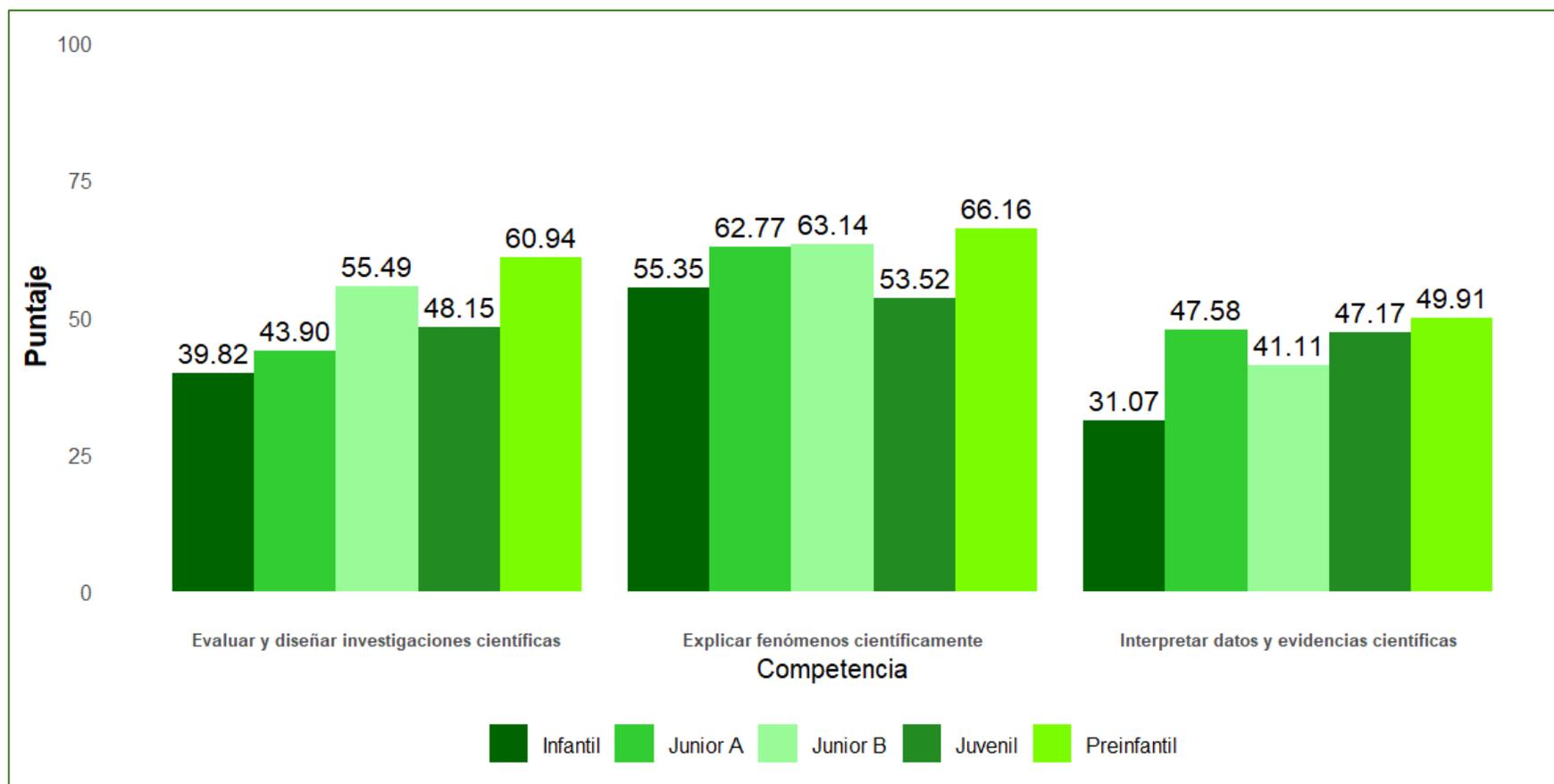
# Puntaje promedio en Ciencias Naturales por género



Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica muestra barras horizontales con tonalidades de verde para ilustrar el puntaje promedio en Ciencias Naturales según el género. Las tonalidades más oscuras indican puntajes más altos, mientras que las más claras representan puntajes más bajos.



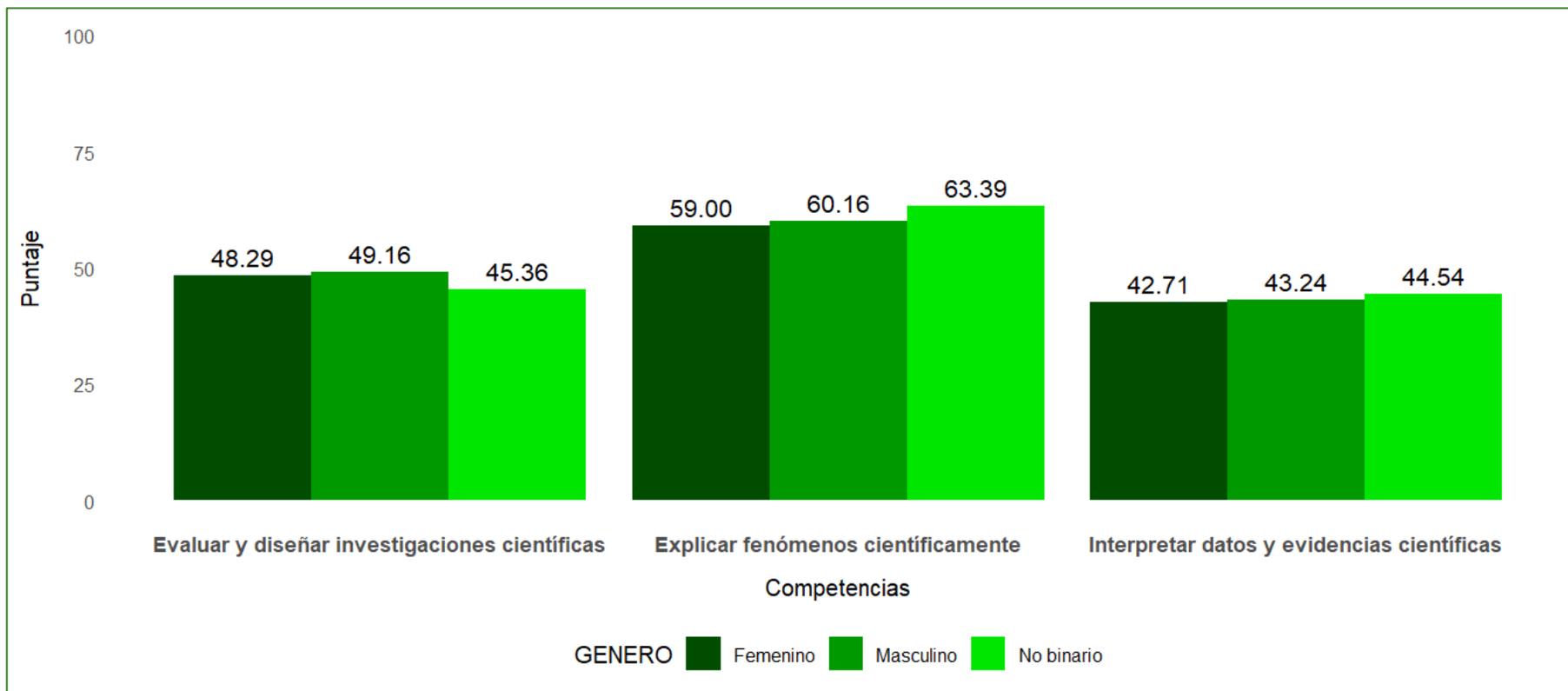
# Puntaje promedio por competencia en Ciencias Naturales / Categoría



Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica muestra el puntaje promedio en Ciencias Naturales para tres competencias y cinco categorías de estudiantes: Infantil, Junior A, Junior B, Juvenil y Preinfantil. Las tonalidades de verde varían según la categoría: los tonos más oscuros representan a la categoría Infantil, y los tonos más claros a Preinfantil. Las competencias analizadas fueron: "Evaluar y diseñar investigaciones científicas", "Explicar fenómenos científicamente" e "Interpretar datos y evidencias científicas".



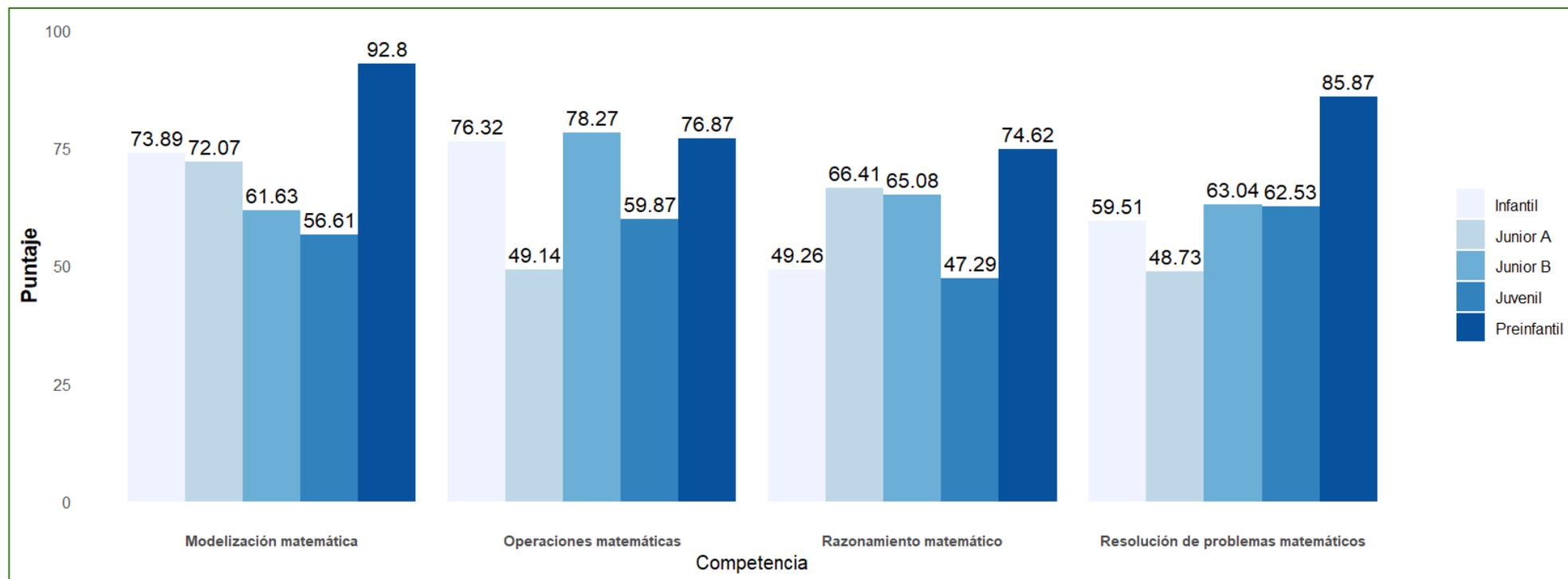
# Puntaje promedio por competencia en Ciencias Naturales y Género



Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica muestra el puntaje promedio en Ciencias Naturales desglosado por competencia y género. Las competencias evaluadas incluyen: Evaluar y diseñar investigaciones científicas, Explicar fenómenos científicamente, e Interpretar datos y evidencias científicas. Las barras varían en tonos de verde, con las tonalidades más oscuras indicando puntajes más altos y las más claras representando puntajes más bajos.



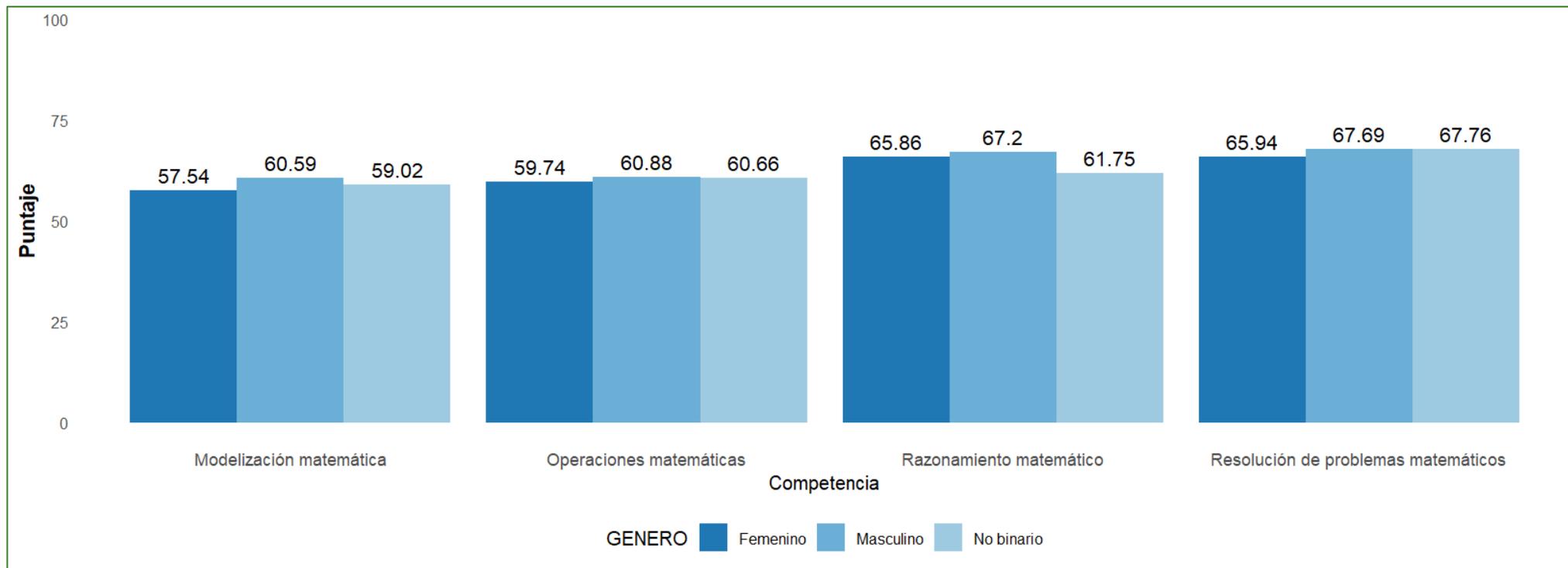
# Puntaje promedio por competencia en Matemáticas por categoría



*Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica presenta el puntaje promedio en matemáticas por cuatro competencias clave: Modelización matemática, Operaciones matemáticas, Razonamiento matemático y Resolución de problemas matemáticos. Los resultados están desglosados por categoría: Infantil, Junior A, Junior B, Juvenil y Preinfantil. Cada barra vertical representa el puntaje promedio alcanzado por cada categoría en una competencia específica. Los valores están indicados en la parte superior de las barras para facilitar la comparación. Los colores de las barras varían de tonos más claros a más oscuros, representando desde la categoría Infantil (tono más claro) hasta la categoría Preinfantil (tono más oscuro). El eje vertical muestra una escala de 0 a 100 puntos, que refleja el rango de puntajes obtenidos en cada competencia, mientras que el eje horizontal agrupa las competencias evaluadas.*



# Puntaje promedio por competencia en Matemáticas por género



*Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la evaluación de aprendizajes priorizados en el marco de las Olimpiadas STEM 2024. La gráfica presenta el puntaje promedio de los estudiantes en cuatro competencias de matemáticas: Modelización matemática, Operaciones matemáticas, Razonamiento matemático y Resolución de problemas matemáticos, desglosado por género. Cada barra vertical representa el puntaje promedio en una competencia específica, distribuido por los tres grupos de género: Femenino, Masculino y No binario. Los valores numéricos encima de cada barra indican el puntaje promedio exacto alcanzado por cada grupo en cada competencia, facilitando la comparación del rendimiento entre los géneros.*



# En la medición de capital científico:



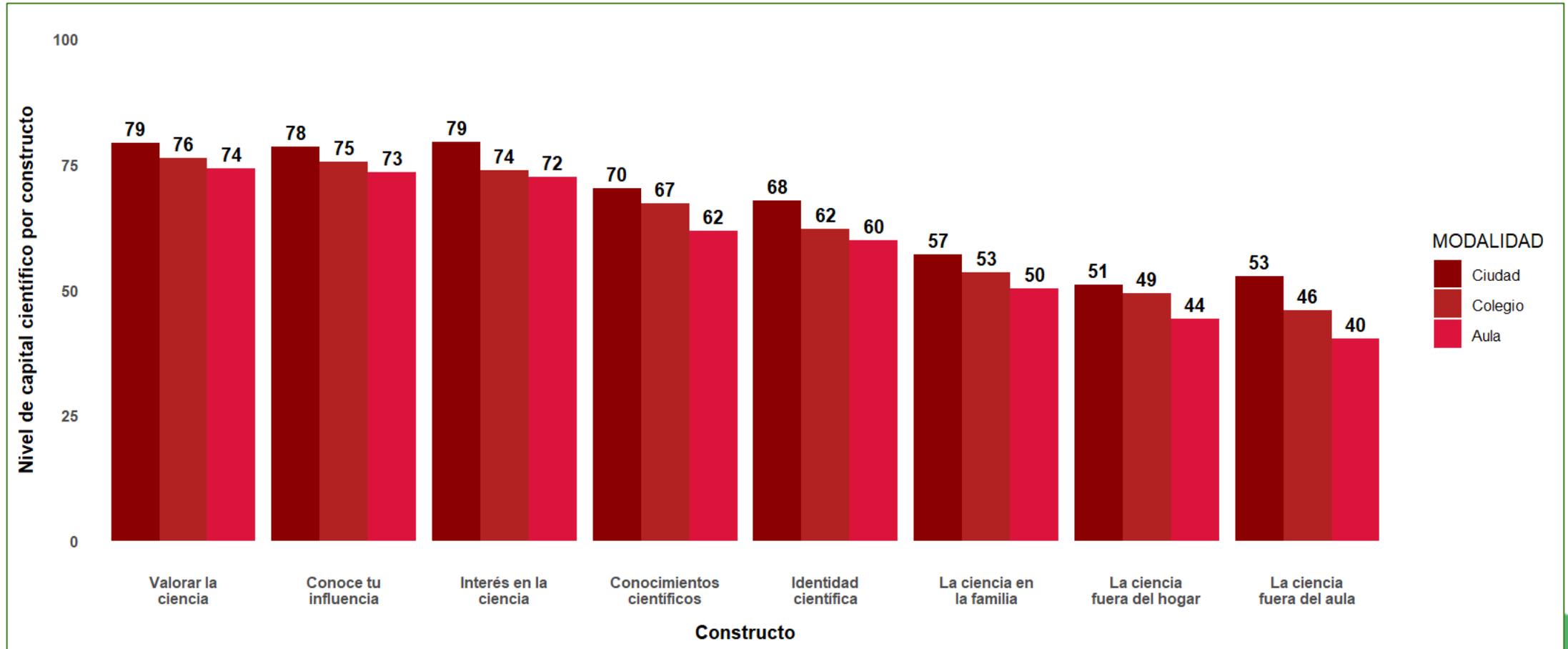
Se definió con el equipo técnico un muestreo no probabilístico por conveniencia, que combinó elementos de un muestreo probabilístico para asegurar la representatividad de cada grupo poblacional.

Para la construcción de la encuesta de capital científico se tuvieron en cuenta los planteamientos de Louis Archer sobre capital científico. Específicamente se tomó como referencia, el Manual para docentes que plantea el método de enseñanza enfocado en el capital científico en la educación primaria de Chowdhuri et al (2022).

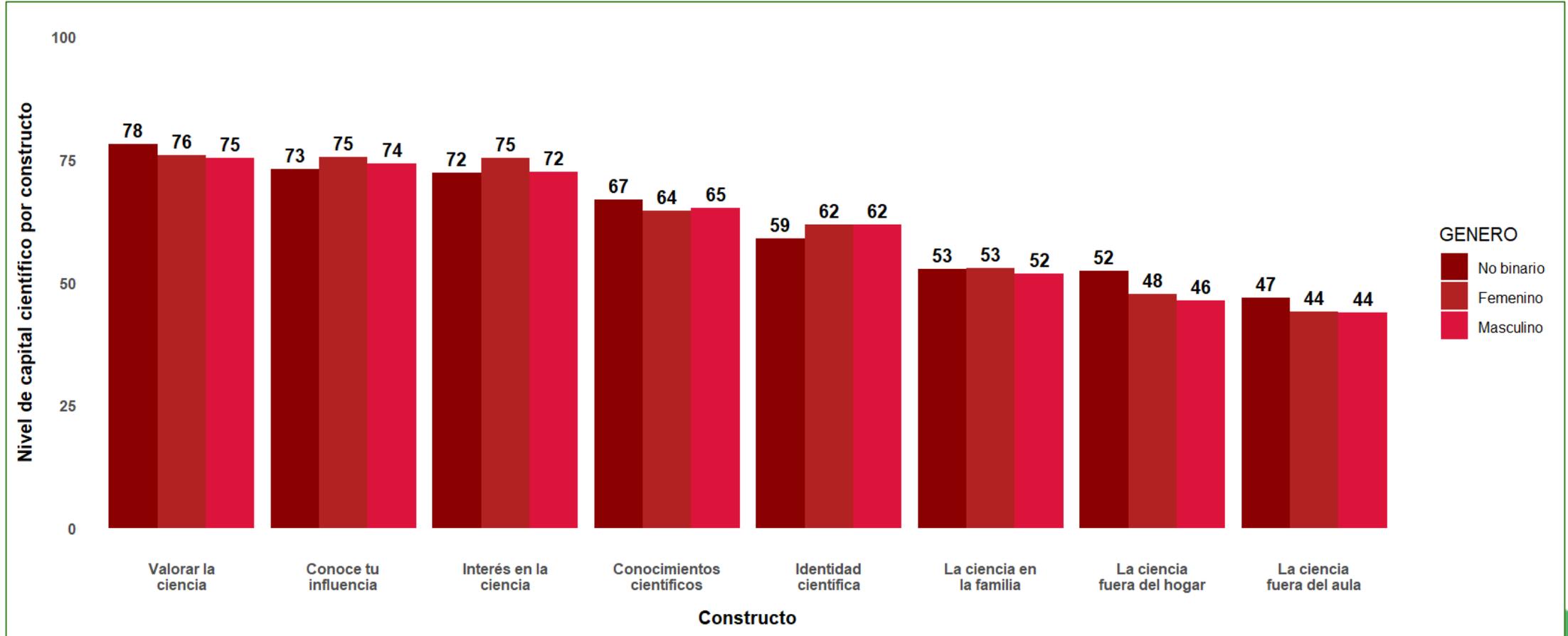
Se recibieron 7.472 respuestas que se encuentran en procesamiento.



# Nivel de capital científico por constructo y modalidad



# Nivel de capital científico por constructo y género





# Para saber más sobre Olimpiadas STEM Bogotá:





# IV Encuentro Red STEM Latinoamérica

 educacionstemlatam

 Educación STEM Latinoamérica

**SIEMENS** | Stiftung



Red de Comunidades  
Docentes STEM+  
LATINOAMERICA



 **UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Educación de calidad al alcance de todos  
Vigilada MinEduación

**SIEMENS** | Fundación



Red STEM  
Latinoamérica