

Evaluación
formativa
en línea

para el 2^{do} ciclo
del EBI

Aportes
para el análisis
de los resultados
de las pruebas
2024



Módulo del espacio
científico matemático



ANEP

CONSEJO
DIRECTIVO
CENTRAL

DIRECCIÓN EJECUTIVA
DE POLÍTICAS
EDUCATIVAS

DIRECCIÓN SECTORIAL
DE PLANIFICACIÓN
EDUCATIVA

Documento de aportes
para el análisis del
**módulo del espacio
científico matemático**
de la evaluación formativa

Ciclo 2024

Contenido

Introducción.....	3
Características de las pruebas del Espacio científico matemático (ECM).....	3
Diseño de las pruebas	3
Focos de las pruebas.....	4
Posibles análisis de actividades de las pruebas	7
Actividades con foco en la competencia en comunicación	7
Actividades con foco en la competencia en pensamiento científico	13
Consideraciones finales	23
Referencias bibliográficas	24

Introducción

El Departamento de Evaluación de Aprendizajes de la División de Investigación, Evaluación y Estadística (DIEE) propone evaluaciones formativas para los distintos subsistemas desde el año 2009. En concordancia con los nuevos marcos curriculares, en el año 2024 se presenta una nueva estructura para el diseño de la evaluación formativa en línea dirigida a los estudiantes de 3.º a 6.º de la Educación Básica Integrada (EBI). La propuesta está estructurada en dos módulos: uno para el Espacio científico matemático (ECM) y el otro para el espacio comunicación, específicamente para lengua española.

El contexto seleccionado como hilo conductor temático de las pruebas para este ciclo es el de los Juegos Olímpicos, dado que este año se celebrará este evento en Francia. Es probable que en las escuelas del país esta temática se vuelva relevante para el trabajo de aula a propósito de distintos espacios curriculares, en ese sentido, las actividades de las pruebas pueden resultar un disparador para la enseñanza.

Es importante recordar que las actividades de esta prueba no buscan dar cuenta de los logros de aprendizaje de los estudiantes en los distintos espacios curriculares, sino que el objetivo está puesto en brindar información a los docentes que pueda serles de utilidad para retroalimentar las prácticas de enseñanza, en sentido amplio, y colocar el foco en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Características de las pruebas del Espacio científico matemático (ECM)

Diseño de las pruebas

Las pruebas de este espacio fueron desarrolladas por el equipo técnico docente de la DIEE en diálogo permanente con inspectores designados por Inspección Técnica de la DGEIP y con formadores del Centro de Formación Permanente (CFP) y del Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya (PAEPU).

Las pruebas están conformadas por 16 o 18 actividades (16 para los grados del tramo 3 y 18 para los grados del tramo 4). Se presentan tres actividades transversales que se proponen para todos los grados y que suelen ser de valor para docentes y equipos de gestión de los centros, ya que permiten observar la progresión de respuestas correctas desde 3.º a 6.º grado escolar. También se presentan actividades comunes a dos o tres grados consecutivos.

En estas pruebas hay ítems de distintos formatos:

- cerrados, con tres o cuatro opciones de respuesta donde solo una es la correcta,
- cerrados con justificación, en la que el estudiante elige una opción y luego desarrolla una respuesta,
- selección múltiple, en donde se presentan varias opciones de respuesta y hay más de una correcta,
- correlación, donde el estudiante tiene que arrastrar una respuesta y soltarla en el espacio que corresponda,
- menú desplegable, en la que elige la opción que completa una frase o indica una cualidad de la oración (ejemplo, verdadero o falso).

Focos de las pruebas

El ECM se nutre de las siguientes unidades curriculares:

- Matemática,
- Física y Química,
- Ciencias Biológicas,
- Ciencias de la tierra y el espacio.

Se ha desarrollado una prueba del ECM para cada grado del segundo ciclo de la EBI poniendo el foco en dos de las competencias generales del dominio Pensamiento y comunicación: competencia en comunicación y competencia en pensamiento científico.

Dominio Pensamiento y comunicación					
Competencia					
en comunicación	en pensamiento creativo	en pensamiento crítico	en pensamiento científico	en pensamiento computacional	metacognitiva
Dominio Relacionamiento y acción					
Competencia					
intrapersonal	en iniciativa y orientación a la acción	en relación con los otros	en ciudadanía local, global y digital		

Figura 1. Competencias generales del Marco Curricular Nacional (ANEP, 2022, p. 44)

La **competencia en comunicación** está conformada por cinco dimensiones:

- Interacción en distintas situaciones comunicativas con diversos soportes.
- Interpretación de la información.
- Planificación de estrategias de comunicación.
- Reconocimiento, comprensión y producción en otra lengua.
- Aplicación de estrategias comunicativas.

La **competencia en pensamiento científico** está constituida por cuatro dimensiones:

- Identificación y abordaje de problemas desde su vinculación con el conocimiento científico o técnico.
- Investigación para formular, anticipar, interpretar y resolver problemas en diversos contextos, con base en métodos y metodologías.
- Construcción de argumentos basados en la indagación sistemática y la evidencia.
- Reflexión y valoración de situaciones complejas y relevantes relacionadas con la ciencia y su contexto.

Estas dimensiones serán evaluadas en articulación con algunas competencias específicas del espacio y contenidos específicos, atendiendo a los criterios de logro de cada grado. Asimismo, es necesario señalar que, si bien las actividades de las pruebas se focalizan en las competencias generales antes detalladas, algunas de ellas también se relacionan y contribuyen con el desarrollo de otras competencias definidas en el Marco Curricular Nacional.

A continuación, se presenta la tabla de ítems de las pruebas del ECM distribuidos por grado, con el título y el código en la Plataforma SEA. Los ítems transversales o comunes a más de un grado que no coinciden en su posición en las pruebas están pintados con el mismo color para facilitar su ubicación.

	3. °	4. °	5. °	6. °
1	Temperaturas en París CIE2303			
2	Temperatura más alta del verano CIE2317	Pregunta posible CIE2305	Estaciones CIE2326	Venta de entradas 2 JJ OO MAT3178
3	Venta de entradas 4 JJ OO MAT3176		Temperatura París MAT3186	Venta de entradas 1 JJ OO MAT3188
4	Venta de entradas 2 JJ OO MAT3178		Venta de entradas 1 JJ OO MAT3188	Valor de las entradas 3 MAT3187
5	Valor de las entradas 5 MAT3172		Venta de entradas 2 JJ OO MAT3178	Venta de entradas 3 JJ OO MAT3189
6	Imagen satelital del estadio CIE2318	Arquería 4 JJ OO MAT3173	Valor de las entradas 3 MAT3187	Alojamiento_6 MAT3196
7	Arquería 3 JJ OO MAT3171	Materiales elásticos e inelásticos CIE2324	Venta de entradas 3 JJ OO MAT3189	Alojamiento París 2 MAT3185
8	Instrumentos CIE2309	Arquería 2 JJ OO MAT3181		Tabla de frecuencia CIE2307
9	Sensación térmica y arquería CIE2314	Instrumentos CIE2309	Arquería 1 JJ OO MAT3183	Clasificación ciclismo JJ OO MAT3190
10	Arquería 4 JJ OO MAT3173	Garrocha CIE2319	Salto largo 4 JJ OO MAT3179	Clasificación ciclismo 2 JJ OO MAT3193
11	El plato del atleta CIE2316	Salto largo 1 JJOO 2024 MAT3145	Alojamiento París 5 MAT3195	Ciclistas dilatación CIE2302
12	El plato del atleta 2 CIE2315	Salto largo 4 JJ OO MAT3179	Agua y calor_2 CIE2311	Río Sena CIE2297
13	Plato del atleta 3 JJ OO MAT3177	¿Cuánto duermen los atletas? CIE2325	Agua y calor CIE2310	Ríos de Francia CIE2279
14	Salto largo 2 JJ OO MAT3174	Alojamiento París 1 MAT3182	Los árboles CIE2312	E.Coli en ríos de Francia CIE2276
15	Salto largo 3 JJ OO MAT3184	Las canoas CIE2323	Jugo en el Sena CIE2327	Las medallas CIE2306
16	Plasticina y flotación CIE2322		Río Sena CIE2297	Medallas oro JJ OO MAT3194
17			Las canoas CIE2323	
18			Plasticina y flotación CIE2322	

Cuadro 1. Tabla de distribución de ítems de las pruebas del ECM, ciclo 2024. Fuente: Elaboración propia.

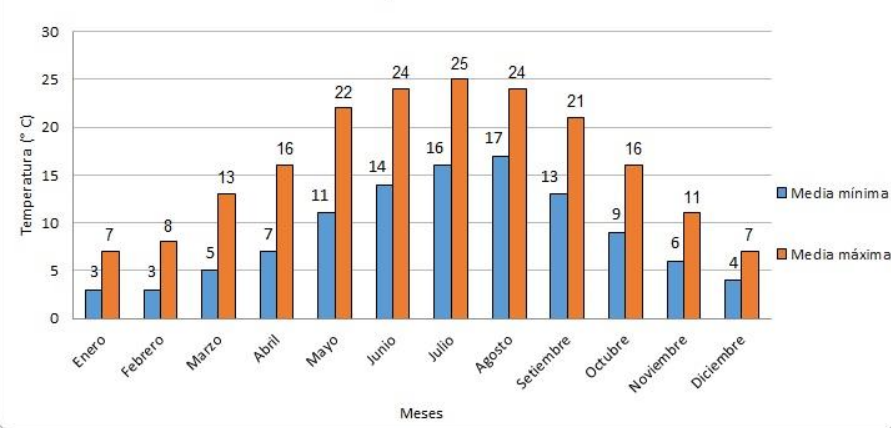
Posibles análisis de actividades de las pruebas

Actividades con foco en la competencia en comunicación

De acuerdo a los marcos curriculares actuales la competencia en comunicación implica que el estudiante interactúe con otros interlocutores a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes; emplee elementos del lenguaje a partir de conocimientos, habilidades y actitudes para entender, elaborar, interpretar, evaluar y reflexionar en diversos eventos comunicativos; desarrolle habilidades comunicacionales que van más allá de las lingüísticas; construya, reconstruya y amplíe significados en vínculo con los cambios, las situaciones y los fenómenos; y logre dimensionar la denotación y la connotación a efectos de la comunicación. Esta competencia general “se relaciona con su lengua natural, así como otras lenguas, con múltiples soportes y formatos para estructurar y regular el pensamiento, emociones y acciones y como necesario elemento mediador frente a la realidad” (ANEP, MCN, 2022, p. 45; ANEP, Progresiones de aprendizaje, 2022, p. 17).

Por lo anteriormente explicitado, se entiende que el desarrollo de esta competencia es de suma relevancia en este espacio curricular, y es por esto que la prueba propone varios ítems que favorecen su abordaje.

El ítem transversal **Temperaturas en París** (CIE2303) contribuye a la competencia en Comunicación. La actividad presenta una gráfica de barras y se solicita la lectura de la información y la identificación de un dato. Esto puede ser catalogado como “lectura literal del gráfico” según autores como Batanero y Godino (2002).

Competencia general y específica	Comunicación CE2. Interpreta la información relacionada con el conocimiento científico a partir de diferentes fuentes, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos para construir y reconstruir su significado.																																							
CIE2303, Temperaturas en París																																								
Macroconcepto (en plataforma)	Naturaleza de la ciencia																																							
Contenido (en plataforma)	Comunicación																																							
Subcontenido (en plataforma)	Textual o icónica																																							
Grado	Transversal																																							
Objetivo	Interpretar la información de una gráfica e identificar un dato.																																							
Enunciado	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">Gráfica de temperaturas medias en París</p>  <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Media mínima (°C)</th> <th>Media máxima (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Enero</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr><td>Febrero</td><td>3</td><td>8</td></tr> <tr><td>Marzo</td><td>5</td><td>13</td></tr> <tr><td>Abril</td><td>7</td><td>16</td></tr> <tr><td>Mayo</td><td>11</td><td>22</td></tr> <tr><td>Junio</td><td>14</td><td>24</td></tr> <tr><td>Julio</td><td>16</td><td>25</td></tr> <tr><td>Agosto</td><td>17</td><td>24</td></tr> <tr><td>Septiembre</td><td>13</td><td>21</td></tr> <tr><td>Octubre</td><td>9</td><td>16</td></tr> <tr><td>Noviembre</td><td>6</td><td>11</td></tr> <tr><td>Diciembre</td><td>4</td><td>7</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>La temperatura media es el promedio de las temperaturas registradas para un período de tiempo determinado. La gráfica muestra las temperaturas medias (máximas y mínimas) en París para distintos meses.</p> <p>De acuerdo a los datos de la gráfica, ¿cuál es la temperatura media mínima en París en julio?</p>	Mes	Media mínima (°C)	Media máxima (°C)	Enero	3	7	Febrero	3	8	Marzo	5	13	Abril	7	16	Mayo	11	22	Junio	14	24	Julio	16	25	Agosto	17	24	Septiembre	13	21	Octubre	9	16	Noviembre	6	11	Diciembre	4	7
Mes	Media mínima (°C)	Media máxima (°C)																																						
Enero	3	7																																						
Febrero	3	8																																						
Marzo	5	13																																						
Abril	7	16																																						
Mayo	11	22																																						
Junio	14	24																																						
Julio	16	25																																						
Agosto	17	24																																						
Septiembre	13	21																																						
Octubre	9	16																																						
Noviembre	6	11																																						
Diciembre	4	7																																						
A. 3 °C	Observa la gráfica y se focaliza en la temperatura media mínima del año, sin tener en cuenta el mes solicitado.																																							
B. 9 °C	Identifica el mes solicitado y calcula la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas del mes de julio.																																							
C. 16 °C	CLAVE. Interpreta la gráfica, observa el mes solicitado y reconoce el valor de la barra.																																							

D. 25 °C	Identifica el mes solicitado pero selecciona la máxima en lugar de la mínima.
----------	---

El objetivo de la actividad es que el estudiante interprete la gráfica y logre identificar un dato explícito. Esta gráfica de doble barra resulta interesante en la medida que aporta insumos para el abordaje en el aula de distintas temáticas de diversas unidades curriculares. Es una gráfica que probablemente no sea tan conocida por los estudiantes por lo cual requiere la intervención docente.

Se eligió preguntar por la temperatura media mínima del mes de julio porque es el mes en que comienzan los juegos olímpicos de 2024, sin embargo cada docente podrá problematizar - de acuerdo al grado y a los contenidos que se enseñan - la información que la gráfica brinda realizando nuevas preguntas o, incluso, abordando otros conocimientos, conceptos o nociones que están implícitos en el enunciado: cómo se calcula la media de temperaturas, cómo son las estaciones en otros lugares, cuáles son las variables meteorológicas del tiempo atmosférico, qué significa °C, entre otras posibilidades.

Los estudiantes que identifican el dato solicitado interpretan la gráfica, reconocen las barras correspondientes al mes de julio y distinguen la mínima de la máxima. Quienes seleccionan la opción A (3 °C) se focalizan en la localización de la temperatura media mínima del año, sin tener en cuenta el mes que se solicita en la consigna. Es decir que atienden a una sola de las condiciones. Lo mismo sucede con quienes eligen la opción D (25 °C), estos estudiantes identifican el mes, pero no atienden a la temperatura media mínima sino a la máxima. En cambio, los estudiantes que optan por la B (9 °C) suponen que hay algo más que resolver que la identificación de un dato explícito y calculan la diferencia entre la media máxima y la media mínima del mes de julio.

Desde el punto de vista de la enseñanza, en este ítem se aborda la lectura en ciencias. Según Pozo y Postigo (2000) esta actividad apunta a la lectura de información explícita. Para estos autores se trata del nivel más superficial de lectura de la gráfica que estaría centrado en la identificación de los elementos de la gráfica, por ejemplo, el título, número, nombre y tipo de las variables del fenómeno representado, así como los distintos valores de las variables. Otros autores como Arredondo, Fernández, Imilpán y García (2019), presentan cuatro niveles de comprensión que se pueden aplicar a la lectura de tablas y gráficas y que se resumen en el siguiente cuadro. Esta jerarquía, a su vez, condensa los niveles de Curcio, Friel y Bright (2001) y la jerarquía de Aoyama (2007) para analizar la valoración crítica de estos recursos cuando los estudiantes hacen una conexión con el contexto.

Niveles de comprensión	Descripción de nivel
Nivel 0. Perspectiva personal	La lectura e interpretación se basa en perspectivas personales del estudiante.
Nivel 1. Lectura literal	La lectura e interpretación presenta palabras referentes al título o a la(s) variable(s) del gráfico; o bien, frecuencias correspondientes a los valores de la(s) variable(s) del gráfico; sin realizar interpretaciones.
Nivel 2. Comparativo	La lectura e interpretación presenta comparaciones de datos: de manera horizontal, de manera vertical, o bien, de ambas maneras.
Nivel 3. Predictivo	La lectura e interpretación presenta predicciones de: tendencias del comportamiento de los datos; o de frecuencia correspondiente a los valores de la(s) variable(s) del gráfico.
Nivel 4. Integrativo	La lectura e interpretación presenta una valoración crítica de la información al integrar una conexión con el contexto, de manera: <i>racional/literal</i> , al explicar significados contextuales literalmente en términos de los datos mostrados en un gráfico o una tabla, pero sin cuestionar la información, ni sugerir alguna interpretación alternativa; <i>crítico</i> , al evaluar la fiabilidad de la información y/o la forma en que se recolecta u ordena; e <i>hipotético</i> , al aceptar y evaluar alguna información formando hipótesis explicativas.

Cuadro 2. Niveles de comprensión de tablas y gráficos. Fuente: Adaptado de Arredondo et. al. (2019, p. 70)

De acuerdo al cuadro, la actividad apunta al nivel 1 de lectura literal dado que se pretende la lectura de un dato presente en la gráfica.

Es posible problematizar el trabajo con esta gráfica o el tratamiento de la información que brinda la misma. Por ejemplo, el ítem **Temperatura París** (MAT3186), concentra la mirada en un sector de la gráfica y, de acuerdo a los autores mencionados anteriormente, promueve el nivel 2 de comprensión, es decir el nivel comparativo.

Competencia general y específica	Comunicación CE2. Interpreta la información relacionada con el conocimiento científico a partir de diferentes fuentes, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos para construir y reconstruir su significado.															
MAT3186, Temperatura París																
Dominio (en plataforma)	Probabilidad y estadística															
Contenido (en plataforma)	Representación e interpretación de datos															
Subcontenido (en plataforma)	Representación gráfica de datos estadísticos															
Grado	5. °															
Objetivo	Interpretar información en una gráfica de barras para comparar datos.															
Enunciado	<div data-bbox="470 985 1380 1579" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Gráfica de temperaturas medias en París</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Media mínima (°C)</th> <th>Media máxima (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Junio</td> <td>14</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Julio</td> <td>16</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Agosto</td> <td>17</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Setiembre</td> <td>13</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>La temperatura media es el promedio de las temperaturas registradas para un período de tiempo determinado. La gráfica muestra las temperaturas medias (máxima y mínima) en París para distintos meses.</p> <p>¿En qué mes se registra la mayor diferencia entre las temperaturas medias mínima y máxima?</p>	Mes	Media mínima (°C)	Media máxima (°C)	Junio	14	24	Julio	16	25	Agosto	17	24	Setiembre	13	21
Mes	Media mínima (°C)	Media máxima (°C)														
Junio	14	24														
Julio	16	25														
Agosto	17	24														
Setiembre	13	21														
A. Junio	CLAVE. Interpreta la información de la gráfica. Compara las temperaturas medias máxima y mínima de cada mes y determina que junio es el que registra la mayor diferencia.															

B. Julio	Lee la información del gráfico, aunque probablemente confunde “mayor diferencia” con “mayor temperatura”, respondiendo con el mes en el que se registra la mayor temperatura media máxima.
C. Agosto	Interpreta la información de la gráfica, comparando las temperaturas medias máxima y mínima de cada mes. No obstante, probablemente confunde “mayor diferencia” con “menor diferencia”, respondiendo con el mes en el que se registra la menor diferencia entre temperaturas medias máxima y mínima.
D. Setiembre	Lee la información del gráfico, aunque probablemente confunde que la “mayor diferencia” se da cuando la temperatura media mínima es la menor, respondiendo con el mes en el que se registra la menor temperatura media mínima.

Esta actividad se propone para los estudiantes de 5°, dado que uno de los contenidos específicos de ese grado, en Introducción a la estadística y a la probabilidad, es Gráficos: diagrama de barras, histogramas.

Se espera que los estudiantes interpreten la gráfica y comparen las temperaturas medias máximas y mínimas de cada uno de los meses para, posteriormente, identificar que en el mes de junio es cuando se registra la mayor diferencia entre “máximas” y “mínimas”. En este sentido, alude al nivel de comprensión comparativo según la clasificación de Arredondo, et al (2019), lo cual implica trascender el nivel de lectura literal. En este caso, el proceso de interpretación de la gráfica requiere que los estudiantes: a) reconozcan qué representa cada barra según las referencias; b) que calculen la diferencia entre las temperaturas medias mínima y máxima de cada mes, lo cual se facilita con la inclusión en la gráfica del valor de referencia para cada barra, c) y que las comparen con el fin de determinar cuál es la mayor, la opción A) Junio.

Los estudiantes que eligen la opción B, que refiere al mes de julio, al leer la consigna, probablemente confunden la expresión “mayor diferencia” con “mayor temperatura”, y localizan en la gráfica la barra que indica la mayor temperatura entre todos los meses que se presentan. También es posible que elijan julio por asociación con el ítem anterior que aludía al mes de inicio de los Juegos Olímpicos.

La opción C, refiere al mes de agosto en el que se presenta la menor diferencia entre las temperaturas medias mínima y máxima. Probablemente, los estudiantes se confundieron en la lectura de la pregunta.

Por último, aquellos estudiantes que optaron por la D, setiembre, probablemente supongan que para que la diferencia entre las temperaturas medias mínima y máxima sea mayor, la

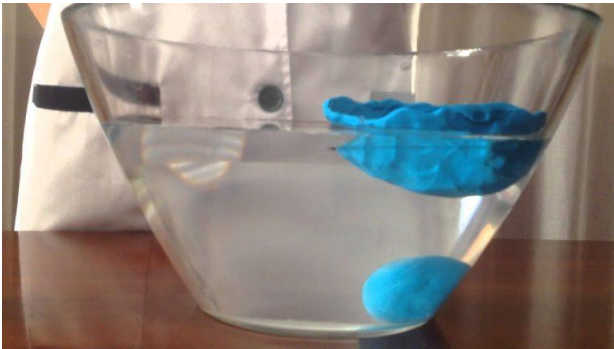
media mínima tiene que ser más baja. Por lo tanto, eligen el mes en el que la mínima es la menor de las temperaturas graficadas.

Actividades con foco en la competencia en pensamiento científico

De acuerdo con los marcos curriculares actuales la competencia en pensamiento científico refiere a identificar problemas asociados a fenómenos naturales y sociales y relacionarlos con áreas de conocimiento científico o técnico que podrían contribuir a su resolución desde la toma de decisiones fundamentadas. Esta competencia también supone que los estudiantes anticipen e interpreten otros problemas en diversos contextos y que requieren para su resolución el empleo de herramientas, métodos y procedimientos de diversos campos científicos. Al mismo tiempo implica compromiso y reflexión sobre temas y situaciones relacionados con la ciencia empleando ideas, conocimientos, modelos científicos y respetando restricciones. Además, supone que los estudiantes desarrollen procesos de investigación de carácter riguroso haciendo uso de diferentes metodologías científicas para describir, explicar y elaborar modelos predictivos; que incorpore y aplique conocimiento científico y técnico para diseñar procedimientos y objetos tecnológicos cuando ello es parte de la solución a los problemas (ANEP, MCN, 2022, p. 47; ANEP, Progresiones de aprendizaje, 2022, p. 20).

El ítem **Plasticina y flotación** (CIE2322) se propone como transversal en el marco de la competencia pensamiento científico y alude a la identificación de variables en un sencillo experimento de flotación. Es interesante porque propone una instancia que el docente podrá aprovechar para generar un diálogo en el aula acerca de la formulación de diseños experimentales y el control de variables.

Competencia general y específica	Pensamiento científico CE4. Identifica problemas diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener soluciones; comprende e interviene con otros en el contexto local, regional y global, logrando transferir conocimientos.
CIE2322, Plasticina y flotación	
Macroconcepto (en plataforma)	Naturaleza de la ciencia
Contenido (en plataforma)	Metodología científica
Subcontenido	Diseño experimental

(en plataforma)	
Grado	Transversal
Objetivo	Interpretar un diseño experimental para identificar la variable de estudio.
Enunciado	<p>En una clase hicieron un experimento con plastilina para entender por qué las embarcaciones que se usan en los Juegos Olímpicos no se hunden en el agua del río Sena.</p> <p>Tomaron dos bolas de plastilina con la misma masa (20 g), a una de ellas le dieron la forma de un barco y a la otra no.</p> <p>Colocaron ambas en un recipiente con agua a temperatura ambiente y observaron.</p>  <p>A partir de esta experiencia, ¿cuál es la variable que modificaron para estudiar?</p>
A. La cantidad de agua.	Supone que la cantidad de agua es lo que se estudia porque se enfoca en la situación inicial que refiere al río Sena.
B. La forma de la plastilina.	CLAVE. Identifica la variable de estudio y observa que lo que se modificó es la forma.
C. La temperatura del agua.	Sabe que existen experimentos en los que se modifica la temperatura del agua, sin embargo en esta situación no es lo que se estudia.
D. La masa de la plastilina.	Observa los dos trozos de plastilina y supone que cambia la masa. No tiene en cuenta que en el enunciado se dice que la masa de ambos objetos es la misma.

Este experimento permite trabajar sobre las variables que intervienen en el diseño y la identificación de aquellas que se controlan y las que se estudian (variables dependientes e independientes). A la cantidad de agua, la temperatura del agua, la masa de la plastilina, la forma del objeto, se podrían agregar otras variables para problematizar la situación tales como: la temperatura del objeto o del ambiente, el tiempo de duración de la experiencia, el material del objeto con que se experimenta, la densidad del material, entre otras. Esto permitiría ensayar otras variantes del experimento o bien proponer otras preguntas de investigación.

Investigación para formular, anticipar, interpretar y resolver problemas en diversos contextos, con base en métodos y metodologías es una de las dimensiones de esta competencia general. En la descripción de la progresión de esta dimensión se señala que los estudiantes progresan de un nivel que implica realizar estudios simples, reconocer variables, recopilar datos y elaborar conclusiones sencillas a otro nivel que involucra realizar estudios que impliquen dos o más variables independientes.

En este mismo sentido, la actividad que se propone está articulada con el nivel más básico y pretende valorar el reconocimiento de la variable independiente, o sea, aquella que se modifica para investigar cuál es su efecto sobre la variable dependiente. Esta decisión habilita prácticas de enseñanza posteriores en las que se contribuya a avanzar en la progresión.

En este caso específico, el objetivo del experimento que se presenta es indagar si la forma que se le da a la plastilina (variable independiente) afecta en la flotación de los objetos colocados en determinada cantidad de agua (variable dependiente). Los estudiantes tienen que ser capaces de diferenciar la variable independiente de otras variables que se mantienen constantes durante el experimento y cuyo efecto no se desea investigar. El enunciado las explicita al señalar que se trata de la misma masa, de igual material, colocadas en un solo recipiente, con agua a temperatura ambiente (ANEP, SEA, 2017, p. 6).

Los estudiantes que contestan correctamente son capaces de interpretar la situación e identificar que la variable que se modificó para ser estudiada es la forma que se le da al material.

Promover en el aula actividades de intercambio y de debate acerca de las opciones elegidas propicia instancias de metacognición y reflexión, por lo que trabajar con las opciones erróneas es una oportunidad que tendrán los docentes. En esta actividad las tres opciones incorrectas refieren a otras variables del experimento que en este caso fueron constantes: la masa de la plastilina y la cantidad y temperatura del agua.

Es probable que los estudiantes que elijan la opción A, relacionen la información sobre el río Sena con el experimento particular que se menciona. Esta opción puede habilitar a realizar nuevos experimentos en el aula para observar si la cantidad de agua incide en la flotación de un mismo objeto. En este caso la variable a modificar será el volumen de agua y la variable que no se modificará será el objeto.


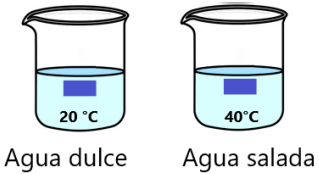
La opción C, alude a la temperatura del agua. Es probable que los estudiantes que la eligen conozcan experimentos en los que la temperatura del agua es la variable que se modifica. Puede ser relevante articular esta idea con otros conocimientos, por ejemplo, la incidencia de

la temperatura del agua en la densidad que es un contenido específico de la unidad curricular Física y Química¹.

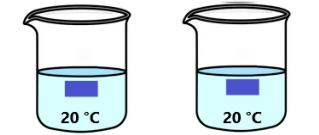
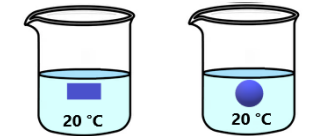
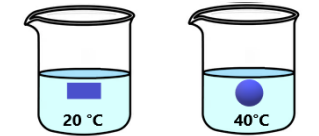
En la opción D, probablemente los estudiantes observen los dos trozos de plastilina y supongan que no tienen la misma masa. Esta situación podría ser disparadora de nuevos experimentos en los que se modifique la masa, pero no la forma.

En relación a la competencia específica del ECM este ítem nutre la CE4: Identifica problemas diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener soluciones; comprende e interviene con otros en el contexto local, regional y global, logrando transferir conocimientos.

Adicionalmente, es posible observar esta actividad transversal en conjunto con otro ítem que contribuye a las mismas competencias (general y específica): **Canoas en el río Sena** (CIE2323) que se propone para 4.º, 5.º y 6.º.

CIE2323, Canoas en el río Sena		
	<p>Lorenzo y Martina miraban el entrenamiento de canotaje en el río Sena y se preguntaron si los materiales flotan igual en agua dulce que en agua salada.</p> <p>Decidieron hacer un experimento usando dos frascos: uno con agua dulce y otro con la misma cantidad de agua salada.</p> <p>¿Cuál de estos diseños experimentales les permite averiguar si el tipo de agua influye en la flotación de un objeto?</p>	
A)		<p>Colocan dos objetos iguales en los frascos con agua dulce y agua salada a distintas temperaturas.</p>

¹ En tercer grado: Las propiedades intensivas de diferentes sustancias: densidad, temperatura en los cambios de estado. En cuarto grado: La variación de la densidad según el estado de agregación. La flotación y la fuerza de empuje, variación de la flotación con la densidad (en situaciones como son la flotación de barcos en mar abierto y ríos, la hidroterapia, el funcionamiento de globo aerostático, entre otros. Peso real y peso aparente).




B)	 <p>Agua dulce Agua salada</p>	Colocan dos objetos iguales en los frascos con agua dulce y agua salada a la misma temperatura.
C)	 <p>Agua dulce Agua salada</p>	Colocan dos objetos diferentes en los frascos con agua dulce y agua salada a la misma temperatura.
D)	 <p>Agua dulce Agua salada</p>	Colocan dos objetos diferentes en los frascos con agua dulce y agua salada a distinta temperatura.

A diferencia de la actividad Plasticina y flotación (CIE2322) que apunta a la identificación de variables, Canoas en el río Sena (CIE2323) pone el foco en el diseño experimental. Para resolverla los estudiantes tienen que identificar el diseño experimental que les permite responder a la pregunta acerca de si el tipo de agua - dulce o salada - influye en la flotación. Al igual que en la actividad sobre variables, descrita anteriormente, el diseño experimental que se presenta es sencillo y potencialmente puede ser replicado en las escuelas.

En este ítem se contribuye a la competencia en pensamiento científico, en la dimensión referida a la capacidad de investigar para formular, anticipar, interpretar y resolver problemas en diversos contextos, con base en métodos y metodologías.

El ítem **Arquería 1 JJOO** (MAT3183), propuesto en la prueba de 5. ° año, se vincula con la misma competencia general y específica que el ítem anterior. Dentro del dominio Números se enfoca en las Operaciones, siendo su objetivo que los estudiantes puedan reconocer un intervalo dado como solución de una situación.

Competencia general y específica	Pensamiento científico CE4. Identifica problemas diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener soluciones; comprende e interviene con otros en el contexto local, regional y global, logrando transferir conocimientos.
MAT3183, Arquería 1 JJ OO	

Dominio (en plataforma)	Números
Contenido (en plataforma)	Operaciones
Subcontenido (en plataforma)	Adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
Grado	5.º
Objetivo	Reconocer un intervalo como solución de una situación.
Enunciado	<div style="text-align: center;">  <p>Diana. Es el blanco de las competencias de arquería que permite puntuar los tiros del 0 al 10 según donde quede la flecha.</p>   </div> <p>Una arquera tiró tres flechas a la diana. A la distancia ve que dos quedaron sobre la parte amarilla y una sobre la parte azul.</p> <p>¿Cuántos puntos pudo haber sumado con esos tres tiros?</p>
A. Menos de 20 puntos	Interpreta la información que se presenta gráficamente, no obstante, considera solo el puntaje de dos flechas, ya sea las dos que quedaron sobre la parte amarilla, o una que quedó sobre la amarilla y la otra que quedó sobre la azul. O bien, entiende que las tres flechas quedaron sobre la parte azul.
B. Entre 23 y 26 puntos	CLAVE. Interpreta y asocia tanto la información que se presenta gráficamente como la descrita en la situación. Identifica que las flechas que quedaron sobre la parte amarilla de la diana pueden valer 9 o 10 puntos y que las dos suman entre 18 y 20 puntos (9+9; 9+10 o 10+10). Identifica que la flecha que quedó sobre lo azul puede valer 5 o 6 puntos. En función de ello, calcula que la arquera puede haber sumado entre 23 y 26 puntos.
C. Entre 27 y 30 puntos	Interpreta la información que se presenta gráficamente, no obstante calcula el puntaje como si las 3 flechas hubiesen quedado sobre la parte amarilla.

D. Más de 30 puntos	Probablemente no interpreta la información que se presenta gráficamente ni la asocia con lo que se describe en la situación, y responde, por ejemplo, con la suma de todos los valores que aparecen en la diana.
---------------------	--

Para resolver la situación planteada, los estudiantes deberán: a) interpretar la información brindada en el enunciado en relación con la cantidad de flechas que fueron tiradas y en qué sector de la diana impactó cada una; b) interpretar la información que aporta la diana, lo que supone reconocer los puntajes que se le asigna a cada sector de la misma.

Concretamente, los estudiantes deberán reconocer que las dos flechas que quedaron en la parte amarilla de la diana pueden recibir, cada una, 9 o 10 puntos. Y que la flecha que quedó en la parte azul, puede recibir 5 o 6 puntos. Posteriormente, para determinar el intervalo en el que se encuentra el posible puntaje total obtenido, deberán calcular el valor de sus extremos. Para el mínimo, sumar los puntajes mínimos posibles: $9 + 9 + 5 = 23$ puntos; y, para el máximo, sumar los puntajes máximos posibles: $10 + 10 + 6 = 26$ puntos. De esta manera, establece que con esas tres flechas la arquera pudo haber obtenido entre 23 y 26 puntos (Opción B).

En cuanto a las alternativas de respuesta, los estudiantes que eligen la opción A, probablemente no suman los puntajes de las tres flechas y solo tomen en cuenta dos de ellas. También es posible que consideren que las tres flechas quedaron en la parte azul por lo que la suma de los puntos no superaría los 20.

Quienes eligen la opción C, realizan un procedimiento similar al descrito anteriormente ya que es posible que consideren que las tres flechas impactaron sobre la parte amarilla por lo que el puntaje en ese caso estaría en este rango entre 27 y 30 puntos (9×3 o 10×3).

La opción D, que alude a un puntaje total de más de 30 puntos, probablemente es elegida por aquellos estudiantes que interpretan de manera incorrecta la consigna escrita o gráfica. Es posible que sumen todos los puntos de la diana poniendo el foco en la descripción de ese objeto.

Esta actividad se puede analizar en conjunto con otros ítems, no solo porque utilizan el mismo contexto, sino porque se centran, con distintos énfasis y grado de complejidad, en el mismo dominio y contenido, a saber: Números y Operaciones.

3.º	4.º	5.º
Arquería 3 MAT3171	Arquería 2 MAT3181	
	Arquería 4 MAT3173	Arquería 1 MAT3183

Para 3.º se presenta la actividad **Arquería 3 JJ OO** (MAT3171) en la que los estudiantes tienen que calcular una diferencia para poder resolverla:

MAT3171, Arquería 3 JJ OO



En los Juegos Olímpicos, en la competencia de tiro con arco y flecha, el puntaje máximo que se puede obtener con cada tiro es de 10 puntos.

Este es el registro de los puntos que obtuvo una arquera con 5 tiros.

	Tiro 1	Tiro 2	Tiro 3	Tiro 4	Tiro 5
Puntos	10	7	9	8	10

¿Cuántos puntos le faltaron, en esos 5 tiros, para obtener el puntaje máximo?

- A) 3
- B) 6
- C) 44
- D) 50

Los estudiantes pueden realizar distintos procedimientos para resolver la actividad lo cual resulta potente para el trabajo en el aula. Por ejemplo, podrá calcular la diferencia entre la puntuación máxima por flecha y la conseguida en cada tiro y luego sumarlos, o podrá sumar los puntos conseguidos y hallar la diferencia sobre el máximo puntaje posible. El abordaje de distintos procedimientos y la discusión con los estudiantes puede resultar muy rica para promover la competencia metacognitiva.

El ítem **Arquería 2 JJ OO** (MAT3181) se propone en las pruebas de 4.º y 5.º año y se trata de una actividad de formato cerrado con justificación. Esto supone que los estudiantes tendrán que elegir la opción cerrada (Sí o No) y luego desarrollar una fundamentación de su elección.



Para clasificar a los Juegos Olímpicos, las arquerías deben alcanzar una Puntuación Mínima de Clasificación de 610 puntos luego de tirar 72 flechas.

La puntuación máxima que se puede obtener con cada tiro es 10 puntos.

Una arquera acumula 580 puntos con 69 flechas tiradas.

¿Todavía tiene chances de clasificar?

Responde SÍ o NO, y fundamenta tu respuesta.

A) SI

B) NO

Escribe aquí tu respuesta:

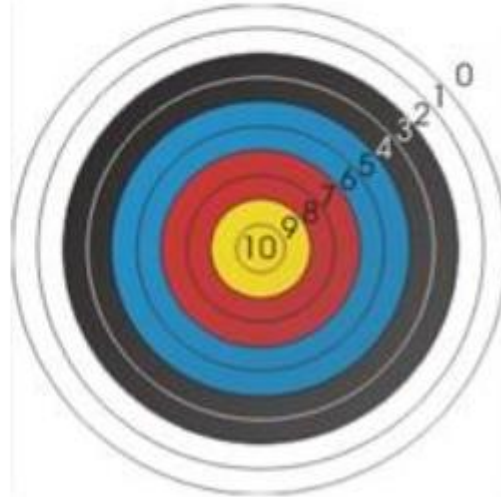
Este tipo de actividades requiere de la intervención docente para su codificación de acuerdo a una rúbrica que acompaña el ítem. El Crédito total está previsto para los estudiantes que eligen Sí y que fundamentan con los datos brindados en el enunciado (por ejemplo, “Sí, porque todavía le quedan 3 flechas y puede hacer hasta 30 puntos más” o “Sí, porque si a 580 le suma los 30 puntos que puede alcanzar, llega a 610.”).

El crédito parcial está previsto para las respuestas que independientemente de la elección que hagan en la parte cerrada no cumplen con lo esperado en la fundamentación. Por ejemplo, eligen Sí pero no fundamentan o utilizan fundamentos en los que no se usan los datos proporcionados. O, eligen No y esgrimen un fundamento con una adecuada relación de los datos brindados.

Por último, el ítem **Arquería 4 JJ OO** (MAT3173) que se propone para 4. ° año, tiene como objetivo que los estudiantes identifiquen los sumandos (puntos en la diana) que permitan calcular una suma.



Diana. Es el blanco de las competencias de arquería que permite puntuar los tiros del 0 al 10 según donde quede la flecha.



Una arquera tiró tres flechas a la diana. A la distancia ve que dos de ellas quedaron sobre la parte amarilla y una sobre la azul.

¿Cuántos puntos pudo haber sumado con esos tres tiros?

- A) 15
- B) 19
- C) 24
- D) 28

Los estudiantes que logran resolver correctamente esta actividad interpretan y asocian la información del enunciado y la información gráfica. Identifican los puntajes posibles para las flechas que quedaron en el sector amarillo y azul y realizaron cálculos. En función de ellos, advirtieron que la arquera puede haber sumado entre 23 y 26 puntos.

Consideraciones finales

La evaluación formativa en línea es una herramienta diseñada conceptualmente para uso de los docentes. Si bien les permite contar con información sobre lo que son capaces de hacer sus estudiantes enfrentados a un conjunto de actividades, lo relevante reside en cómo estos insumos son interpretados y utilizados a los efectos de repensar las prácticas de enseñanza que despliegan. Aun cuando la evaluación formativa presenta las mismas actividades a todos los estudiantes de un grupo, el docente puede tomar diferentes insumos para fomentar la autoevaluación y la retroalimentación, para personalizar sus prácticas, para generar espacios de discusión o incluso para convertirlas en actividades de enseñanza.

La inclusión de temáticas actuales, como los Juegos Olímpicos de París 2024, busca no solo captar la atención de los estudiantes, sino también proporcionar contextos reales y significativos en los que puedan sentirse desafiados y aplicar sus conocimientos. Además, los docentes pueden encontrar en las actividades de evaluación escenarios reales para planificar otras posibilidades de enseñanza.

Realizar estas evaluaciones en SEA aporta herramientas para el análisis de los datos a nivel del grupo, del grado, del tramo o de la institución. Este análisis facilita la identificación de fortalezas y áreas a mejorar, permitiendo así la implementación de intervenciones focalizadas desde la enseñanza. El diálogo entre docentes, sobre el mismo referente conceptual, habilita a diseñar líneas de acción contextualizadas en cada escuela.

Sin embargo, la implementación de esta evaluación no está exenta de desafíos que incluyen tanto la necesidad de una infraestructura tecnológica adecuada como una buena gestión del tiempo y recursos en el centro educativo. Es importante que los centros educativos brinden el apoyo necesario para que los docentes puedan implementar la evaluación, reconociendo su valor tanto para el aprendizaje de los estudiantes como para el desarrollo profesional de los docentes.

En conclusión, la evaluación formativa se presenta como un insumo más que contribuye a la construcción de prácticas educativas centradas en el estudiante, ofreciendo actividades articuladas con los nuevos marcos curriculares.

Referencias bibliográficas

- ANEP (2022). Progresiones de aprendizaje. Transformación Curricular Integral. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/2022/noticias/agosto/220829/Progresiones%20de%20Aprendizaje%202022%20v4.pdf>
- ANEP (2022). Marco Curricular Nacional. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/MCN%202%20Agosto%202022%20v13.pdf>
- ANEP (2023). Plan de Educación Básica Integrada. <https://www.anep.edu.uy/programas-ebi-2023-2023>.
- ANEP - SEA (2017). Modelo de enseñanza de la ciencia por indagación. Área Ciencias Naturales. <https://sea.anep.edu.uy/sites/default/files/documentos/EvaluacionFormativa/aplicaciones/Aplicaciones%202017/An%C3%A1lisis%20a%20partir%20del%20ciclo%20de%20Evaluaci%C3%B3n%20Formativa%202017/Ciencias%20Naturales/Análisis-de-CIENCIAS-Foco-1 - Formativas-2017.pdf>
- Arredondo, E., Fernández, N., Imilpán, I., y García-García, J. (2019). Niveles de comprensión de una tabla estadística y un gráfico de columnas en estudiantes universitarios. *Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME)* 32 (2), pp. 66-75. <http://funes.uniandes.edu.co/14049/>
- Batanero, C. y Godino J. (2002). *Matemática y su didáctica para maestros. Estocástica y su didáctica para maestros*. Proyecto Edumat-Maestros. Universidad de Granada. España.
- D'Amore, B. (2005). Contenidos, conocimientos, competencias, capacidades, núcleos fundacionales: la complejidad de la educación y de la construcción del saber. *Enunciación*. 54-58.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299 - 313.
- Llorente, P. (2016). Contenidos, conocimientos, competencias, capacidades, núcleos fundacionales: la complejidad de la educación y de la construcción del saber. [Tesis de Maestría]. Universidad Internacional de La Rioja.
- Pozo, J. I. y Postigo, Y. (2000) Cuando una gráfica vale más que 1.000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes, *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 23(90), 89-110.