

2.º grado de secundaria
**Informe de
resultados para
docentes**

Un insumo para
reflexionar sobre
los logros y las
dificultades
de nuestros
estudiantes

Los resultados sirven
para mejorar tanto los
aprendizajes de los
estudiantes como nuestras
prácticas pedagógicas.
Continuemos mejorando
la calidad de los
aprendizajes.



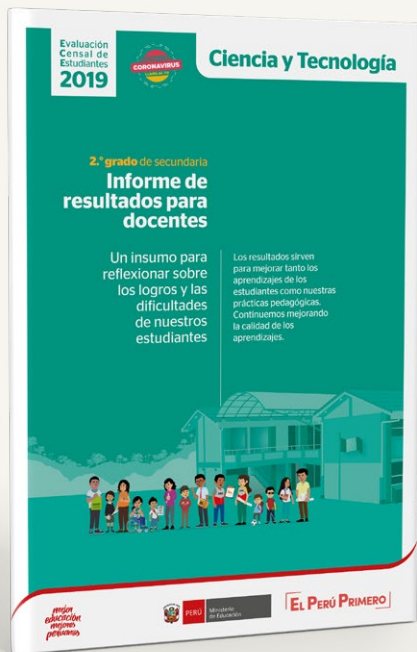
¿Qué información contiene este documento?

Páginas
3 - 5

Niveles de logro



En esta sección, se explican los diferentes niveles de logro, información que le ayudará a interpretar los resultados de los estudiantes de su escuela de una mejor manera.



Páginas
6 - 7

Resultados de su IE en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2019



En esta sección, se presentan los resultados de su escuela y algunas recomendaciones para usar esta información en su labor pedagógica.



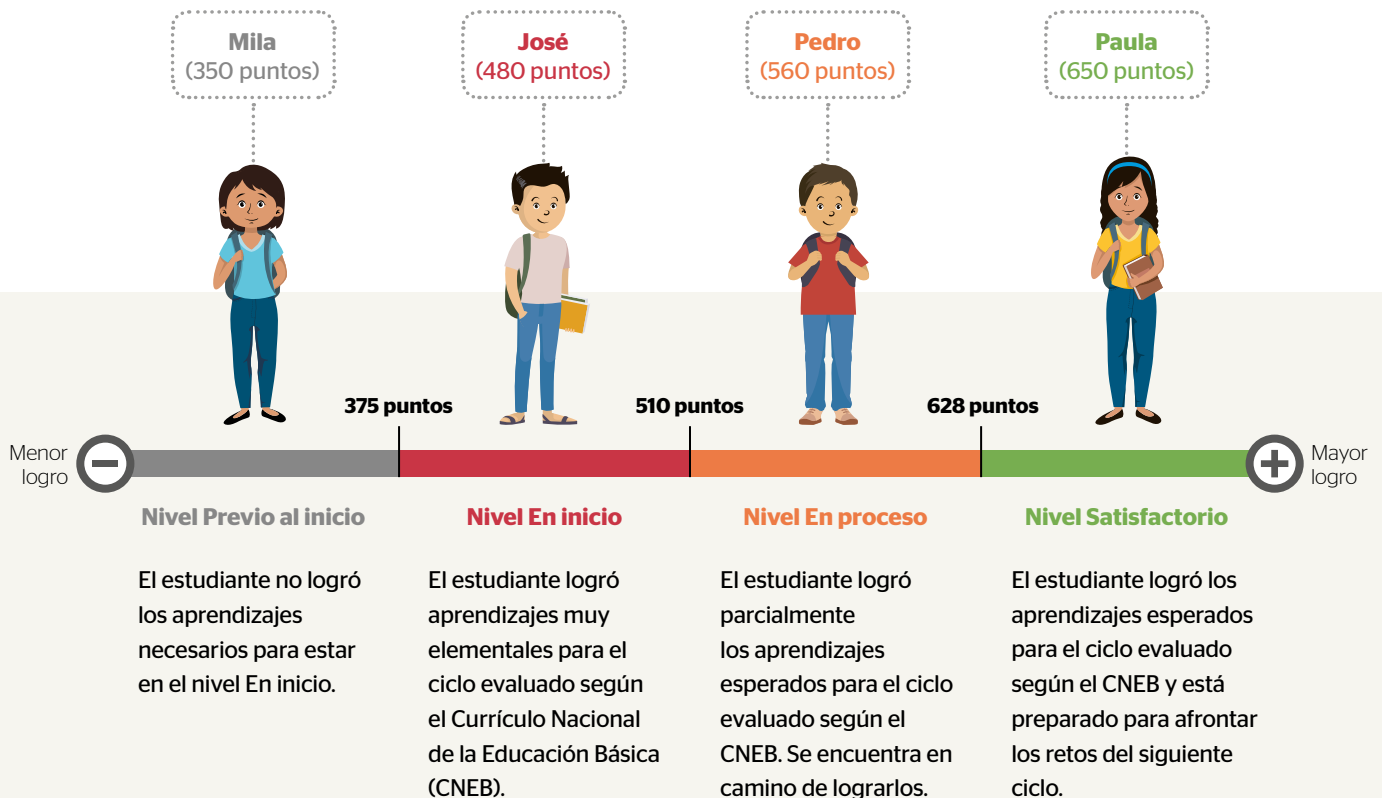
Páginas
8 - 19

Ejemplos de preguntas de 2.º grado de secundaria en la ECE 2019

En esta parte del informe, se usan algunas preguntas incluidas en la prueba para explicar los logros y las dificultades de los estudiantes. Además, se muestra el porcentaje de estudiantes que respondió adecuadamente cada una de estas preguntas en su región.

¿Cómo se presentan los resultados de 2.º grado de secundaria?

Los resultados de la ECE se presentan mediante niveles de logro. Los estudiantes se ubican en un determinado nivel de logro de acuerdo con la medida o el “puntaje” que obtienen por sus respuestas en cada prueba.



¿Por qué son importantes los niveles de logro?

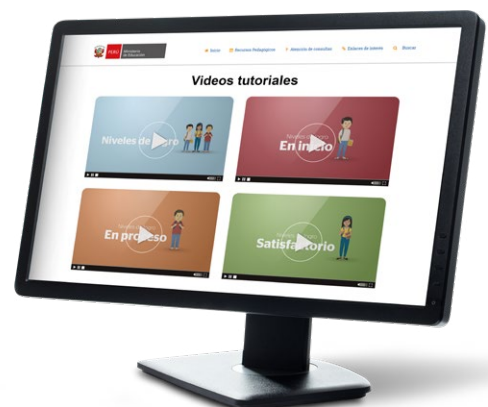
Los niveles de logro ofrecen descripciones detalladas sobre los aprendizajes que demuestran los estudiantes en las pruebas aplicadas en la ECE en un grado y área determinados. Esta información específica resulta de mucha utilidad para conocer el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes de su escuela.

Para saber más sobre los niveles de logro, ingrese al siguiente enlace:



Introducción a los niveles de logro

<https://www.youtube.com/watch?v=19ah4HEqr8U&>



¿Qué aprendizajes demuestran nuestros estudiantes según su nivel de logro?

Nivel En proceso

Nivel En inicio

Los estudiantes ubicados en este nivel reconocen, en situaciones cotidianas, una pregunta que puede ser indagada científicamente. Reconocen una conclusión derivada de un conjunto de datos presentados de forma organizada, basándose en conocimientos científicos elementales. Asimismo, durante la implementación de alternativas de solución tecnológica, reconocen normas de seguridad básicas. También reconocen conocimientos científicos que explican hechos o fenómenos familiares, los cuales se evidencian en aprendizajes como los siguientes:

- Reconocer la ubicación de los principales órganos del cuerpo humano.
- Clasificar a los organismos consumidores según su forma de obtener alimentos en su hábitat.
- Relacionar las propiedades de la materia con sus cambios físicos al aplicarlos en situaciones familiares.
- Reconocer cómo el calor se transfiere en distintos materiales en situaciones cotidianas.
- Relacionar medidas para ahorrar energía con el cuidado del ambiente.
- Identificar un argumento científico en información relacionada con la salud humana.
- Identificar medidas para la preservación de especies amenazadas por actividades humanas.

Los estudiantes ubicados en este nivel, además de lograr los aprendizajes del nivel En inicio, reconocen posibles errores de medición en datos, obtenidos de acuerdo con un plan de recojo de datos y presentados de forma organizada. Elaboran conclusiones a partir de la interpretación de datos presentados de forma organizada y apoyadas en conocimientos científicos básicos. Asimismo, en el diseño y construcción de alternativas de solución tecnológica, seleccionan materiales e instrumentos adecuados de acuerdo con sus propiedades, su impacto en el ambiente y la seguridad de su empleo. También, comprenden conocimientos científicos que explican hechos o fenómenos poco familiares, los cuales se evidencian en aprendizajes como los siguientes:

- Caracterizar la estructura y la fisiología del cuerpo humano.
- Distinguir las características hereditarias que pueden ser transmitidas de padres a hijos.
- Caracterizar los principales tipos de enfermedades que afectan al cuerpo humano.
- Comprender cómo las adaptaciones de los seres vivos les permiten sobrevivir.
- Reconocer cómo los fenómenos naturales pueden generar cambios en el ambiente.
- Distinguir las propiedades y los cambios físicos de la materia.
- Explicar el uso sostenible del agua y de la energía eléctrica en las actividades humanas.

El nivel Satisfactorio describe los aprendizajes que todo estudiante peruano debería lograr al terminar el 2.º grado de secundaria. No es un nivel destacado.

Nivel Satisfactorio

Los estudiantes de este nivel, además de lograr los aprendizajes de los niveles En proceso y En inicio, identifican una pregunta de indagación a partir del análisis de un plan de recojo de datos. Proponen un plan de recojo de datos para comprobar hipótesis. Establecen relaciones entre variables y elaboran conclusiones a partir de la interpretación de datos organizados y sobre la base de conocimientos científicos moderadamente complejos. Evalúan si los procedimientos, mediciones, cálculos y ajustes realizados contribuyen a comprobar las hipótesis planteadas. Asimismo, en el diseño y construcción de alternativas de solución tecnológica, representan de diferentes formas su estructura y funcionamiento. Verifican el cumplimiento de las especificaciones del diseño en las alternativas de solución tecnológica, detectan errores durante la ejecución de los procedimientos, y formulan ajustes y mejoras. Evalúan el uso de la tecnología para prevenir situaciones de riesgo y evitar problemas de salud. También, aplican conocimientos científicos para explicar hechos o fenómenos poco familiares que requieren una mayor abstracción, los cuales se evidencian en aprendizajes como los siguientes:

- Comparar los procesos de fotosíntesis y respiración celular, y relacionarlos con la producción y el uso de energía en los seres vivos.
- Relacionar las adaptaciones de los seres vivos que les permiten cumplir con las funciones de nutrición, reproducción y relación.
- Analizar las relaciones de los seres vivos en los niveles tróficos de un ecosistema.
- Analizar las causas y los efectos del cambio climático, y plantear medidas para reducirlas.
- Argumentar cómo los efectos de los fenómenos naturales cambian la estructura de la Tierra y sus ecosistemas.
- Analizar las propiedades, los cambios físicos y químicos de la materia, así como los diferentes tipos de energía y sus conversiones.
- Aplicar conceptos de electricidad para resolver problemas de circuitos eléctricos simples.
- Distinguir diferentes tipos de fuerza y reconocer cómo actúan sobre los cuerpos.
- Relacionar la transferencia de calor con sus efectos en la materia.
- Tomar una posición informada sobre cómo la ciencia y la tecnología impactan en la sociedad y el ambiente.

Los niveles de logro son inclusivos.

Esto quiere decir, por ejemplo, que un estudiante del nivel Satisfactorio también logra los desempeños descritos en los niveles En proceso y En inicio.



Conozca los resultados de su institución educativa en la ECE 2019

Resultados de su IE en Ciencia y Tecnología

Niveles de logro	Cantidad	Porcentaje
Satisfactorio		
En proceso		
En inicio		
Previo al inicio		

Nota: En esta y las siguientes tablas, los porcentajes han sido redondeados a un decimal; por ello, en algunos casos, la suma total no es exactamente 100 %. Además, los resultados de las escuelas con menos de 10 estudiantes aparecen en cantidades absolutas y no en porcentajes.

Los estudiantes de los niveles **En inicio y Previo al inicio** requieren de un acompañamiento especial en el ciclo VII para lograr los aprendizajes planteados en el CNEB.

Esta información sirve para que la comunidad educativa, en especial para los docentes del área de Ciencia y Tecnología, reflexione sobre la diversidad de logros de aprendizaje de los estudiantes. Así, a partir de esta y otras evidencias, se podrán planificar acciones pedagógicas de mejora en los ciclos VI y VII.

Resultados de su IE en Ciencia y Tecnología por sexo (solo cantidad)

Niveles de logro	Hombres	Mujeres
Satisfactorio		
En proceso		
En inicio		
Previo al inicio		

Esta información permite conocer si existen diferencias en los logros de aprendizaje de hombres y mujeres. Si estas diferencias son notorias, la escuela debe implementar medidas con el fin de garantizar que todos los estudiantes reciban las oportunidades de aprendizaje necesarias para desarrollar su competencia científica.

Ejemplos de preguntas de la ECE 2019

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Pregunta 1

Semillas de maíz

Un grupo de estudiantes de un colegio ha escogido el maíz para realizar indagaciones en las clases de Ciencia y Tecnología. Ellos seleccionan semillas de maíz de una misma especie (observa la figura). Alentados por su profesora, se organizan y elaboran un diseño para indagar sobre esta especie de planta.



Semillas de maíz

El grupo de estudiantes diseña un plan de indagación para verificar la siguiente hipótesis: a mayor cantidad de agua, las semillas de maíz germinan más rápido.

En el plan de indagación, ¿cuál es la variable dependiente?

- a. Tiempo de germinación.
 b. Número de semillas.
 c. Cantidad de agua.
 d. Tamaño de semillas.

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para reconocer una relación de causalidad en una indagación científica, para luego asociar la causa con la variable independiente (VI) y el efecto con la variable dependiente (VD), diferenciándolas de las variables intervinientes.

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidad: Problematisa situaciones.

Respuesta correcta: a

Nivel de logro: Satisfactorio

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región¹ sobre esta pregunta?

Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

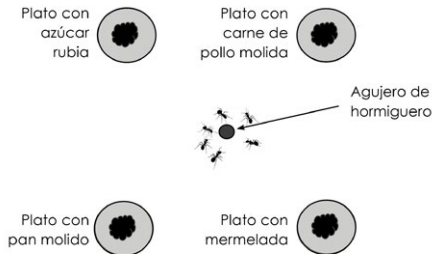
	Nacional	
<p>Alternativa A (correcta) Los estudiantes que eligieron esta alternativa logran distinguir, en una hipótesis, la variable dependiente de las demás variables. Estos estudiantes han identificado adecuadamente la relación de causalidad entre la cantidad de agua (causa) y la rapidez de germinación (efecto); asimismo, identificaron a la rapidez de germinación como variable dependiente y la asociaron con el tiempo de germinación.</p>	43,3 %	
<p>Alternativa B Los estudiantes que eligieron esta alternativa no logran distinguir la variable dependiente de las demás variables. Posiblemente, establecieron una relación de causalidad entre la rapidez de germinación y el número de semillas, pero tienen dificultades en relacionar el efecto con la variable dependiente.</p>	9,7 %	
<p>Alternativa C Los estudiantes que eligieron esta alternativa tienen dificultades para distinguir la variable dependiente de la independiente. Posiblemente, logran establecer una relación de causalidad entre la cantidad de agua (causa) y la rapidez de germinación (efecto), pero no logran asociar la causa con la variable independiente y el efecto con la variable dependiente, por lo que confundieron la cantidad de agua con la variable dependiente.</p>	39,7 %	
<p>Alternativa D Los estudiantes que eligieron esta alternativa no distinguen la variable dependiente de las demás variables en el contexto planteado. Estos estudiantes posiblemente pensaron que, mientras más grande es una semilla de maíz, su germinación será más rápida; por ello, eligieron como variable dependiente (efecto) el tamaño de las semillas. Sin embargo, en esta indagación, el tamaño de las semillas es una variable interviniente, pues se desea saber la relación entre la cantidad de agua utilizada y la rapidez de la germinación, por lo que el tamaño de semillas debe ser el mismo en todos los casos.</p>	7,4 %	

¹ La prueba de Ciencia y Tecnología se aplicó en un único día. Por ello, tuvo un diseño en el que no todos los estudiantes resolvieron las mismas preguntas. Debido a esto, se optó por no brindar las tasas de acierto a nivel de escuela.

Pregunta 2

Alimento preferido

Un grupo de estudiantes desea averiguar qué alimentos prefieren las hormigas de jardín. Para ello, seleccionan 4 alimentos y colocan 2 gramos de cada uno en platos de las mismas características, de tal forma que cada plato contiene solo un tipo de alimento. Luego, colocan cada plato con alimento a 1 metro del orificio de un hormiguero.



De acuerdo con el plan de indagación de los estudiantes, ¿cuál es un procedimiento que permite medir la variable dependiente?

- a) Contar las hormigas que no comen ningún alimento en un determinado tiempo.
- b) Contar las hormigas que llevan algún alimento en un determinado tiempo.
- c) Contar el número de hormigas en cada plato en un determinado tiempo.
- d) Contar la cantidad de hormigas que salen del orificio en un determinado tiempo.

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para reconocer la variable dependiente y determinar un procedimiento pertinente que permita medirla según la indagación planteada.

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidad: Diseña estrategias para hacer indagación.

Respuesta correcta: c

Nivel de logro: Satisfactorio

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región sobre esta pregunta?

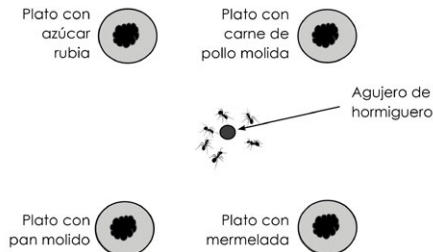
Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

	Nacional	
<p>Alternativa A</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa posiblemente consideran que la cantidad de hormigas que no comen ningún alimento es un indicador del rechazo por un tipo de comida y, por lo tanto, el alimento menos rechazado sería el preferido. Este razonamiento es válido, siempre y cuando el conteo se realice en cada plato; sin embargo, este procedimiento indica que el conteo es general, por lo que el resultado solo les permitiría inferir la cantidad de hormigas que no tienen preferencia por ninguno de estos alimentos.</p>	8,1%	
<p>Alternativa B</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa tienen dificultades para reconocer la variable dependiente y determinar procedimientos que les permitirán medirla adecuadamente. Probablemente, estos estudiantes pensaron que contar hormigas que llevan algún alimento en un determinado tiempo les llevaría a inferir la preferencia de las hormigas por alguno de ellos; no obstante, esta elección les permitirá conocer principalmente cuántas van por algún alimento de los cuatro platos pero sin discriminar cuál alimento prefieren.</p>	31,2%	
<p>Alternativa C (correcta)</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa determinan un procedimiento pertinente para medir la preferencia de las hormigas por algún alimento (variable dependiente). Posiblemente, ellos hayan utilizado sus conocimientos previos sobre el comportamiento de las hormigas, por ejemplo, cuando se aglomeran alrededor de algún alimento. Esto les llevaría a inferir que un mayor número de hormigas en un plato indicaría una mayor preferencia por el tipo de alimento contado en cierto tiempo determinado.</p>	42,6%	
<p>Alternativa D</p> <p>Al marcar esta alternativa los estudiantes consideraron, posiblemente, que el contar hormigas que salen del orificio en un determinado tiempo les llevaría a inferir la preferencia de las hormigas por un tipo de alimento. Sin embargo, la elección de esta alternativa permite obtener un dato que puede ser útil para estimar el tamaño poblacional de la colonia, y no las preferencias de esta especie de insectos hacia un determinado tipo de alimento.</p>	18,2%	

Pregunta 3

Alimento preferido

Un grupo de estudiantes desea averiguar qué alimentos prefieren las hormigas de jardín. Para ello, seleccionan 4 alimentos y colocan 2 gramos de cada uno en platos de las mismas características, de tal forma que cada plato contiene solo un tipo de alimento. Luego, colocan cada plato con alimento a 1 metro del orificio de un hormiguero.



En el plan de indagación de los estudiantes, ¿qué procedimiento permite controlar una variable interviniente?

- a Colocar los platos a la misma distancia del orificio del hormiguero.
- b Colocar distintos tipos de alimento cerca al orificio del hormiguero.
- c Colocar alimentos a diferentes temperaturas en cada plato.
- d Colocar un gramo adicional de azúcar en cada plato.

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para reconocer una variable interviniente como aquella que debe mantenerse en las mismas condiciones en el proceso de indagación y determinar un procedimiento pertinente para controlarla.

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidad: Diseña estrategias para hacer indagación.

Respuesta correcta: a

Nivel de logro: Esta pregunta está por encima del nivel Satisfactorio. No fue requerida para ubicar a un estudiante en este nivel.

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región sobre esta pregunta?

Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

	Nacional	
<p>Alternativa A (correcta) Los estudiantes que eligieron esta alternativa reconocen a la distancia del orificio del hormiguero como variable interviniente e identifican una estrategia que permite controlar los efectos de esta variable en la indagación. Es decir, reconocen que colocar los platos a la misma distancia del orificio del hormiguero asegura que la preferencia de las hormigas dependa únicamente del tipo de alimento.</p>	32,0 %	
<p>Alternativa B Los estudiantes que eligieron esta alternativa no logran reconocer la variable interviniente y, en consecuencia, no determinan un procedimiento pertinente para controlarla. Posiblemente, valoraron los distintos tipos de alimentos que forman parte del procedimiento descrito en la indagación y no la distancia de ellos en relación con el orificio. Por otro lado, puesto que se quiere controlar la variable interviniente (distancia del orificio a los platos con comida), esta debe ser medida para garantizar que sea la misma en todos los casos. Por ello, "cerca" no es una medida exacta y podría hacer referencia a distancias significativamente distintas.</p>	45,9 %	
<p>Alternativa C Los estudiantes que eligieron esta alternativa no logran establecer un procedimiento pertinente para controlar la variable interviniente. Es posible que hayan asociado el término "controlar" con "manipular" o "variar" y, por tanto, pensaron que se debe variar la temperatura, cuando en realidad se debe mantener la misma temperatura en todos los tipos de comida por ser una variable interviniente.</p>	12,4 %	
<p>Alternativa D Los estudiantes que eligieron esta alternativa tienen dificultades en reconocer la variable a controlar. Posiblemente, consideraron que agregar la misma cantidad de alimento a todos los platos constituía un procedimiento adecuado para controlar una variable interviniente. No obstante, esto no es adecuado, ya que el azúcar es parte de la variable independiente. En consecuencia, no puede cumplir dos funciones en una misma indagación científica.</p>	9,7 %	

Sugerencias pedagógicas

Las habilidades de indagación científica se desarrollan en la **práctica contextualizada**. Por lo tanto, se sugiere que las sesiones de clase involucren a los estudiantes en la realización de planes de indagación y experimentos para comprobar hipótesis. Asimismo, es importante promover la evaluación de la coherencia de los métodos y procedimientos utilizados en la indagación. El propósito es que los estudiantes realicen procedimientos propios de la ciencia como problematizar, hipotetizar, experimentar, analizar resultados, entre otros. Asimismo, observen, identifiquen e interactúen de forma directa con los posibles factores, materiales e instrumentos que intervienen en una indagación científica, para que los estudiantes comprendan cómo se construyen las ideas científicas y que los errores son necesarios en este proceso.

Durante el proceso de indagación, se sugiere poner énfasis en ayudar a los estudiantes a reconocer aquellos factores que afectan a un determinado fenómeno en una situación problemática, mediante el uso de diferentes estrategias como lluvia de ideas, discusión en grupos, preguntas directas, entre otros. La elección de uno de dichos factores como variable independiente implica que el resto de factores pasen a ser variables intervinientes y que deberían mantenerse controladas durante la indagación. A continuación, se presentan dos ejemplos.

Ejemplo 1. Crecimiento de plantas

Si se quiere conocer qué factores influyen en el crecimiento del maíz (*Zea mays*) (variable dependiente), los estudiantes podrían proponer los siguientes factores:

- Volumen del agua de riego.
- Tipo de suelo.
- Uso de fertilizante.
- Tiempo de exposición a la luz.

De estos factores, un grupo de estudiantes podría elegir al volumen del agua de riego como su variable independiente, con lo que el resto de variables se convierten, necesariamente, en intervinientes. Este procedimiento sería semejante ante la elección de cualquiera de las opciones.

Ejemplo 2. Caída libre de un cuerpo

Si se quiere conocer qué factores influyen en el tiempo que tarda una pelota en impactar en el piso (variable dependiente), los estudiantes podrían proponer los siguientes factores:

- Altura desde donde se suelta la pelota.
- Características de la pelota (diámetro, material, presión del aire al interior, entre otros).
- Rapidez inicial de la pelota.

De estos factores, un grupo de estudiantes podría elegir la altura desde donde se suelta la pelota como variable independiente, con lo cual el resto de factores se convertirían en variables intervinientes.

En ambos ejemplos, **las variables intervinientes deben mantenerse en las mismas condiciones** (controlarse) a lo largo del experimento para evitar que influyan en los resultados (variable dependiente). Por ejemplo, en el caso del *crecimiento del maíz*, para controlar las variables intervinientes, el grupo de estudiantes que eligió el volumen de agua de riego como variable independiente debería mantener la misma frecuencia de riego, el mismo fertilizante y el mismo tiempo de exposición a la luz durante todo el proceso experimental.

El control de las variables intervinientes permite que los resultados de la variable dependiente provengan de los efectos de manipular la variable independiente y no de otros factores que no se han controlado. Esto facilitaría el posterior análisis y evaluación de los resultados.

Para formular una pregunta de indagación, además de identificar y elegir las variables, hay que establecer una relación causa-efecto y **usar necesariamente métodos científicos** para arribar a conclusiones válidas. Las preguntas de indagación científica deben establecer claramente las **relaciones de causalidad entre las variables** estudiadas. Para este fin, pueden utilizarse los siguientes términos: *en qué medida, cómo influye, qué relación hay entre, cómo se relaciona, etc.*

Se debe tener en cuenta que no son consideradas preguntas de indagación científica aquellas que, si bien están relacionadas con las ciencias naturales, no buscan una relación de causalidad entre las variables, por ejemplo: *¿Qué tipo de especie es el león marino? ¿De qué se alimenta el león marino? ¿Cuál es el nombre científico del león marino?* Estas preguntas pueden ser respondidas mediante un conocimiento específico. En la Tabla 1, se dan ejemplos de preguntas de indagación científica.

Tabla 1. Comparación entre preguntas de indagación científica y preguntas para verificar conocimientos

Conocimiento	Preguntas de indagación científica	Preguntas para verificar conocimientos
Crecimiento de plantas	¿Cómo influye el volumen de agua de riego en el crecimiento del maíz?	¿Cuáles son las partes de una planta de maíz que se encargan de la nutrición?
Caída libre de un cuerpo	¿En qué medida la altura desde donde se suelta una pelota influye en el tiempo que tarda en impactar en el piso?	¿Cuál es la causa de que los cuerpos caigan a la superficie de la tierra al ser soltados?

A partir de las preguntas de indagación científica, se formulan hipótesis para ser comprobadas. Por ejemplo, en la pregunta sobre caída libre de un cuerpo, una posible hipótesis sería la siguiente: *a mayor altura desde donde se suelta una pelota, mayor es el tiempo que tarda en impactar en el piso*, lo cual podría ser refutado o validado. Hay que tener en cuenta que la hipótesis debe mencionar explícitamente la relación entre las variables independiente y dependiente.

Para responder una pregunta de indagación es necesario diseñar y llevar a cabo un plan de recojo de datos que incluya la manipulación de la variable independiente, la medición de la variable dependiente y el control de las variables intervinientes.



Se debe tener en cuenta que la medición no es exclusiva de la variable dependiente, ya que también pueden hacerse mediciones tanto de la variable independiente como de las variables intervinientes.

Sobre la medición de la variable dependiente, en el caso de la pregunta *¿cómo influye el volumen de agua de riego en el crecimiento del maíz?*, los estudiantes pueden responder a interrogantes como: *¿Cuál es la relación causa-efecto? ¿Cómo mido la variable dependiente? ¿Qué instrumento usaré? ¿En qué unidades se expresarán?* Es preferible que las sugerencias iniciales partan de los mismos estudiantes, pues permitirá al docente identificar y comprender el proceso de construcción de conocimientos científicos y los posibles errores que puedan generarse durante el proceso de indagación, con el fin de considerarlo como una oportunidad de aprendizaje y realizar el **andamiaje** y la **retroalimentación**. En la Tabla 2, se muestran ejemplos de aspectos a tener en cuenta en la medición de la variable dependiente.

Tabla 2. Ejemplos de magnitudes, unidades e instrumentos de medición de algunas variables dependientes

Pregunta de indagación	Variable dependiente	Instrumentos de medición	Magnitud y unidad*
Crecimiento de plantas: ¿Cómo influye el volumen de agua de riego en el crecimiento del maíz?	Crecimiento del maíz	Cinta métrica, regla o wincha	Altura de la planta de maíz, en metros (m)
Caída libre de un cuerpo: ¿En qué medida la altura desde donde se suelta una pelota influye en el tiempo que tarda en impactar con el piso?	Tiempo que tarda en impactar con el piso	Cronómetro o reloj	Tiempo, en segundos (s)

*Unidad acorde al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Los aspectos mostrados en la Tabla 2 ayudan al estudiante a ser consciente de los procedimientos para realizar la indagación y evaluar si estos son viables.

En cuanto al control de las variables intervinientes, por ejemplo, en el caso de la pregunta *¿En qué medida la altura desde donde se suelta una pelota influye en el tiempo que tarda en impactar en el piso?*, se puede repetir la experiencia con la misma pelota o utilizar pelotas del mismo material, diámetro y presión de aire. Además, se debe tener en cuenta que la experiencia debe realizarse bajo las mismas condiciones del entorno (mantener las mismas condiciones de temperatura, viento, humedad, etc.) para evitar que sus efectos influyan en los resultados.

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

Pregunta 4

Cambio de estado del agua

Un trozo de hielo se calienta en un vaso de precipitados (Momento I). Después de algunos minutos, todo el hielo se ha derretido (Momento II). Al calentarlo durante más de un tiempo, se observa que ya casi no queda líquido (Momento III). Observa.

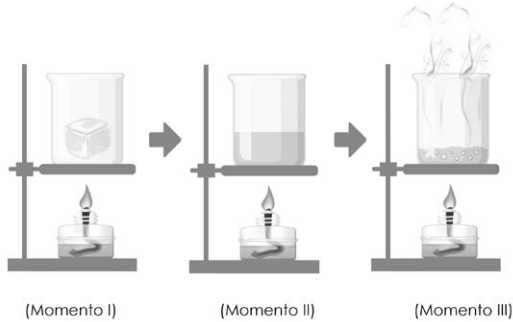


Figura 1. Cambios de estado

En la figura 2, ¿qué sucede con la temperatura del agua cuando está en ebullición?

- a) Sube.
 b) Es constante.
 c) Baja.
 d) Sube y baja sucesivamente.

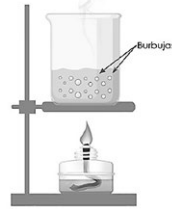


Figura 2. Agua que hierve

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para reconocer que los cambios de estado de la materia son procesos que se llevan a cabo a temperatura constante.

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidad: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Respuesta correcta: b

Nivel de logro: Esta pregunta está por encima del nivel Satisfactorio. No fue requerida para ubicar a un estudiante en este nivel.

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región sobre esta pregunta?

Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

	Nacional	
Alternativa A Los estudiantes que eligieron esta alternativa evidencian dificultades en reconocer que los cambios de estado de la materia son procesos que se realizan a temperatura constante. Esto se puede deber al uso de un razonamiento intuitivo, basado en conocimientos adquiridos de su experiencia cotidiana, en la cual suele observarse que la temperatura de un objeto no deja de incrementarse mientras se le siga suministrando calor.	49,3 %	
Alternativa B (correcta) Los estudiantes que han elegido esta alternativa evidencian conocer que los cambios de estado de la materia (en este caso, la ebullición del agua) ocurren a temperatura constante. Esto se debe a que, durante la ebullición, el calor suministrado sirve para romper las fuerzas que mantienen juntas a las moléculas del agua de toda la masa del líquido y no para aumentar su temperatura, realizando progresivamente el paso al estado gaseoso.	16,1 %	
Alternativa C Los estudiantes que eligieron esta alternativa evidencian dificultades en reconocer que los cambios de estado son procesos que se realizan a temperatura constante. Posiblemente, relacionan la disminución de la temperatura con alguna experiencia cotidiana (por ejemplo, al hervir agua, es común apagar la fuente de calor luego que el agua empieza a ebullición). Por ello, podrían pensar que al ebullición el agua el mechero será apagado y, en consecuencia, la temperatura del agua disminuirá.	15,9 %	
Alternativa D Los estudiantes que eligieron esta alternativa muestran dificultades en reconocer que los cambios de estado son procesos que se realizan a temperatura constante. Posiblemente, piensen que, como el agua en la ebullición se mueve caóticamente, también lo hará su temperatura. De manera similar, podrían pensar que, como la llama del mechero no brinda calor de manera uniforme, entonces la temperatura sufrirá cambios caóticos de subida y bajada.	18,7 %	

Pregunta 5

El afloramiento

El área por la que pasa la corriente de Humboldt en la costa del Perú es una zona muy productiva para la pesca de anchoveta, sardina y caballa. Esta alta productividad se debe al afloramiento de agua fría y rica en nutrientes.

Este afloramiento sucede porque los vientos que soplan desde los Andes desvían el agua cálida de la superficie marina hacia el oeste. Este movimiento genera que las aguas frías del fondo del océano, ricas en nutrientes como nitratos y fosfatos, se desplacen hacia arriba y reemplacen a las aguas de la superficie, tal como se observa en la figura 1.

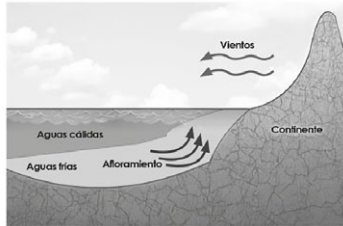


Figura 1. Afloramiento

Al aumentar la temperatura del mar, los peces de agua fría, como la anchoveta y la merluza, se desplazan hacia el sur.

¿Cómo afecta el desplazamiento de estos peces al ecosistema marino?

- Altera las redes alimenticias del ecosistema marino.
- Altera la salinidad del ecosistema marino.
- Altera la temperatura del ecosistema marino.
- Altera la presión del ecosistema marino.

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para reconocer una relación de causa-consecuencia entre el comportamiento de algunas especies y su impacto en el ecosistema.

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidad: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Respuesta correcta: a

Nivel de logro: Satisfactorio

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región sobre esta pregunta?

Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

	Nacional	
<p>Alternativa A (correcta) Los estudiantes que eligieron esta alternativa logran identificar una relación causa-consecuencia entre el comportamiento de algunas especies (desplazamiento de los peces hacia aguas más frías) con la alteración de las redes alimenticias del ecosistema marino. Por eso, reconocerían que el desplazamiento de una especie podría afectar las poblaciones que se alimentan y son depredadas por ella.</p>	49,3 %	
<p>Alternativa B Los estudiantes que eligieron esta alternativa asumieron que la presencia de peces altera la salinidad del mar. Posiblemente piensen que los peces solo consumen sal del agua y que, al ocurrir un desplazamiento de gran cantidad de peces, el consumo de sal sería mayor; por tanto, la salinidad (concentración de sal) se vería alterada. Sin embargo, los peces también excretan sal en la misma proporción que la consumen, por lo que la salinidad no se altera.</p>	8,5 %	
<p>Alternativa C Los estudiantes que eligieron esta alternativa asumieron que la presencia de peces altera la temperatura del mar. Posiblemente piensen que los peces transfieren calor al agua y que, al ocurrir un desplazamiento de gran cantidad de peces, la temperatura se vería alterada. No obstante, en realidad, los peces, al ser animales de sangre fría, están en equilibrio térmico con el ambiente en que se desarrollan; es decir, están a la misma temperatura que el mar.</p>	30,1 %	
<p>Alternativa D Los estudiantes que eligieron esta alternativa asumen que los peces alteran la presión del ecosistema marino. Posiblemente consideren que los peces, al desplazar agua, generan un cambio de presión, por lo que la presencia de una gran cantidad de ellos produciría un cambio notable en la presión. Lo que ocurre en realidad es que, al ser el mar un sistema abierto, los desplazamientos de agua generados por los peces no alteran la presión.</p>	12,1 %	

Sugerencias pedagógicas

La comprensión de los conceptos e ideas de la ciencia se construye de manera progresiva. Este proceso no se queda solo en el aprendizaje de datos y conocimientos científicos aislados propios del **aprendizaje superficial**, sino que se dirige hacia la búsqueda de relaciones entre estos datos y conocimientos, la incorporación del análisis lógico y el uso del juicio crítico, así como la transferencia de conocimientos hacia nuevos contextos, todo lo cual caracteriza al **aprendizaje profundo**.

La **comprensión y aplicación o transferencia de los conocimientos** construidos guían el desarrollo de esta competencia. Para este propósito, los estudiantes deben saber siempre **qué es lo que hacen y por qué lo hacen**. La formulación de preguntas que busquen la explicación de fenómenos relacionados con situaciones de su entorno, pueden evidenciar si los estudiantes transfieren sus conocimientos. En la tabla 3, se brindan algunas sugerencias que pueden ayudarlo a trabajar procesos de transferencia de conocimientos con los estudiantes.

Tabla 3. Preguntas que pueden ayudar a los estudiantes a realizar transferencias

Conocimiento científico	Preguntas que pueden ayudar a iniciar la transferencia
La evaporación ocurre a cualquier temperatura.	¿Cómo explicas que la ropa mojada se seca al ser tendida durante el día? ¿Cómo explicas que la ropa mojada también se pueda secar durante la noche?
A mayor temperatura, mayor rapidez de evaporación.	¿Cómo explicas que la ropa mojada se seca más rápido en el día que en la noche?
Las proteínas sirven para construir tejidos.	¿Cómo explicas que los deportistas de alta competencia deban consumir más alimentos altos en proteínas?

Aplique la estrategia de “aprender haciendo”, pues esta mejora la comprensión de principios, conceptos y procesos relacionados con el área de Ciencia y Tecnología.

Por ejemplo, para los **cambios de estado de la materia**, se pueden proponer actividades en las cuales los estudiantes, mediante el uso de termómetros, registren y verifiquen que la temperatura, parámetro que mide la agitación molecular de las sustancias, aumenta a medida que se les suministra calor. Mientras la sustancia no cambie de estado, la energía que se le suministra es usada por la sustancia para aumentar su agitación molecular. En cambio, cuando la sustancia pasa de estado líquido a gaseoso en el proceso de ebullición, la temperatura se mantiene constante, aun cuando se le sigue suministrando calor, ya que la energía que se le transfiere es usada por la sustancia para romper las fuerzas de cohesión, usualmente fuerzas intermoleculares, mientras que la agitación molecular se mantiene, en promedio, igual.

Si se cuenta con acceso a internet, se puede hacer uso de simuladores y laboratorios virtuales, en los cuales se encuentran actividades relacionadas con el calor, la temperatura y los cambios de estado, como Labovirtual¹ y Cnice².

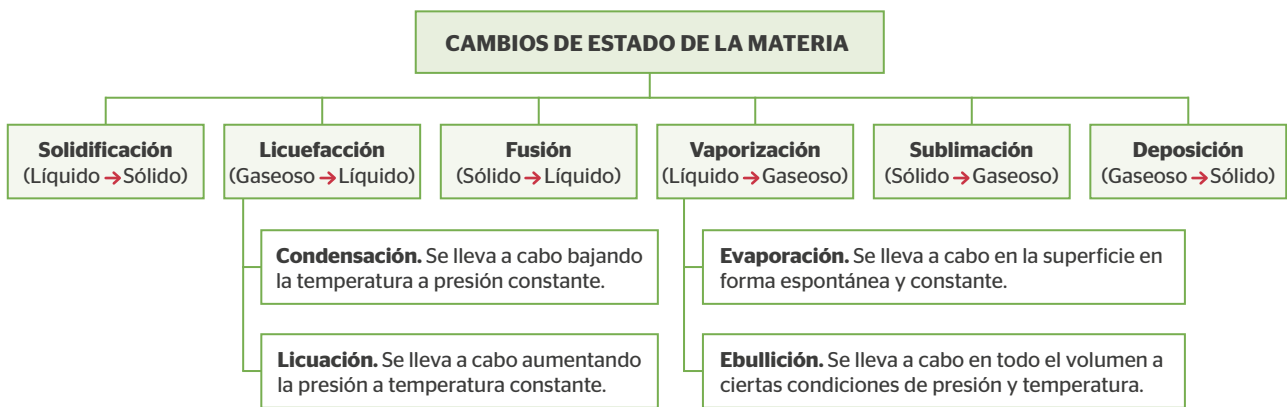
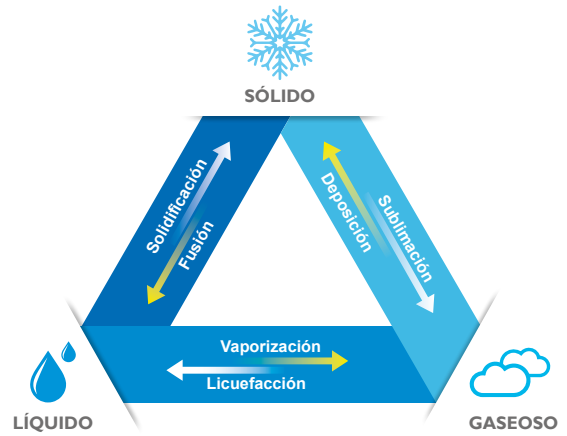
Es recomendable hacer hincapié en la distinción de términos en los que suelen haber **errores conceptuales**, como *evaporación* (cambio de estado líquido a gaseoso que ocurre principalmente en la superficie del líquido) y *ebullición* (cambio de estado líquido a gaseoso que ocurre en todo el volumen del líquido); o entre *temperatura* (grado de agitación atómico molecular de un cuerpo) y *calor* (energía transferida entre dos cuerpos a diferente temperatura) usando, en lo posible, ejemplos de la vida diaria.

Se pueden usar organizadores gráficos para representar las **relaciones de causa-consecuencia** entre los fenómenos cotidianos para luego transferirlos a lo que sucede en los fenómenos naturales, enfocándose en los conceptos claves. El uso de este tipo de recursos puede ayudar a que los estudiantes identifiquen las relaciones entre conceptos y/o procesos, lo cual permitirá explicar el fenómeno y reconocer o predecir su comportamiento en situaciones reales.

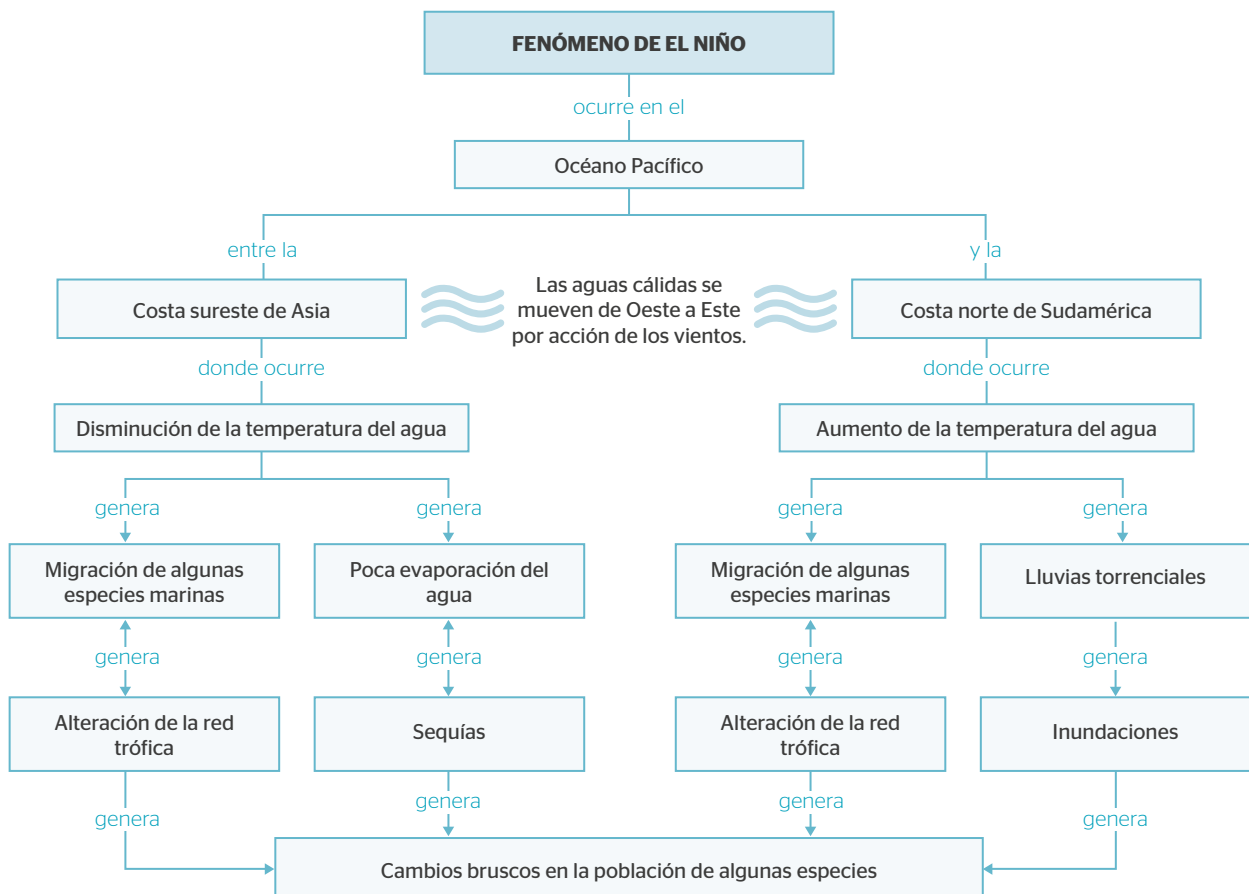
¹ Labovirtual: <http://labovirtual.blogspot.com/2014/04/curva-de-calentamiento.html>

² Cnice: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm

Por ejemplo, para los cambios de estado, primero se podría, con ayuda de los estudiantes, hacer un diagrama como el de la derecha. Con este, se aportará a que recuerden los nombres básicos de estos cambios; luego, por medio de otro organizador gráfico, como el de abajo, se pasa a ampliar la información de los cambios de estado entre líquido y gaseoso.



Tomando en cuenta el concepto de evaporación, y con la ayuda de organizadores gráficos o diagramas elaborados con sus estudiantes, se pueden explicar **relaciones de causa-consecuencia en fenómenos más complejos**, como el fenómeno de El Niño que se muestra a continuación. Las flechas indican relaciones de causa-consecuencia.



Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

Pregunta 6

Cocinar con energía solar

A continuación, se muestra información acerca de una cocina solar. La base de la cocina se elabora con un panel de cartón que está forrado con papel de aluminio (figura 1).

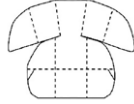


Figura 1. Panel de cartón

Para que la cocina funcione, no necesita madera ni carbón; lo único que necesita es luz solar.

Para cocinar en ella, primero debes colocar los alimentos dentro de una olla pintada de color negro mate (sin brillo). Luego, debes introducir la olla dentro de una bolsa de plástico transparente y resistente al calor, y colocarla encima de tres piedras pequeñas (figura 2).

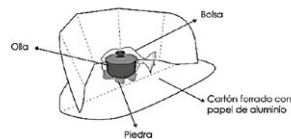


Figura 2. La cocina solar

Por último, la cocina debe exponerse a la luz solar. Luego de dos o tres horas, tus alimentos estarán cocinados.

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para relacionar la función de cada componente a utilizar con los requerimientos del diseño de su alternativa de solución tecnológica.

Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

Capacidad: Diseña la alternativa de solución tecnológica.

Respuesta correcta: b

Nivel de logro: En proceso

En el diseño de la cocina solar, ¿por qué se utiliza el papel de aluminio?

- a) Porque brinda resistencia al panel de cartón.
- b) Porque refleja la luz solar hacia la olla.
- c) Porque permite que la cocina solar dure muchos años.
- d) Porque protege la cocina solar de la suciedad.

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región sobre esta pregunta?

Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

	Nacional	
<p>Alternativa A</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa piensan que, al forrar el panel con papel de aluminio, este le brindará mayor resistencia a la estructura. Posiblemente, relacionan el aluminio con ollas u otros utensilios hechos de este metal, los cuales son muy resistentes para la función que cumplen. Sin embargo, al ser el papel de aluminio una lámina muy delgada, no puede brindar resistencia mecánica.</p>	15,8 %	
<p>Alternativa B (correcta)</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa evidencian que pueden relacionar una propiedad del papel de aluminio (brillo) con la función que cumple en el diseño de la cocina solar (reflejar la luz solar hacia la olla). Este diseño requiere que la radiación solar se concentre en la olla, y por ello se necesita un material que refleje y redirija la luz, lo cual puede ser realizado mediante una superficie metálica como el papel de aluminio.</p>	75,2 %	
<p>Alternativa C</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa relacionan el uso del papel de aluminio en el panel con la durabilidad de la cocina, posiblemente consideraron que, al usar el papel de aluminio para forrar el panel, lo protegerá de diversos factores y, por lo tanto, la cocina solar durará muchos años. Sin embargo, la función que cumple el papel de aluminio en este diseño es de reflejar la radiación hacia la olla.</p>	3,9 %	
<p>Alternativa D</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa piensan que el uso del papel de aluminio tiene el propósito de proteger a la cocina solar de la suciedad. Esto podría deberse a que han observado que en algunas cocinas usan papel de aluminio para protegerlas de la suciedad. No obstante, en el caso de la cocina solar, el papel de aluminio tiene como función reflejar la luz hacia la olla.</p>	5,0 %	

Pregunta 7

Cocinar con energía solar

A continuación, se muestra información acerca de una cocina solar. La base de la cocina se elabora con un panel de cartón que está forrado con papel de aluminio (figura 1).

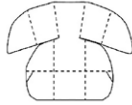


Figura 1. Panel de cartón

Para que la cocina funcione, no necesita madera ni carbón; lo único que necesita es luz solar.

Para cocinar en ella, primero debes colocar los alimentos dentro de una olla pintada de color negro mate (sin brillo). Luego, debes introducir la olla dentro de una bolsa de plástico transparente y resistente al calor, y colocarla encima de tres piedras pequeñas (figura 2).

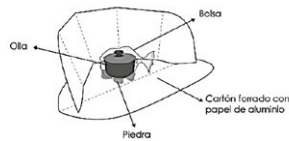


Figura 2. La cocina solar

Por último, la cocina debe exponerse a la luz solar. Luego de dos o tres horas, tus alimentos estarán cocinados.

Selecciona una mejora que se puede hacer a la cocina solar para cocinar los alimentos en menos tiempo.

- a Utilizar una sola piedra plana.
- b Utilizar un panel más grande.
- c Utilizar una bolsa opaca.
- d Utilizar una olla blanca.

¿Qué evalúa esta pregunta?

Evalúa la capacidad del estudiante para reconocer la función que cumple cada parte dentro del diseño de una solución tecnológica, con el propósito de determinar cambios o ajustes durante su implementación y validación, según requerimientos establecidos.

Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

Capacidad: Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.

Respuesta correcta: b

Nivel de logro: Satisfactorio

¿Qué información brindan los resultados nacionales y de su región sobre esta pregunta?

Porcentaje de estudiantes que respondió esta pregunta

	Nacional	
<p>Alternativa A</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa piensan que, al usar una piedra plana, disminuirá el tiempo de cocción de los alimentos. Posiblemente creen que la función de las piedras en el diseño es capturar, almacenar y/o dirigir el calor hacia la olla; por lo tanto, según ellos, una sola piedra plana conduciría mejor el calor por tener mayor área de contacto. Sin embargo, la función que cumplen las tres piedras pequeñas en el diseño de la cocina solar es proporcionar sostén a la olla, mas no capturar, almacenar o redirigir el calor.</p>	17,5 %	
<p>Alternativa B (correcta)</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa reconocen la función que cumple cada parte dentro del diseño de una solución tecnológica, para determinar cambios o ajustes según requerimientos establecidos (disminuir el tiempo de cocción de los alimentos). En este diseño, el aluminio en el panel se utiliza para reflejar la luz solar hacia la olla, concentrando calor para la cocción de los alimentos en un tiempo determinado. Por lo tanto, utilizar un panel más grande concentra más calor sobre la olla y, en consecuencia, el tiempo de cocción es menor.</p>	56,0 %	
<p>Alternativa C</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa no reconocen la función que cumple la bolsa en el diseño (retener el calor, similar a lo que ocurre en un invernadero). Posiblemente, pensaron que una bolsa opaca absorbería más el calor, por no reflejar la luz. Sin embargo, al ser opaca, disminuiría la cantidad de radiación que pasa a través de ella, reduciendo la cantidad de energía absorbida por la olla y aumentando el tiempo de cocción.</p>	16,7 %	
<p>Alternativa D</p> <p>Los estudiantes que eligieron esta alternativa no reconocen la función que cumple el color negro mate de la olla en el diseño (absorber la mayor cantidad de energía). Esto se debería a que asocian el color blanco con colores cálidos y los oscuros, con colores fríos. En consecuencia, habrían asumido que, si usan el color blanco, al ser un color cálido, la olla absorbería más calor y los alimentos se cocinarían en menos tiempo.</p>	9,8 %	

Sugerencias pedagógicas

La competencia *Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno* busca **fomentar el pensamiento creativo y la perseverancia** del estudiante para resolver problemas de su contexto, a partir de conocimientos científicos, tecnológicos y/o prácticas locales (saberes ancestrales).

Cuando los estudiantes diseñen sus alternativas de solución tecnológica, resalte la importancia del **uso de principios científicos y tecnológicos, así como de prácticas locales** sobre las que se basa su funcionamiento, incluyendo el de sus partes. Que el estudiante sea capaz de explicar cuál es la función de cada parte ayudará a que profundice en la comprensión de dichos principios y plantee mejoras a su solución tecnológica.

Por ejemplo, para el caso de cocinar con energía solar, la secuencia podría ser la siguiente:

- Los estudiantes, con orientación del docente, identifican un problema en su comunidad, por ejemplo, se gasta mucho dinero por el uso de cocinas con combustible fósil, se contamina el medio ambiente o algunas personas presentan afecciones respiratorias y oculares debido al humo producido por el uso de cocinas a leña (tecnologías ancestrales).
- Los estudiantes determinan como solución tecnológica el uso de cocinas solares a partir de la disponibilidad de los recursos asegurando su factibilidad, porque en su comunidad el cielo está usualmente despejado.
- Los estudiantes, acompañados del docente, obtienen información sobre el diseño de la cocina solar considerando sus requerimientos y materiales; luego, esquematizan la estructura de su alternativa de solución tecnológica. Asimismo, describen las características de cada parte y/o etapa, y comprenden la función que cumple cada una de ellas, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Ejemplos de las funciones que cumplen algunas partes de la cocina solar

Partes	Función
Panel de cartón	Da soporte para el papel de aluminio y define la forma de las paredes de la cocina solar.
Papel de aluminio	Refleja la luz solar hacia la olla.
Olla de color negro mate	Aumenta la absorción de calor y evita la reflexión de la luz.
Bolsa transparente	Retiene el calor (semejante al efecto invernadero).

- Los estudiantes seleccionan, con la guía del docente, las herramientas y materiales a utilizar para su construcción (tijeras para cortar el cartón, grapas para forrar el panel con papel de aluminio, hilo para cerrar la bolsa, etc.), considerando medidas de seguridad durante la construcción (por ejemplo, tener cuidado en el uso de las tijeras).
- Los estudiantes construyen la cocina solar y proponen ajustes para mejorar su funcionamiento, por ejemplo, si se quisiera disminuir el tiempo que toman los alimentos en cocinarse. Para ello, el docente puede hacer preguntas sobre qué características modificar en alguna de las partes para disminuir el tiempo de cocción. Así, con la participación de los estudiantes, se listan algunas propuestas y se discute la factibilidad de estas modificaciones. Algunos ejemplos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Ejemplos de posibles modificaciones en el diseño de la cocina solar para disminuir el tiempo de cocción

Partes o factores	Función	Posible modificación
Panel forrado con papel de aluminio	Reflejar la luz para proporcionar calor a la olla	Hacer un panel más grande para incrementar la cantidad de luz solar reflejada hacia la olla
Bolsa de plástico transparente	Retener el calor como en el efecto invernadero	Usar una bolsa más pequeña para concentrar el calor retenido

Una vez realizados los ajustes, los estudiantes comprueban el funcionamiento y exponen la solución tecnológica para mostrar cómo se construyó el prototipo, qué ajustes hicieron en el proceso, y si reduce el impacto ambiental (para el caso de la cocina solar, no se utilizan combustibles fósiles ni biogás) y permite reutilizar algunos materiales (cartones, bolsas de plástico, etc.).

Acceda a los resultados de las evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje en el siguiente enlace:

<http://sicrece.minedu.gob.pe>



Si usted tiene alguna consulta, escríbanos a medicion@minedu.gob.pe
Visite nuestra página web: <http://umc.minedu.gob.pe/>
Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) - Ministerio de Educación
Calle Morelli N.º 109, San Borja, Lima 41 - Perú. Teléfono: (01) 615 5840