

Sistema Nacional de
Evaluación Estandarizada
de la Educación

Alineación del examen
SABER 11°

Lineamientos generales 2014 - 2
Ciencias Naturales

Presidente de la República
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional
María Fernanda Campo Saavedra

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media
Julio Salvador Alandete Arroyo



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

Esto es construir un país justo.
Estamos transformando a Colombia.

Director General
Fernando Niño Ruíz

Secretario General
Carlos Javier Rodríguez

Director de Evaluación
Julián Patricio Mariño von Hildebrand

Director de Producción y Operaciones
Edgar Rojas Gordillo

Director de Tecnología
Mauricio Murillo Benítez

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo
Ana María Uribe González

Jefe Oficina Asesora de Gestión de Proyectos de Investigación
Adriana Molina Mantilla

Subdirectora de Producción de Instrumentos
Claudia Lucia Sáenz Blanco

Subdirectora de Diseño de Instrumentos
Flor Patricia Pedraza Daza

Revisión de estilo
Fernando Carretero Socha

Diagramación
Alejandra Guzmán Escobar

ISBN de la versión electrónica: 978-958-11-0630-1

Bogotá, D.C., mayo de 2014

Advertencia

Con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español "o/a" para denotar uno u otro género, el ICFES opta por emplear el masculino genérico en el que todas las menciones de este se refieren siempre a hombres y mujeres.

ICFES. 2014. Todos los derechos de autor reservados ©.

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del ICFES y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

Este documento se elaboró a partir de los documentos conceptuales de cada prueba, con la participación de los equipos de gestores de pruebas del ICFES y asesores externos.

Coordinación

Flor Patricia Pedraza Daza
Reinaldo José Bernal Velásquez
Aracely Mora Monje

Equipo de gestores de pruebas del ICFES

Área de Lectura crítica

Rafael Quintana Umaña
Martha Jeaneth Castillo Ballen
Stephanie Alejandra Puentes Valbuena

Área de Matemáticas

Vivian Isabel Dumar Rodríguez
Mariam Pinto Heydler
Campo Elias Suárez Villagrán
Andrés Felipe Perico Valcárcel

Área de Ciencias naturales

Luis Javier Toro Baquero
Nestor Andrés Naranjo Ramírez
Mabel Cristina González Montoya

Área de Sociales y ciudadanas

María Isabel Patiño Gómez
Sebastián Vélez Restrepo
Manuela León Gómez
Ana Carolina Useche Gómez

Área de Inglés

Moravia Elizabeth González Peláez

Asesores externos que han participado en las definiciones y conceptualizaciones de cada una de las pruebas, en las distintas fases y momentos de diseño, construcción y validación de marcos de referencia, especificaciones o preguntas:

Matemáticas

Carlos Eduardo Vasco
Rafael Eduardo Benjumea Hoyos
Oscar Felipe Bernal Pedraza
Reinaldo José Bernal Velásquez

Sociales y ciudadanas

Javier Sáenz Obregón
Ángela Bermúdez Vélez
Rosario Jaramillo Franco
Luis Bernardo Mejía Guinand
Diana Bonnet Vélez
Reinaldo José Bernal Velásquez
Andrés Mejía

Lectura crítica

Reinaldo José Bernal Velásquez

Ciencias naturales

Ismael Mauricio Duque Escobar
Richard Shavelson
Ed Wiley
Cecilé de Hosson

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal www.icfes.gov.co. Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del ICFES. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo prensaicfes@icfes.gov.co.

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos**. Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar ⁽¹⁾, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no sólo de cada título, sino de la autoría, la edición, el editor y el país en donde se edita.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del ICFES, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del ICFES respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre la fuente de autor lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del ICFES.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del ICFES con signos idénticos o similares respecto de cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del ICFES. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El ICFES realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

El ICFES adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.

* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el ICFES prohíbe la transformación de esta publicación.

4. La prueba de Ciencias naturales

La prueba de Ciencias naturales analiza algunos de los objetivos que orientan la educación en ciencias definidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN)¹⁴. Dos de estos objetivos establecen que la formación de niños, niñas y jóvenes debe propiciar el desarrollo de ciudadanos capaces de:

- Comprender que la ciencia tiene una dimensión universal, que es cambiante, y que permite explicar y predecir.
- Comprender que la ciencia es, ante todo, una construcción humana dinámica de tipo teórico y práctico y entender que, en la medida en que la sociedad y la ciencia se desarrollan, se establecen nuevas y diferentes relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Para el desarrollo de estos objetivos es imprescindible el manejo de nociones y conceptos provenientes de contextos propios de las Ciencias naturales y de otras áreas del conocimiento, así como el desarrollo de las capacidades de:

- Formular preguntas, plantear problemas y abordarlos rigurosamente.
- Construir distintas opciones de solución a un problema o interpretar las posibles soluciones y elegir, con criterio, la más adecuada.
- Usar los conocimientos en una situación determinada de manera pertinente.
- Trabajar en equipo, intercambiando conocimientos y puntos de vista.
- Dar y recibir críticas constructivas.
- Tomar decisiones asumiendo las posibles consecuencias.

Simultáneamente, deben desarrollarse valores como la honestidad, la equidad, el respeto a las ideas y formas de pensar de las personas, y debe propenderse una actitud ética frente a la vida sobre el planeta, en todas sus expresiones.

14 (MEN 2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: MEN.

Se debe tener presente, además, que en las instituciones escolares no se trata de formar científicos en sentido estricto, se trata más bien de formar personas capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad, y a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el ambiente.

En los *Estándares básicos de competencias*, el MEN resalta la formación científica dado el contexto actual: un mundo en el que la ciencia y la tecnología cada vez desempeñan un papel más importante en la vida cotidiana y en el desarrollo de las sociedades. Por esta razón, en la prueba se adopta la perspectiva de la ciencia como práctica social, es decir, como un proceso colectivo de construcción, validación y debate. Asimismo, se comprenden las ciencias naturales como un área del conocimiento caracterizada por lenguajes propios y formas particulares de abordar los problemas.

En este orden de ideas, la prueba de ciencias naturales establece y diferencia las competencias de los estudiantes que ponen en juego sus conocimientos básicos en ciencias naturales. Ahora bien, no todas las competencias científicas pueden evaluarse con pruebas de lápiz y papel, por lo que la prueba solo evalúa algunas habilidades que permiten dar razón de la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados. Los resultados de la prueba de Ciencias naturales del examen SABER 11° son un indicador indispensable, pero no único, del aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencias naturales.

I. Características de las competencias

En la Figura 3 se muestra la estructura de la prueba de ciencias naturales.

Figura 3. Estructura de la prueba de Ciencias Naturales.



Estas competencias se han evaluado en todas las pruebas de ciencias naturales de la educación básica y media, es decir, en las pruebas de ciencias naturales de SABER 3°, 5° y 9° y en SABER 11°.

A. Uso comprensivo del conocimiento científico

Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.

Al evaluar esta competencia se esperan dos cosas:

1. Que el estudiante logre identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Identifica características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo.
 - Identifica las fuerzas, torques, energías, masas, cargas, temperaturas, longitudes de ondas y cualquier otra variable o constante física que determine la dinámica de un sistema.

- Identifica las propiedades y estructura de la materia, y diferencia elementos, compuestos y mezclas.
 - Reconoce posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.
2. Que el estudiante logre asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. Esto quiere decir que una vez se han reconocido las características principales de un fenómeno natural, el siguiente paso es asociar esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible establecer relaciones. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
- Establece relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.
 - Relaciona las distintas variables y constantes físicas que determinan la dinámica de un sistema mediante el uso de los principios y leyes de la física.
 - Establece relaciones entre conceptos químicos (ion, molécula, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, estequiometría, etcétera) con distintos fenómenos naturales.

B. Explicación de fenómenos

Es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.

Al evaluar esta competencia se esperan tres cosas:

1. Que el estudiante logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
- Analiza la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y da razón de cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio.
 - Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los conceptos y leyes de la física.
 - Analiza distintos fenómenos naturales y establece argumentos para explicarlos, usando distintos conceptos químicos (ion, molécula, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, estequiometría, etcétera).

2. Que el estudiante logre modelar fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas. El estudiante debe utilizar alguna versión de los modelos básicos que se estudian en las ciencias naturales hasta grado 11°, para representar o explicar el fenómeno que se le presente. En consecuencia, este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Reconoce el modelo biológico, físico o químico apropiado para representar un fenómeno natural.
 - Usa modelos biológicos, físicos y químicos para explicar y predecir fenómenos naturales.

3. Que el estudiante logre analizar el potencial uso de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Explica algunos principios para mantener la buena salud individual y pública, sobre la base de conceptos biológicos, químicos y físicos.
 - Explica cómo la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno.
 - Explica el uso correcto y seguro de una tecnología o artefacto en un contexto específico.

C. Indagación

Vincular a los estudiantes con la forma como se amplía y modifica el conocimiento científico es esencial para formar ciudadanos alfabetizados científicamente. Esta competencia, que en la estructura de la prueba abarca un 40% del total de preguntas, se define como la capacidad para comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Además, involucra los procedimientos o metodologías que se aplican para generar más preguntas o intentar dar respuestas a ellas. El proceso de indagación en ciencias incluye, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, y organizar y analizar resultados. En el aula de clases no se trata de que el alumno repita un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino de que el estudiante formule sus propias preguntas y diseñe su propio procedimiento.

Al evaluar esta competencia se esperan cuatro cosas:

1. Que el estudiante logre establecer qué tipo de preguntas pueden contestarse mediante una investigación científica. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Comprende qué tipo de preguntas son pertinentes para una investigación científica.
 - Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales.
2. Que el estudiante logre utilizar procedimientos para evaluar predicciones. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Propone hipótesis de eventos o fenómenos que sean consistentes con conceptos de la ciencia.
 - Vincula información para evaluar una predicción o hipótesis.
 - Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas.
 - Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos.
 - Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis.
3. Que el estudiante logre observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Representa datos en gráficas y tablas.
 - Interpreta y sintetiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.
 - Identifica patrones y regularidades en los datos.
4. Que el estudiante logre derivar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:
 - Hace predicciones basado en información, patrones y regularidades.
 - Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.
 - Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada.
 - Establece relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia.
 - Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias naturales.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que el desarrollo de estas tres competencias no puede darse en el vacío. Es por esto que las pruebas de ciencias se elaboran según unos escenarios conceptuales y unas temáticas en los que se involucran estas competencias.

Las temáticas se derivan de lo que establecen los *Estándares* e incluyen:

- a. **Conceptos del componente biológico:** homeóstasis en los seres vivos; la herencia y la reproducción; las relaciones ecológicas; la evolución y transformación de la vida en el planeta; la conservación de la energía.
- b. **Conceptos del componente físico:** cinemática; dinámica; energía mecánica; ondas; energía térmica; electromagnetismo; campo gravitacional; transformación y conservación de la energía.
- c. **Conceptos del componente químico:** cambios químicos; el átomo; tipos de enlaces; propiedades de la materia; estequiometría; separación de mezclas; solubilidad; gases ideales; transformación y conservación de la energía.
- d. **Temáticas del componente de Ciencia, tecnología y sociedad (CTS):** temáticas interdisciplinarias relacionadas con las Ciencias naturales. Algunas son globales, como la deforestación, el efecto de invernadero y la producción de transgénicos, y otras son locales, como la explotación de recursos y el tratamiento de basuras. No se exige un conocimiento previo de las temáticas. El objetivo —en consonancia con los Estándares— es estimular en los jóvenes el desarrollo de un pensamiento crítico y de un sentido de responsabilidad cívica frente a la ciencia y la tecnología, en la medida en que estas tienen efecto sobre sus vidas, la de su comunidad y la de la humanidad en general.

II. Estructura de la prueba

La prueba de Ciencias naturales se compone de 58 preguntas, dos (2) abiertas de respuesta corta y el resto de selección múltiple con única respuesta.

La distribución porcentual de las preguntas en la prueba se resume en la Tabla 10.

Tabla 12. Distribución de preguntas por competencias y componentes

	Componente biológico	Componente físico	Componente químico	CTS	Total
Uso comprensivo del conocimiento científico	9%	9%	9%	3%	30%
Explicación de fenómenos	9%	9%	9%	3%	30%
Indagación	12%	12%	12%	4%	40%
Total	30%	30%	30%	10%	100%

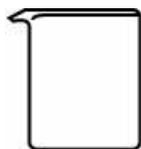
III. Ejemplos de preguntas

A. Preguntas abiertas de respuesta corta

► Ejemplo 1.

El siguiente es un ejemplo de pregunta de respuesta corta que forma parte del componente químico de la competencia “indagación”.

1. En el laboratorio, un estudiante quiere determinar el punto de ebullición de seis sustancias líquidas. Él cuenta con un vaso de precipitado y otros cinco instrumentos, que se muestran a continuación.



Vaso de precipitado



Balanza



Mechero



Termómetro



Probeta



Cronómetro

Además del vaso de precipitado, ¿qué otros instrumentos son imprescindibles para que el estudiante pueda realizar el experimento y medir los puntos de ebullición de las seis sustancias?

La calificación de la pregunta responde a la siguiente rejilla de codificación.

► **CRÉDITO TOTAL**

Los estudiantes mencionan los instrumentos termómetro y mechero.

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

- Mechero, termómetro

- El mechero y el termómetro, ya que mientras con uno aumenta la temp, el otro le dice cuanto.

- Termómetro y mechero son los únicos imprescindibles además del vaso.

► **CRÉDITO PARCIAL**

Los estudiantes mencionan solo una de las siguientes opciones:

- Mechero.
- Termómetro.

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

- El Mechero

- Termómetro

► SIN CRÉDITO

Cualquier opción que incluya por lo menos uno de los siguientes instrumentos (balanza, probeta, cronómetro), o cualquier respuesta que no aplique.

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

- El Cronometro y el mechero

- Los instrumentos que hacen falta son: Guantes, Bata, Gafas, Recipientes (para separar las sustancias)

- calculadora

► Ejemplo 2.

El siguiente es un ejemplo de pregunta de respuesta corta que forma parte del componente físico de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico”.

Un grupo de estudiantes construye una catapulta de contrapeso, que funciona como se describe a continuación.

- I. Un proyectil y un contrapeso se colocan en una plataforma giratoria y el contrapeso se eleva (ver figura 1).
- II. El contrapeso se suelta y permite que la catapulta rote (ver figura 2).
- III. Al llegar a la altura máxima, el proyectil es lanzado horizontalmente y recorre una trayectoria semiparabólica (ver figura 3).

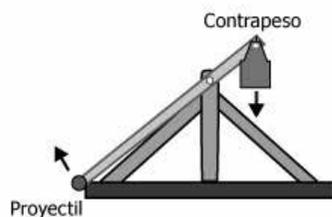


Figura 1

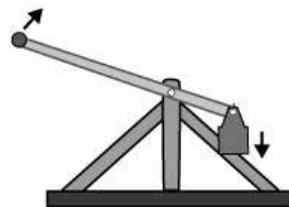


Figura 2

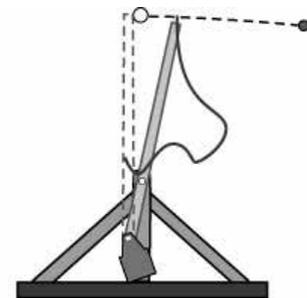


Figura 3

En un tiro parabólico las variables a tener en cuenta son: ángulo de lanzamiento, rapidez de lanzamiento, alcance del lanzamiento, altura máxima del lanzamiento y tiempo de vuelo. ¿Cuáles de estas variables se afectarían si se cambia el contrapeso por uno de mayor masa?

► CRÉDITO TOTAL

La respuesta recibe un crédito completo cuando el estudiante reconoce que las variables “rapidez de lanzamiento” y “alcance de lanzamiento” se verían afectadas si se cambia el contrapeso por uno de mayor masa.

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

- Alcance de lanzamiento porque al tener mayor masa decae más rápido

- la distancia y velocidad del proyectil

► CRÉDITO PARCIAL

La respuesta recibe un crédito parcial cuando el estudiante reconoce solo una de las dos variables que se afectarían al aumentar la masa del contrapeso.

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

- el proyectil demora menos tiempo en lazar y/o con más velocidad

- que su lanzamiento sería más veloz

La respuesta a esta pregunta también puede recibir crédito parcial cuando el estudiante menciona correctamente las dos variables que se afectarían, pero menciona además que el tiempo de vuelo también se afectaría. Cuando el estudiante menciona esta variable, se reconoce un error conceptual muy marcado en la población en relación con el tiro parabólico.

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

- Afectaría la rapidez del lanzamiento, alcance de lanzamiento y tiempo de Vuelo.
- Rapidez de lanzamiento, alcance de lanzamiento, tiempo de Vuelo.

► **SIN CRÉDITO**

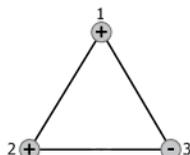
La respuesta no tiene crédito cuando el estudiante menciona que una de las siguientes variables se afectaría por modificar la masa del contrapeso: ángulo de lanzamiento; altura máxima del lanzamiento (acompañadas o no de otras variables o respuestas).

Ejemplos de respuestas de estudiantes:

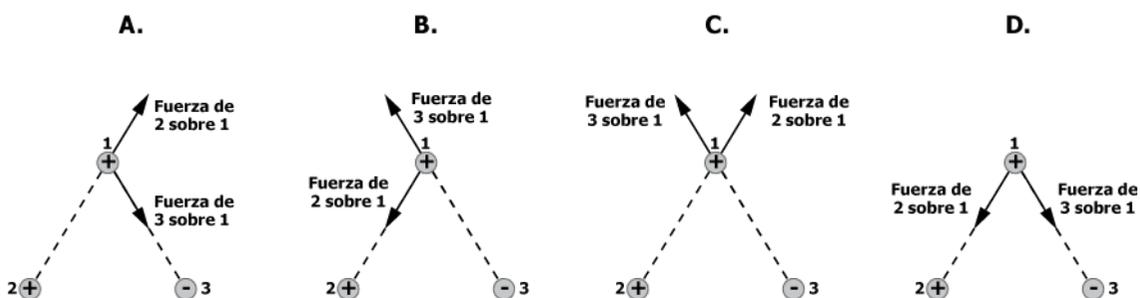
- Afectaría a la máxima altura por que entre mas peso menos altura.
- El ANGULO de lanzamiento.
La Altura Maximo de Lanzamiento

B. Preguntas de selección múltiple con única respuesta.

1. De la ley de Coulomb se sabe que la fuerza eléctrica debido a la interacción entre cargas de signos iguales es repulsiva y entre cargas de signos opuestos es atractiva. La siguiente figura muestra un sistema conformado por tres cargas eléctricas.



¿Cuál de las siguientes figuras muestra la fuerza eléctrica que ejercen la carga 2 y la carga 3 sobre la carga 1?

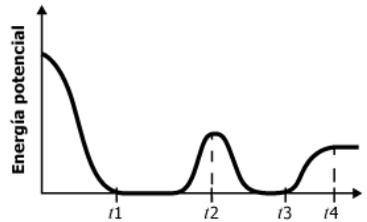


La pregunta evalúa la capacidad del estudiante de usar un concepto de las Ciencias naturales en una situación que requiere la identificación de las fuerzas que actúan en un sistema con cargas eléctricas estáticas.

Clave: A

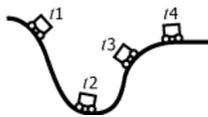
En esta pregunta la opción A es la correcta porque en ella se observa que la fuerza que ejerce la carga 2 sobre la carga 1, que tiene el mismo signo, es repulsiva. Además, muestra que la fuerza que ejerce la carga 3 sobre la carga 1, que tiene signo opuesto, es atractiva.

2. Un estudiante midió la energía potencial de un vagón en una montaña rusa. La gráfica representa los datos obtenidos por el estudiante.

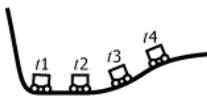


De los siguientes modelos de montaña rusa, ¿cuál explica la gráfica obtenida por el estudiante?

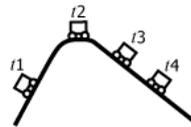
A.



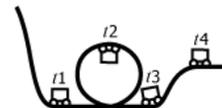
B.



C.



D.



Esta pregunta evalúa la capacidad del estudiante para explicar fenómenos de la naturaleza, a través de una situación que requiere la modelación de la energía potencial en un contexto de mecánica clásica.

Clave: D

La opción correcta es D, porque muestra una correspondencia entre la altura a la que está el vagón con respecto al piso (la cual es proporcional a la energía potencial gravitacional) y los tiempos que se muestran en la gráfica de energía potencial.

3. Una estudiante encontró la siguiente información sobre métodos anticonceptivos.

	Método		
	Óvulos	Diafragma	DIU
Tiempo de uso	Temporal	Temporal	Temporal
Forma de uso	Se colocan 15 minutos antes de cada relación sexual.	Se colocan de 4 a 6 horas antes de cada relación sexual.	Se inserta en el útero y puede durar un par de años.
Efectos secundarios	Alergia	Alergia	Inflamaciones
Qué hace cada método	Tienen espermicidas que eliminan los espermatozoides.	Barrera que no permite el paso de espermatozoides de la vagina al útero.	No permite el desarrollo del embrión.
Material	Pastilla	Látex	Cobre

¿Qué método debería escoger la estudiante para protegerse de enfermedades de transmisión sexual y no quedar embarazada?

- A. El DIU, porque impide el paso de espermatozoides.
- B. Los óvulos, porque eliminan todos los espermatozoides.
- C. El diafragma, porque está hecho de látex.
- D. Ninguno, porque estos solamente previenen el embarazo.

Esta pregunta evalúa la capacidad del estudiante de explicar fenómenos de la naturaleza, a través de una situación que requiere el análisis del uso potencial de una tecnología en un contexto de planificación y de prevención del contagio de enfermedades de transmisión sexual.

Clave: D

La opción correcta es D, porque ninguno de los métodos mostrados en la tabla previene el contagio de enfermedades de transmisión sexual. Aunque varios de ellos tengan espermicidas, esto no implica que eliminen los virus.

4. El objetivo de una práctica es la detección de almidón en la papa, utilizando el lugol como colorante. Se realizan cuatro experimentos con las condiciones que se muestran en la tabla.

Experimento	Agua (mL)	Lugol (mL)	Papa (g)	Solución de almidón 10% (mL)
1	10	1	10	0
2	10	1	0	0
3	10	0	5	0
4	10	1	0	2

En esta práctica, el experimento 4 es importante porque

- A. permite que el almidón se encuentre soluble.
- B. contiene el colorante con el cual se logra la detección de almidón.
- C. contiene más almidón que el que contiene la papa.
- D. permite establecer el color esperado para la detección de almidón.

Esta pregunta evalúa la capacidad del estudiante para indagar en el campo de las Ciencias naturales, a través de una situación que requiere el uso de habilidades y procedimientos experimentales para contestar preguntas de investigación.

Clave: D

La opción correcta es D, porque en esta se enuncia la necesidad de tener un patrón o referencia en el experimento para analizar adecuadamente los resultados.

5. En una especie de pato se pueden encontrar individuos con cuello corto e individuos con cuello largo, aunque hay una mayor cantidad de patos con cuello largo. En un experimento se aparearon una hembra y un macho de cuello largo; de sus hijos $\frac{3}{4}$ son de cuello largo y $\frac{1}{4}$ son de cuello corto.

De los genotipos de los padres puede afirmarse que

- A. ambos padres eran heterocigotos.
- B. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto recesivo.
- C. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto dominante.
- D. ambos padres eran homocigotos dominantes.

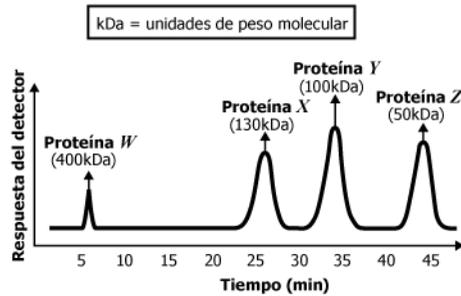
Esta pregunta evalúa la capacidad del estudiante para usar conceptos propios del conocimiento científico, a través de una situación que requiere de asociación de fenómenos que se presentan en la naturaleza con algunos conceptos biológicos.

Clave: A.

La opción correcta es A, porque en ésta se asocia el concepto de heterocigosis, en un cruce monohíbrido, con el fenotipo de la descendencia de patos en ese ecosistema particular, teniendo en cuenta la primera ley de Mendel.

6. Una estudiante desea conocer las proteínas presentes en la sangre. Para ello, emplea una técnica que las separa de acuerdo con su peso molecular y produce una respuesta en diferentes instantes de tiempo cada vez que una proteína es detectada.

Ella obtiene los resultados mostrados en la siguiente gráfica, en donde cada pico representa una proteína diferente.



Una proteína con peso molecular de 120 kDa podrá separarse en un tiempo

- A. entre 25 y 35 minutos.
- B. entre 5 y 25 minutos.
- C. entre 35 y 45 minutos.
- D. después de 45 minutos.

Esta pregunta evalúa la capacidad del estudiante para indagar, a través de una situación que requiere la observación y relación de patrones en una serie de datos obtenidos en un procedimiento químico.

Clave: A.

La opción correcta es A, porque al observar la relación que existe entre los tiempos de separación y los pesos moleculares (medidos en kDa) de las cuatro proteínas, se observa que un peso de 120 kDa es intermedio entre 100kDa y 130 kDa, por lo que su tiempo de retención debe estar entre 25 y 35 minutos.

7. En la extracción minera de oro se emplea cianuro de sodio, zinc y ácidos fuertes durante el proceso de purificación. Los ácidos fuertes que pueden emplearse son ácido sulfúrico (H_2SO_4) de una concentración volumen-volumen del 78% o ácido nítrico (HNO_3) que contenga 112 mL de ácido por cada 200 mL de solución.

Si en la extracción del oro se requiere usar el ácido de mayor concentración, ¿qué ácido debería emplearse?

- A. El HNO_3 , porque como su volumen es mayor que el de la solución de H_2SO_4 tiene una mayor concentración.
- B. El H_2SO_4 , porque la concentración volumen-volumen del HNO_3 es del 56%.
- C. El HNO_3 , porque su concentración volumen-volumen es del 112%.
- D. El H_2SO_4 , porque como su volumen es menor que el de la solución de HNO_3 se encuentra más concentrado.

Esta pregunta evalúa la capacidad del estudiante para elaborar explicaciones de fenómenos que ocurren en la naturaleza, a través de una situación que requiere conceptos propios de Ciencias naturales para diferenciar las concentraciones de dos mezclas.

Clave: B.

La opción correcta es B, porque al comparar la concentración volumen-volumen de dos ácidos distintos, se debe tener en cuenta que esta unidad de concentración compara el volumen de ácido por cada 100 mL de disolución. De esta forma, la concentración volumen-volumen del HNO_3 equivale a 56%, un valor inferior a la concentración de H_2SO_4 , que es del 78%.