

EVALUACIÓN REGIONAL ESTANDARIZADA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA – 5TO DE SECUNDARIA

JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN  
PARA LA RETROALIMENTACIÓN

Pregunta 1, Reconoce la variable independiente en un experimento sobre gases y temperatura.

✓ **Alternativa b: "El tipo de gas contenido en cada frasco." → Correcta**

**Justificación:**

- En un experimento, la **variable independiente** es aquella **que el investigador modifica intencionalmente** para observar su efecto sobre otra variable (la variable dependiente).
- En este caso, los estudiantes **cambian deliberadamente el tipo de gas** en cada frasco: uno contiene **aire normal** y el otro **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**.
- Esta diferencia permite **evaluar cómo el tipo de gas influye en la temperatura interna de los frascos**, simulando el **efecto invernadero**.
- Por lo tanto, **el tipo de gas es la variable independiente**, ya que es el **factor manipulado** para observar su impacto en la variable dependiente (la temperatura).

✗ **Alternativa a: "La cantidad de luz solar recibida por los frascos." → Incorrecta**

- La luz solar **no se modifica** entre los frascos; ambos reciben la **misma cantidad de radiación solar**.
- Este factor es **controlado** para que el experimento sea justo, evitando que afecte los resultados.
- Si se cambiara la cantidad de luz, ya no se podría atribuir el cambio de temperatura al gas, lo cual distorsionaría la conclusión.

✗ **Alternativa c: "La temperatura inicial de cada frasco." → Incorrecta**

- La temperatura inicial **no se manipula**; ambos frascos parten de una temperatura similar antes de ser expuestos al sol.
- Se trata de una **condición controlada**, no de una variable independiente.
- Si las temperaturas iniciales fueran distintas, el experimento perdería validez porque no se podría determinar si el cambio se debe al gas o a las condiciones iniciales.

✗ **Alternativa d: "El tiempo de exposición al sol." → Incorrecta**

- El tiempo **no se cambia** entre los frascos; ambos permanecen **el mismo periodo** bajo el sol.
- Es una **variable controlada** para garantizar que la única diferencia significativa entre ellos sea el tipo de gas.
- Aunque el tiempo se **usa para medir la evolución** de la temperatura, **no es el factor manipulado** del experimento.

#### Conclusión:

La **alternativa b** es la **correcta** porque representa la **variable independiente**: el **tipo de gas** dentro de los frascos. Las alternativas **a, c y d** son incorrectas porque corresponden a **variables controladas** o **constantes experimentales**, que se mantienen iguales para asegurar que cualquier cambio en la temperatura se deba exclusivamente al tipo de gas contenido en cada frasco.

#### Pregunta 2, Justifica por qué la temperatura es una variable dependiente en función del gas utilizado.

✓ **Alternativa a: "Porque cambia de acuerdo con la concentración de gas." → Correcta**

#### Justificación:

- En un experimento, la **variable dependiente** es aquella que **se mide** y **varía como consecuencia** del cambio en la variable independiente.
- En este caso, la **temperatura alcanzada por los frascos** es el **resultado que depende** del tipo o concentración de gas contenido (aire o dióxido de carbono).
- Cuando cambia la cantidad o tipo de gas (variable independiente), la **temperatura también cambia**.
- Por tanto, la **temperatura es una variable dependiente**, porque **depende directamente del gas** presente en cada frasco.
- Este comportamiento refleja el **efecto invernadero**, donde el CO<sub>2</sub> retiene más calor que el aire normal.

✗ **Alternativa b: "Porque los estudiantes pueden decidir su valor inicial." → Incorrecta**

- La variable dependiente **no se decide**, se **observa o mide**.
- Los estudiantes **no controlan ni eligen la temperatura**, sino que la **registran** como resultado del experimento.
- La temperatura inicial puede ser establecida al comienzo, pero **no determina la dependencia**, ya que lo importante es cómo **varía según la concentración de gas**.

✗ **Alternativa c: “Porque se mantiene constante en todo el experimento.” → Incorrecta**

- Si la temperatura se mantuviera constante, **no habría cambio** ni relación causa-efecto, lo cual **anularía el propósito de la indagación**.
- La temperatura precisamente **varía a lo largo del tiempo y entre los frascos**, dependiendo del gas presente.
- Por tanto, no puede considerarse dependiente si **no cambia**.

✗ **Alternativa d: “Porque se mide con el mismo instrumento en ambos casos.” → Incorrecta**

- Usar el mismo instrumento (termómetro) es una **condición controlada** del experimento, no una característica de la variable dependiente.
- Esto garantiza precisión en la medición, pero **no explica por qué la temperatura es dependiente**.
- La dependencia se determina por **la relación causal con la variable independiente**, no por el instrumento de medición.

**Conclusión:**

La **alternativa a**, es la **correcta** porque la **temperatura** cambia **dependiendo del tipo o concentración de gas** en los frascos, reflejando la **relación causa-efecto** propia de una variable dependiente.

Las alternativas **b, c y d** son incorrectas porque describen condiciones del experimento (control o medición) pero **no explican la razón científica** de su dependencia.

**Pregunta 3, Reconoce la importancia de repetir el experimento para validar los resultados.**

✓ **Alternativa c: “Repetir el experimento varias veces y comparar resultados.” → Correcta**

**Justificación:**

- En el método científico, una conclusión es **confiable** cuando los resultados son **consistentes y reproducibles**.
- Repetir el experimento en las **mismas condiciones** permite **verificar la validez de los datos** y reducir el impacto de **errores casuales o externos**, como variaciones de luz o temperatura ambiente.
- Al comparar los resultados de varias repeticiones, los estudiantes pueden identificar **tendencias reales** y **promediar valores**, asegurando que la diferencia observada (mayor temperatura en el frasco con CO<sub>2</sub>) sea **una consecuencia del gas y no del azar**.
- Por tanto, repetir y contrastar resultados garantiza la **confiabilidad científica** de la conclusión.

✗ **Alternativa a: “Usar un termómetro diferente en cada frasco.” → Incorrecta**

- Esta acción **no mejora la confiabilidad**, sino que puede **introducir error de medición** si los termómetros no están igualmente calibrados.
- Los resultados podrían variar por diferencias en la sensibilidad o precisión de cada instrumento.
- Lo correcto es usar **el mismo termómetro** o varios **calibrados con el mismo estándar**, no distintos sin control.

✗ **Alternativa b: “Anotar solamente las temperaturas finales.” → Incorrecta**

- Registrar solo las temperaturas finales **limita el análisis** del proceso y no permite observar **cómo varía la temperatura a lo largo del tiempo**.
- La confiabilidad se construye con **datos completos y comparativos**, no con un único valor.
- En este caso, el objetivo es ver **la rapidez con que se calienta cada frasco**, por lo tanto, se deben registrar **todas las mediciones periódicas**.

✗ **Alternativa d: “Realizar el experimento a distintas horas del día.” → Incorrecta**

- Hacer el experimento en diferentes horas introduce **variables no controladas**, como la intensidad y el ángulo de la radiación solar, la temperatura ambiental y el viento.
- Esto **afecta la validez** de la comparación entre frascos, porque los resultados ya no dependen solo del tipo de gas.
- La confiabilidad exige **mantener constantes las condiciones experimentales**, no modificarlas.

**Conclusión**

**general:**

La **alternativa c** es la **correcta** porque **repetir el experimento y comparar resultados** permite **verificar la reproducibilidad y precisión** de los datos, asegurando que la conclusión (mayor calentamiento del frasco con CO<sub>2</sub>) sea **científicamente confiable**.

Las alternativas **a, b y d** no aseguran confiabilidad, ya que **introducen errores, reducen la información o alteran las condiciones experimentales**.

**Pregunta 4, Propone acciones para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a partir de los resultados obtenidos.**

✓ **Alternativa d: “Proponer formas de reducir emisiones de CO<sub>2</sub> en la comunidad.” →**

**Correcta**

**Justificación:**

- Esta opción **refleja directamente el enfoque ambiental** trabajado en la sesión, que busca **comprender el efecto del CO<sub>2</sub> en el calentamiento global** y, a partir de ello, **asumir acciones responsables frente al cambio climático**.
- Proponer formas de **reducir las emisiones de dióxido de carbono** (como usar menos combustibles fósiles, sembrar árboles o promover energías limpias) es una **aplicación práctica del aprendizaje científico al contexto social y ambiental**.
- En el **enfoque ambiental del currículo nacional**, los estudiantes no solo analizan problemas ecológicos, sino que **actúan para mitigarlos**, demostrando **responsabilidad y compromiso ciudadano con el ambiente**.
- Por tanto, esta acción **integra el conocimiento científico con la acción transformadora**, cumpliendo el propósito educativo de la indagación.

✗ **Alternativa a: “Pintar las botellas de diferentes colores para decorarlas.” → Incorrecta**

- Esta acción no tiene relación con el **problema ambiental ni con la comprensión del efecto del CO<sub>2</sub>**.
- Es una actividad **estética o manual**, sin conexión con la reflexión científica ni con la búsqueda de soluciones sostenibles.
- No contribuye a la **toma de conciencia ni a la mitigación del cambio climático**.

✗ **Alternativa b: “Elegir un tema de investigación distinto al cambio climático.” → Incorrecta**

- Cambiar el tema implicaría **desviarse del propósito ambiental** que se está trabajando.
- El enfoque ambiental exige **profundizar en la comprensión de problemas reales**, no evadirlos.
- Por tanto, elegir otro tema **no contribuye a fortalecer la conciencia ni la acción ambiental responsable**.

✗ **Alternativa c: “Medir la temperatura de los frascos varias veces al día.” → Incorrecta**

- Esta acción forma parte de la **etapa experimental**, pero no refleja el **enfoque ambiental** propiamente dicho.
- Medir temperaturas permite **recoger datos científicos**, pero no implica **reflexión ni acción ambiental**.
- Es una acción **técnica**, no una aplicación del aprendizaje al **cuidado del ambiente y la comunidad**.

**Conclusión:**

La **alternativa d** es la **correcta** porque traduce el conocimiento científico obtenido sobre el **efecto del CO<sub>2</sub> en acciones concretas de responsabilidad ambiental**, cumpliendo con el **enfoque ambiental del área de Ciencia y Tecnología**.

Las alternativas **a, b y c** no reflejan ese enfoque, ya que se limitan a aspectos decorativos, desvinculados o puramente experimentales, sin conexión con la **acción ecológica y socialmente responsable**.

**Pregunta 5, Identifica cuál variable ha aumentado sostenidamente en el tiempo.**

**✓ Alternativa d: "b y c son correctas." → Correcta**

**Justificación:**

- La **temperatura promedio** muestra un **incremento continuo y medible** en el tiempo, lo que refleja una tendencia sostenida de calentamiento global.
- Los **eventos climáticos extremos** (como sequías o lluvias intensas) también **aumentan de forma sostenida**, consecuencia directa del cambio climático.
- Ambas variables (b y c) se comportan de manera ascendente, por lo que **juntas describen correctamente el fenómeno del calentamiento global y la intensificación del clima extremo**.
- Esta opción **demuestra comprensión de la interpretación de datos científicos** y está alineada con el propósito de la sesión: **analizar e interpretar información climática para comprender el cambio climático**.

**✗ Alternativa a: "Precipitación anual." → Incorrecta**

- Los datos muestran una **disminución** de la precipitación de **1200 mm a 1050 mm**, por lo tanto, **no presenta un aumento**, sino lo contrario.
- Esta opción **no responde al criterio "aumento sostenido"**.

**✗ Alternativa b: "Temperatura promedio." → Parcialmente correcta, pero incompleta**

- Si bien la temperatura **sí aumenta sostenidamente**, **no es la única variable** que lo hace.
- Ignora el incremento de los **eventos extremos**, por lo tanto, **la respuesta queda incompleta** frente a la pregunta.

**✗ Alternativa c: "Eventos extremos." → Parcialmente correcta, pero incompleta**

- Los eventos extremos **sí aumentan sostenidamente**, pero **no es la única variable** con esa tendencia.
- No considera el aumento de la temperatura promedio, por lo que **no responde plenamente al enunciado**.

**Conclusión:**

La **alternativa d ("b y c son correctas")** es la **respuesta correcta** porque reconoce que **tanto la temperatura promedio como los eventos climáticos extremos presentan un aumento sostenido en el tiempo**, reflejando la **tendencia global del cambio climático** y la **capacidad de los estudiantes para analizar e interpretar datos científicos**.

---

**Pregunta 6, Deduce que a mayor temperatura se presentan más eventos extremos.**

✓ **Alternativa a: "A mayor temperatura, más eventos extremos." → Correcta**

**Justificación:**

- Los datos muestran una **correlación positiva** entre ambas variables: **cuando la temperatura aumenta, también se incrementa la frecuencia de los eventos extremos.**
- Este patrón coincide con la **explicación científica del cambio climático**, donde el aumento de gases de efecto invernadero provoca un **mayor calentamiento global**, alterando los patrones climáticos y generando **sequías, lluvias torrenciales y olas de calor.**
- La alternativa **a** expresa con claridad esta relación causa–efecto, sustentada en evidencia empírica y en el propósito educativo de la sesión: **comprender cómo el aumento de la temperatura influye en los cambios del clima.**
- Además, fomenta la **interpretación de datos ambientales** y la **comprensión del impacto humano en el planeta.**

✗ **Alternativa b: "A mayor temperatura, menos eventos extremos." → Incorrecta**

- Contradice tanto los **datos presentados** (donde los eventos aumentan) como el **conocimiento científico**: el calentamiento global **no reduce**, sino que **incrementa la frecuencia e intensidad** de los eventos extremos.
- Por tanto, no representa una interpretación coherente con la realidad climática ni con el análisis de los estudiantes.

✗ **Alternativa c: "No hay relación entre ambas variables." → Incorrecta**

- Los datos evidencian **una relación clara y directa**: el aumento de la temperatura coincide con un incremento de eventos extremos.
- Negar esa relación implica **no interpretar correctamente los datos** ni comprender el fenómeno del cambio climático.

✗ **Alternativa d: "Los eventos extremos se mantienen constantes." → Incorrecta**

- Los datos del SENAMHI muestran que **los eventos extremos aumentaron de forma significativa** (de pocos casos a muchos más).
- No hay constancia, sino **variación creciente**, lo cual invalida esta alternativa.

**Conclusión:**

La **alternativa a** ("A mayor temperatura, más eventos extremos") es la **correcta**, porque expresa con precisión la relación causal entre el **aumento de la temperatura global y la intensificación de los fenómenos climáticos extremos**, respaldada por datos científicos y

coherente con el propósito educativo de la sesión sobre **análisis e interpretación de datos climáticos**.

**Pregunta 7, Deduce que habrá escasez de agua por menor precipitación.**

✓ **Alternativa b: “Escasez de agua por menor precipitación.” → Correcta**

**Justificación:**

- El texto menciona que **las lluvias han disminuido** y que **la precipitación anual se ha reducido** según los datos del SENAMHI.
- Esta **menor precipitación** implica **menos disponibilidad de agua en ríos, canales y suelos agrícolas**, lo que **afecta directamente la agricultura**, pues los cultivos dependen del agua para su crecimiento y rendimiento.
- La consecuencia lógica de esta información es la **escasez de agua**, lo que puede llevar a **pérdida de cosechas, baja productividad y deterioro de los ecosistemas agrícolas**.
- Por tanto, la alternativa **b** representa correctamente la **relación causa–efecto** entre el **descenso de lluvias (causa)** y la **escasez de agua para la agricultura (efecto)**, coherente con la evidencia del texto y con la realidad climática del país.

✗ **Alternativa a: “Más lluvias y cosechas abundantes.” → Incorrecta**

- Contradice los datos del texto, que señalan una **disminución de las lluvias y no un aumento**.
- Si las lluvias son menores, no es posible esperar cosechas abundantes; al contrario, habría **déficit hídrico y afectación de los cultivos**.
- Por tanto, esta opción expresa una **situación opuesta** a la planteada.

✗ **Alternativa c: “Desaparición de eventos extremos.” → Incorrecta**

- El texto indica que los **eventos extremos aumentaron significativamente**, no desaparecieron.
- De hecho, fenómenos como **sequías o lluvias intensas** son consecuencias del **cambio climático**, por lo tanto, esta alternativa contradice los hechos científicos descritos.

✗ **Alternativa d: “Temperaturas más frías para los cultivos.” → Incorrecta**

- El texto evidencia un **aumento de la temperatura promedio** (de 18.5 °C a 20.2 °C).
- Por tanto, el clima se está volviendo **más cálido**, no más frío.
- Esta alternativa desconoce la tendencia descrita y no se ajusta a la información proporcionada.



### Conclusión:

La **alternativa b** (“Escasez de agua por menor precipitación”) es la **correcta** porque se basa directamente en los datos presentados por el SENAMHI y describe una **consecuencia ambiental real y coherente** con el fenómeno del cambio climático: **la reducción de las lluvias provoca falta de agua para la agricultura**.

Las demás alternativas son incorrectas porque **contradicen los hechos del texto** o **malinterpretan los efectos del cambio climático**.

Pregunta 8, Concluye que la temperatura seguirá aumentando y habrá más eventos extremos.

✓ **Alternativa c: “La temperatura seguirá subiendo y habrá más eventos extremos.” → Correcta**

Por qué es correcta:

- El enunciado proporciona datos claros y consistentes: la **temperatura promedio** aumentó de **18.5 °C (2000)** a **20.2 °C (2025)** y, al mismo tiempo, **los eventos climáticos extremos aumentaron** (más sequías, lluvias intensas).
- Si la **tendencia observada** continúa, lo razonable es esperar **más calentamiento** y una **mayor frecuencia e intensidad de fenómenos extremos** hacia 2035.
- Esta conclusión es coherente con el **comportamiento empírico mostrado** (correlación positiva entre aumento de temperatura y eventos extremos) y con la comprensión científica básica del cambio climático: **más calor disponible en el sistema climático suele intensificar eventos extremos**.
- Por eso, prever que **la temperatura seguirá subiendo y los eventos extremos aumentarán** es la conclusión más razonable y fundada en los datos presentados.

✗ **Alternativa a: “La temperatura bajará y la precipitación aumentará.” → Incorrecta**

- Contradice la **tendencia documentada** (temperatura en aumento y precipitación en disminución).
- No hay evidencia en el texto que sugiera un giro de tendencia hacia menor temperatura y mayor lluvia; por tanto, es una predicción contrapuesta a los datos.

✗ **Alternativa b: “La precipitación se mantendrá igual.” → Incorrecta**

- El dato mostrado indica una **disminución de la precipitación** (de 1200 mm a 1050 mm).
- Asumir que se mantendrá igual ignora la tendencia descendente observada y no es la proyección más coherente con la información disponible.

✗ **Alternativa d: “Los fenómenos climáticos disminuirán.” → Incorrecta**

- Los datos muestran exactamente lo opuesto: **los eventos extremos aumentaron de 3 a 15.**
- No hay fundamento en el enunciado para esperar una reducción de fenómenos extremos si la temperatura sigue ascendiendo.

**Conclusión**

La **c** es la opción más razonable y científicamente sustentada con la información dada: **continuidad de aumento de temperatura y mayor ocurrencia de eventos extremos** hacia 2035.

**Pregunta 9, Prioriza la eficiencia del calor y la salida del humo en el diseño de la cocina mejorada.**

✓ **Alternativa c: “Que aproveche eficientemente el calor y dirija el humo hacia el exterior.”**

→ **Correcta**

**Por qué es correcta:**

- El propósito principal del reto planteado es **reducir el consumo de leña y la emisión de humo**, para lograr una cocina **más saludable, eficiente y sostenible**.
- Un diseño que **optimiza el aprovechamiento del calor** (mejor transferencia térmica y combustión más completa) **disminuye la cantidad de leña necesaria**, reduciendo el impacto ambiental.
- Además, **dirigir el humo hacia el exterior** evita la **acumulación de gases nocivos dentro del hogar**, protegiendo la **salud respiratoria** de las familias.
- Por tanto, esta alternativa responde directamente a las **dos causas principales del problema identificado**: el uso ineficiente de energía y la exposición al humo.
- También se ajusta a los **principios científicos del diseño tecnológico** mencionados en el texto (transferencia de calor, combustión eficiente, seguridad y funcionalidad).

✗ **Alternativa a: “Que tenga un color atractivo y moderno.” → Incorrecta**

- El color no influye en la **eficiencia energética** ni en la **reducción de humo**.
- Aunque el aspecto estético puede ser un valor añadido, no aborda la **finalidad científica ni ambiental** del reto.
- Esta alternativa prioriza la apariencia sobre la **funcionalidad y sostenibilidad**, que son los objetivos centrales del proyecto.

✗ **Alternativa b: “Que los materiales sean costosos para asegurar calidad.” → Incorrecta**

- El texto resalta que los materiales deben ser **reciclables y accesibles**, no costosos.
- La calidad del prototipo no depende del precio de los materiales, sino de su **eficiencia en el uso del calor y control del humo**.
- Usar materiales caros iría en contra del propósito **educativo y comunitario** de diseñar una solución **viable y sostenible**.

✗ **Alternativa d: "Que sea más grande que las cocinas comunes." → Incorrecta**

- El tamaño no está relacionado con la **reducción del humo ni el ahorro de leña**.
- Una cocina más grande incluso podría requerir **más materiales y combustible**, disminuyendo su eficiencia.
- La prioridad no es el tamaño, sino la **funcionalidad térmica y la seguridad del diseño**.

**Conclusión:**

La **alternativa c** es la más adecuada porque responde **directamente al problema ambiental y de salud** planteado, aplicando principios de **eficiencia energética y manejo del humo**, lo que la convierte en la opción más científica, funcional y sostenible.

**Pregunta 10. Concluye que la cocina mejorada reduce la contaminación y mejora la eficiencia.**

✓ **Alternativa b: "La cocina mejorada reduce la contaminación y mejora la eficiencia del calor." → Correcta**

**Por qué es correcta:**

- Según la observación de los estudiantes, la cocina mejorada **produce menos humo y los alimentos se cocinan más rápido**.
- Esto evidencia dos resultados científicos claros:
  1. **Menos humo = menor contaminación del aire interior**, lo que reduce los riesgos respiratorios.
  2. **Cocción más rápida = mejor aprovechamiento del calor**, lo que indica **mayor eficiencia energética**.
- Estos efectos se explican por una **combustión más completa** y una **transferencia de calor más efectiva**, principios tecnológicos que fueron parte del diseño.
- Además, la conclusión refleja con precisión los **objetivos del proyecto**: promover una tecnología que **mejore la salud y sea ambientalmente sostenible**.

✗ **Alternativa a: "La cocina mejorada solo cambia la apariencia del fogón." → Incorrecta**

- Esta opción **reduce el logro del experimento** a un cambio estético, sin reconocer los resultados observados ni su base científica.
- No hay evidencia en el texto de que el objetivo fuera estético; por el contrario, se buscaba **eficiencia térmica y reducción de humo**.
- Por tanto, **no responde al propósito tecnológico ni a las evidencias experimentales**.

✗ **Alternativa c: “La cocina mejorada aumenta el consumo de leña.” → Incorrecta**

- El texto indica lo contrario: el propósito es **reducir el uso de leña** gracias a una combustión más eficiente.
- Si los alimentos se cocinan más rápido, implica **menor consumo de combustible**, no un aumento.
- Esta alternativa contradice tanto la **observación empírica** como la **finalidad ambiental** del proyecto.

✗ **Alternativa d: “La cocina mejorada funciona igual que una cocina tradicional.” → Incorrecta**

- Los resultados muestran **diferencias significativas**: menos humo y mayor velocidad de cocción.
- Por lo tanto, no puede considerarse que funcione igual.
- Esta respuesta **ignora las evidencias experimentales** que demuestran la mejora tecnológica obtenida.

**Conclusión general:**

La **alternativa b** es la correcta porque se basa en **observaciones empíricas verificables** y explica científicamente los efectos del diseño tecnológico: **mayor eficiencia térmica y menor contaminación por humo**, cumpliendo con los objetivos de **innovación, sostenibilidad y salud comunitaria**.