

MÓDULO INDAGACIÓN Y MODELACIÓN CIENTÍFICAS (1 Y 2)

Estos módulos evalúan competencias que caracterizan el conocimiento científico como:

- ✓ Observar, reconocer, clasificar y jerarquizar características en los fenómenos.
- ✓ Generar predicciones y contrastarlas a través de herramientas matemáticas, teóricas y conceptuales.
- ✓ Establecer relaciones causales en fenómenos, sean estos naturales o entes abstractos.
- ✓ Proponer y validar representaciones adecuadas de situaciones o fenómenos.

Desde esta perspectiva se han definido **dos módulos** de indagación científica. El módulo de **indagación y modelación científicas 1** se centra en contextos de las ciencias naturales, mientras que en el módulo de **indagación y modelación científicas 2** se usan más contextos de investigaciones en los campos de la ingeniería, la física y las matemáticas por lo cual requiere mayor uso de herramientas matemáticas.

En los módulos de indagación científica se abordan procesos relacionados con: 1. comprender los rasgos característicos de la ciencia, 2. planificar el trabajo científico, y, 3. aplicar y construir modelos.

1. Comprender los rasgos característicos de la ciencia.

Los desempeños evaluados en este proceso son:

- 1.1 Analizar los resultados de investigaciones utilizando comprehensivamente herramientas conceptuales.
- 1.2 Interpretar resultados y representarlos adecuadamente.
- 1.3 Derivar conclusiones pertinentes a los resultados de investigación.
- 1.4 Plantear posibles impactos científicos o sociales de los resultados obtenidos en una investigación.

2. Planificar el trabajo científico.

Los desempeños evaluados en este proceso son:

- 2.1 Realizar observaciones y emplearlas en la formulación de preguntas y problemas de investigación.
- 2.2 Obtiene la información necesaria para abordar una situación específica de forma organizada y sistemática.
- 2.3 Observar, reconocer y detectar particularidades, regularidades o patrones en los fenómenos naturales o en las abstracciones matemáticas.
- 2.4 Construir preguntas de investigación a partir de un conjunto de observaciones, datos y referentes teóricos.
- 2.5 Seleccionar las variables y constantes relevantes a la situación problemática.
- 2.6 Plantear hipótesis coherentes con las preguntas de investigación formuladas.
- 2.7 Construir objetivos coherentes con problemas específicos de investigación que permiten validar hipótesis.
- 2.8 Plantear diseños metodológicos apropiados de acuerdo con los objetivos de investigación.

- 2.9 Proponer y utilizar técnicas y procedimientos apropiados para lograr un objetivo específico.
- 2.10 Comunica los resultados usando el lenguaje propio de la ciencia.

3. Aplicación y construcción de modelos

Los desempeños evaluados en este proceso son:

- 3.1 Identificar modelos para estudiar un problema específico de investigación.
- 3.2 Utilizar modelos en diferentes contextos.
- 3.3 Predecir mediante modelos la ocurrencia de eventos.
- 3.4 Explicar mediante modelos la ocurrencia de eventos.
- 3.5 Utilizar procedimientos matemáticos para evaluar modelos.
- 3.6 Determinar la validez de un modelo.

EJEMPLOS DE PREGUNTAS – MÓDULO INDAGACIÓN Y MODELACIÓN CIENTÍFICAS 1

PREGUNTA 1.

Los resultados de la investigación “Efecto de un software (S) en el aprendizaje de estudiantes de primer semestre de Biología” se presentan en los siguientes párrafos con sus respectivas tablas.

1. Se aplicó una encuesta sólo a los estudiantes a quienes se les enseñó con el software (grupo A), y los resultados de opiniones favorables, desfavorables y neutrales (no responde) se indican en la tabla:

Opiniones	Porcentaje
Favorables	80 %
Desfavorables	15 %
Neutrales (no responde)	5%

2. Se aplicó un postest a ambos grupos. Los resultados de las medias, desviación estándar y t de Student se expresan en la tabla

Grupos	Medias (\bar{X})	Desviación estándar (DS)
A	32,27	4,45
B	26,70	5,69

$$t = 4,22 \quad p < 0,05$$

3. La investigación fue un diseño experimental con dos grupos, A y B, de 30 estudiantes cada uno. Al grupo A, se le enseñó con el software S y al grupo B se le enseñó sin utilizar el software.

4. Como pretest, se tomaron los resultados de la Prueba nacional en el área de Biología de cada uno de los estudiantes de ambos grupos. Los resultados de las medias, desviación estándar y cálculo de la t de Student se expresan en la tabla

Grupos	Medias (\bar{X})	Desviación estándar (DS)
A	87,47	8,19
B	87,63	8,05

$$t = -0,08 \quad p > 0,05$$

La secuencia lógica en la que se deben presentar los resultados de la investigación es

- A. 1, 2, 3, 4
- B. 3, 4, 2, 1
- C. 2, 1, 4, 3
- D. 4, 3, 1, 2

Qué evalúa	Clave
Indagación y modelación científicas 1 Comunica los resultados usando el lenguaje propio de la ciencia.	B

PREGUNTA 2.

Muchas comunidades rurales de Colombia y Brasil se afectan por mordeduras de murciélagos hematófagos. La complicación no está en la laceración que deja la mordedura, sino en la posible transmisión del virus de la rabia. En una vereda del país se llevó a cabo una investigación sobre “Monitoreo, epidemiología y control de murciélagos hematófagos como transmisores del virus de la rabia”. Cuando se evaluó esta investigación se sugirió enriquecer la discusión del informe y se recomendaron las publicaciones que se presentan a continuación, desconociendo que una de ellas no era pertinente a esa investigación. La publicación menos pertinente es:

- A. Vampiricidas de uso ancestral, en comunidades indígenas de la Amazonia.
- B. Reportes y casos clínicos de enfermedades transmitidas por animales silvestres.
- C. El radiomarcaje, una herramienta metodológica para los zoólogos.
- D. Cascadas enzimáticas y señalización celular entre el virus de la rabia y las células hospederas.

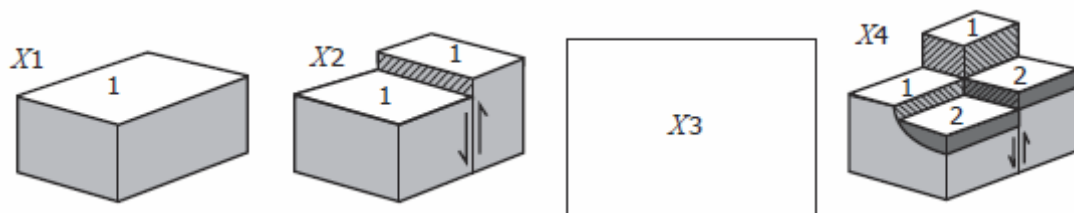
Qué evalúa	Clave
Indagación y modelación científicas 1 Obtiene la información necesaria para abordar una situación específica de forma organizada y sistemática.	D

PREGUNTA 3.

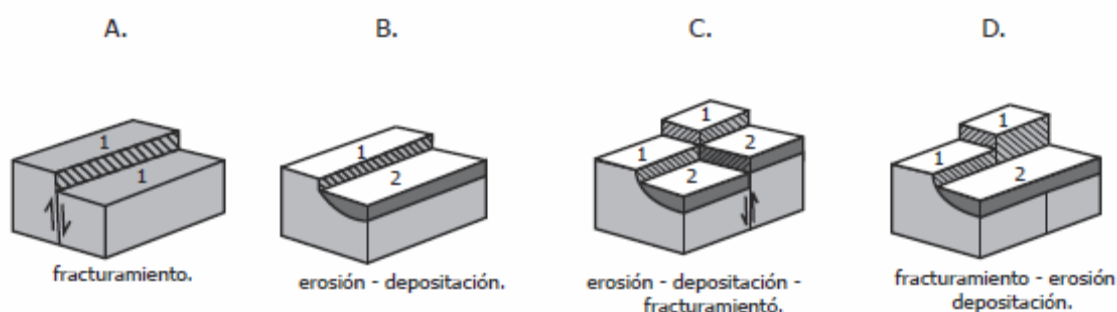
La ocurrencia de diferentes procesos geológicos en la Tierra se ha dado a lo largo de toda la historia del planeta, y es común que unos ocurran con más frecuencia que otros y en periodos de tiempo diferentes. Por ejemplo, en su orden, pueden ocurrir:

- Fracturamiento – erosión – depositación – fracturamiento.
- Erosión – fracturamiento – fracturamiento – depositación.

A continuación se representa una secuencia de eventos desde X1 hasta X4. En este esquema X1 = bloque de roca sin fracturar; X2 = bloque de roca con fracturamiento y X4 = bloque de rocas que en su orden representa: fracturamiento, erosión, depositación (unidad 2) y fracturamiento final.



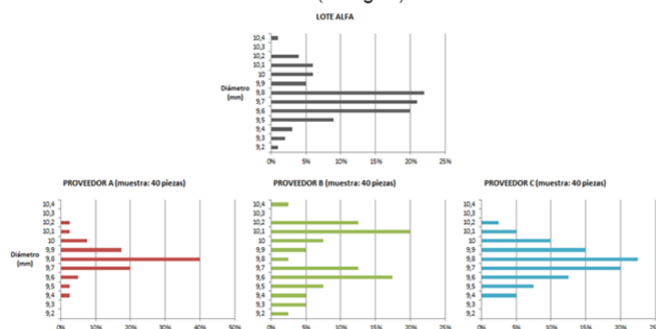
Con base en la información anterior, y siguiendo la secuencia de eventos, el bloque que corresponde al recuadro X3 para completar la secuencia es



Qué evalúa	Clave
Indagación y modelación científicas 1 Utiliza modelos en diferentes contextos.	D

PREGUNTA 4.

6. Una empresa dedicada a la fabricación de neveras requiere, en una de sus líneas de producción, pernos metálicos con un diámetro interior de 9,8 mm, con una tolerancia de más o menos 0,4 mm; las piezas que no caen dentro de estos límites se consideran fuera de especificaciones. La fabricación de un lote de esos pernos (lote Alfa) es subcontratada por partes iguales con tres proveedores. Al completarse la producción del lote Alfa, el Departamento de Calidad de la empresa de neveras toma una muestra de 40 pernos por proveedor para elaborar el informe sobre su diámetro interior (ver figura).



Con base en los resultados de las muestras de cada proveedor, se puede concluir que

- A. la totalidad de las piezas fuera de especificaciones del lote Alfa provienen del proveedor B.
- B. en promedio, las piezas del lote Alfa tienen un diámetro interior de 9,6 mm.
- C. el diámetro interior para el proveedor A presenta menor dispersión que para el proveedor C.
- D. el lote Alfa presenta aproximadamente 16 piezas fuera de especificaciones.

Qué evalúa	Clave
Indagación y modelación científicas 1 Derivar conclusiones pertinentes a los resultados de investigación.	C