



### 03 Ciencias Naturales

#### **Ruta Metodológica Unificada para Ciencias Naturales (Saber 11).**

El objetivo es proporcionar un marco de pensamiento sistemático y científico que los estudiantes puedan aplicar a cualquier ítem del área, independientemente de la disciplina específica.

---

#### **Ruta Metodológica: "Las 4 Fases del Explorador Científico" (Ciencias Naturales - Saber 11)**

**Objetivo General:** Que el estudiante aborde sistemáticamente cualquier ítem de Ciencias Naturales, decodificando la situación o fenómeno, conectándolo con el conocimiento científico pertinente, aplicando dicho conocimiento para analizar y evaluar las opciones, y seleccionando la respuesta mejor sustentada por la evidencia y los principios científicos.

---

#### **Fase 1: DECODIFICACIÓN (Comprender el Escenario y la Pregunta)**

- **Objetivo Pedagógico:** Asegurar una comprensión clara del fenómeno, experimento, modelo o situación presentada en el estímulo (texto, gráfico, tabla, diagrama) y de la tarea específica solicitada en la pregunta.
- **Acciones del Estudiante:**
  1. **Lectura/Observación Atenta del Estímulo:** Leer el texto descriptivo, analizar el gráfico, la tabla, el esquema del experimento o el modelo presentado. Identificar el tema central o fenómeno abordado (¿de qué proceso biológico, reacción química o principio físico se trata?).
  2. **Identificar la Pregunta Específica:** Leer cuidadosamente el enunciado. ¿Qué me piden *exactamente*? (Explicar, predecir, interpretar, comparar, identificar, calcular, etc.).
  3. **Extraer Información Clave:** Identificar y señalar (mental o físicamente) los datos relevantes, variables (independientes, dependientes,





controladas), condiciones iniciales, unidades, conceptos científicos mencionados y cualquier restricción o supuesto importante.

4. **Parafrasear (si ayuda):** Si la situación es compleja, intentar describirla con palabras propias para confirmar la comprensión.

- **Guía del Docente:**

- Modelar cómo "leer" diferentes tipos de estímulos científicos (interpretar ejes de gráficos, leyendas de tablas, partes de un diagrama experimental).
- Enseñar a distinguir información esencial de detalles secundarios en el contexto.
- Practicar la reformulación de la pregunta para clarificar el objetivo.
- Usar **Preguntas Orientadoras (PO):**
  - *PO Escenario:* "¿Qué fenómeno natural o proceso científico se está describiendo/mostrando aquí?", "¿Qué variables están involucradas?", "¿Qué información clave nos da este gráfico/tabla/diagrama?".
  - *PO Pregunta:* "¿Cuál es la tarea principal que debes realizar?", "¿Qué concepto científico es el centro de la pregunta?", "¿Hay alguna palabra clave que indique qué tipo de respuesta se espera?".

---

## **Fase 2: CONEXIÓN CIENTÍFICA (Activar y Vincular Conocimiento)**

- **Objetivo Pedagógico:** Guiar al estudiante para que active su conocimiento científico previo (conceptos, leyes, teorías, modelos de Biología, Química o Física) y lo relacione directamente con la información y la pregunta identificadas en la Fase 1.
- **Acciones del Estudiante:**
  1. **Identificar Principios Relevantes:** ¿Qué conceptos, leyes (ej. Leyes de Newton, Ley de Conservación de la Materia/Energía, Leyes de los Gases, Leyes de Mendel), teorías (ej. Evolución, Tectónica de Placas, Teoría





Atómica) o modelos (ej. Modelo celular, Modelo atómico, Ciclos biogeoquímicos) se aplican a esta situación?

2. **Seleccionar Conocimiento Específico:** Elegir la información científica *precisa* que se necesita para abordar la pregunta (una fórmula específica, una definición concreta, la descripción de un proceso particular).
3. **Analizar Relaciones:** Identificar relaciones causa-efecto, correlaciones, patrones o interdependencias entre los componentes del sistema o las variables presentadas, a la luz del conocimiento científico.

- **Guía del Docente:**

- Ayudar a los estudiantes a hacer explícitos los vínculos entre la situación presentada y los principios científicos subyacentes.
- Fomentar el uso de lenguaje científico preciso.
- Modelar cómo usar el conocimiento teórico para interpretar datos o diagramas.
- Usar **Preguntas Orientadoras (PO):**
  - *PO Conocimiento:* "¿Qué tema de Biología/Química/Física explica este fenómeno?", "¿Qué ley o principio fundamental se relaciona con esto?", "¿Qué fórmula necesitas (si aplica)?"
  - *PO Vinculación:* "¿Cómo se aplica ese principio/ley a esta situación específica?", "¿Qué relación hay entre [variable A] y [variable B] según la ciencia?", "¿Qué te dice la teoría sobre lo que debería pasar aquí?"

---

### **Fase 3: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN (Aplicar Razonamiento y Juzgar Opciones)**

- **Objetivo Pedagógico:** Desarrollar la capacidad de aplicar el razonamiento científico para explicar, predecir o interpretar, y evaluar críticamente las opciones de respuesta, descartando las incorrectas con base en evidencia y principios científicos.
- **Acciones del Estudiante:**





1. **Aplicar el Conocimiento Seleccionado:** Usar los conceptos, leyes o modelos identificados en la Fase 2 para explicar el fenómeno, interpretar los datos, predecir un resultado o resolver el problema planteado. Realizar cálculos si son necesarios.
  2. **Análisis Crítico de CADA Opción (A, B, C, D):** Leer cada opción cuidadosamente.
  3. **Contrastar con el Razonamiento/Evidencia:** ¿Esta opción es coherente con mi explicación/predicción/cálculo basado en principios científicos? ¿Se apoya en la información del estímulo (texto, gráfico, tabla)?
  4. **Identificar y Descartar Distractores (¡Paso Clave!):** Para cada opción incorrecta, determinar *por qué* es científicamente inválida: ¿Contradice una ley científica? ¿Es una mala interpretación de los datos/gráficos? ¿Aplica incorrectamente un concepto? ¿Confunde causa con efecto? ¿Es una creencia común errónea? ¿Es lógicamente inconsistente?
- **Guía del Docente:**
    - Modelar el proceso de razonamiento deductivo o inductivo según el caso.
    - Enseñar a identificar los tipos de errores científicos o lógicos comunes en los distractores de Ciencias Naturales.
    - Fomentar la justificación explícita del descarte de cada opción incorrecta, usando argumentos científicos.
    - Usar **Preguntas Orientadoras (PO):**
      - **PO Aplicación:** "¿Cómo usas [Ley X] para explicar lo que pasa?", "¿Qué resultado obtienes al aplicar la fórmula?", "¿Qué te dicen los datos del gráfico sobre la hipótesis?".
      - **PO Evaluación Opciones:** "¿La opción A es científicamente correcta en este contexto?", "¿Qué principio científico contradice la opción B?", "¿En qué parte del estímulo o de tu conocimiento basas el descarte de la opción C?".





#### **Fase 4: VALIDACIÓN Y SELECCIÓN (Confirmar y Elegir la Mejor Respuesta)**

- **Objetivo Pedagógico:** Consolidar la elección final, asegurando que sea la opción *más precisa, completa y científicamente fundamentada* según la pregunta y la evidencia disponible.
- **Acciones del Estudiante:**
  1. **Revisar la Coherencia Global:** Verificar que la opción elegida responde directamente a la pregunta (Fase 1), se alinea con los principios científicos relevantes (Fase 2) y es consistente con el análisis y la evidencia (Fase 3).
  2. **Evaluar la Razonabilidad Científica:** ¿La respuesta tiene sentido desde el punto de vista biológico, químico y físico? ¿Las magnitudes o relaciones son lógicas?
  3. **Comparar Finalistas (si hay duda):** Si dos opciones parecen plausibles, reevaluarlas críticamente: ¿Cuál ofrece la explicación *más completa* o *más directa*? ¿Cuál está *mejor* sustentada por los datos o principios fundamentales?
  4. **Seleccionar la Respuesta Definitiva:** Marcar la opción que mejor cumple todos los criterios.
- **Guía del Docente:**
  - Enfatizar que la respuesta correcta es la que representa la mejor explicación o conclusión científica *dentro del marco de las opciones ofrecidas* y la información dada.
  - Fomentar una última revisión de la conexión entre la pregunta y la respuesta seleccionada.
  - Promover la confianza basada en el proceso riguroso de análisis.
  - Usar **Preguntas Orientadoras (PO):**
    - *PO Validación:* "¿Esta respuesta es la explicación científica más sólida?", "¿Es coherente con todos los datos presentados?", "¿Responde exactamente a lo que se preguntó inicialmente?"





- *PO Selección Final:* "Entre estas dos últimas opciones, ¿cuál se apoya más fuertemente en principios científicos establecidos?", "¿Puedes defender tu elección final con argumentos claros basados en la ciencia?".

---

### Implementación Pedagógica:

- **Modelado Transversal:** El docente debe modelar la aplicación de estas 4 fases con ítems de Biología, Química y Física, mostrando cómo la estructura de pensamiento es la misma, aunque cambien los conceptos específicos.
- **Práctica Integrada:** Diseñar actividades y simulacros que mezclen preguntas de los diferentes componentes para que los estudiantes practiquen la aplicación flexible de la ruta.
- **Enfoque en Competencias:** Utilizar la ruta para hacer explícito cómo cada fase se relaciona con las competencias de Uso Comprensivo, Explicación e Indagación.
- **Retroalimentación Orientada al Proceso:** Al revisar los errores, identificar en qué fase de la ruta falló el estudiante (¿No entendió bien el fenómeno? ¿No recordó/aplicó el concepto correcto? ¿Falló en el análisis de datos? ¿Cayó en un distractor específico?).
- **Metacognición Científica:** Animar a los estudiantes a reflexionar: "¿En qué tipo de razonamiento científico (explicar, indagar, aplicar) me siento más fuerte/débil?", "¿Qué fase de esta ruta me cuesta más en Ciencias?".

