



MINISTERIO DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO
DE COSTA RICA

DGEC
Dirección de Gestión
y Evaluación de la Calidad

Guía docente para el desarrollo de la competencia en CIENCIAS con

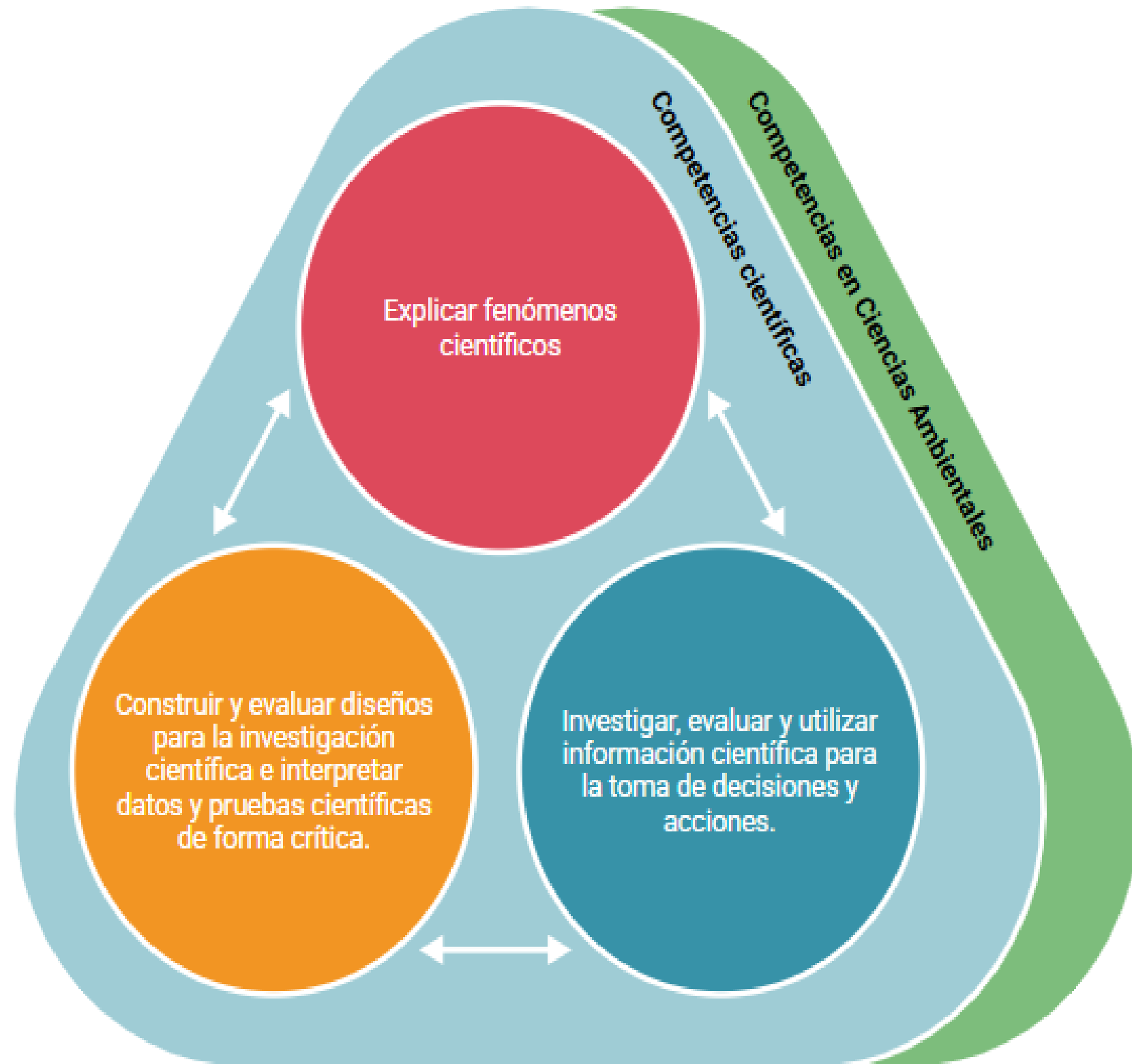
PISA

2025



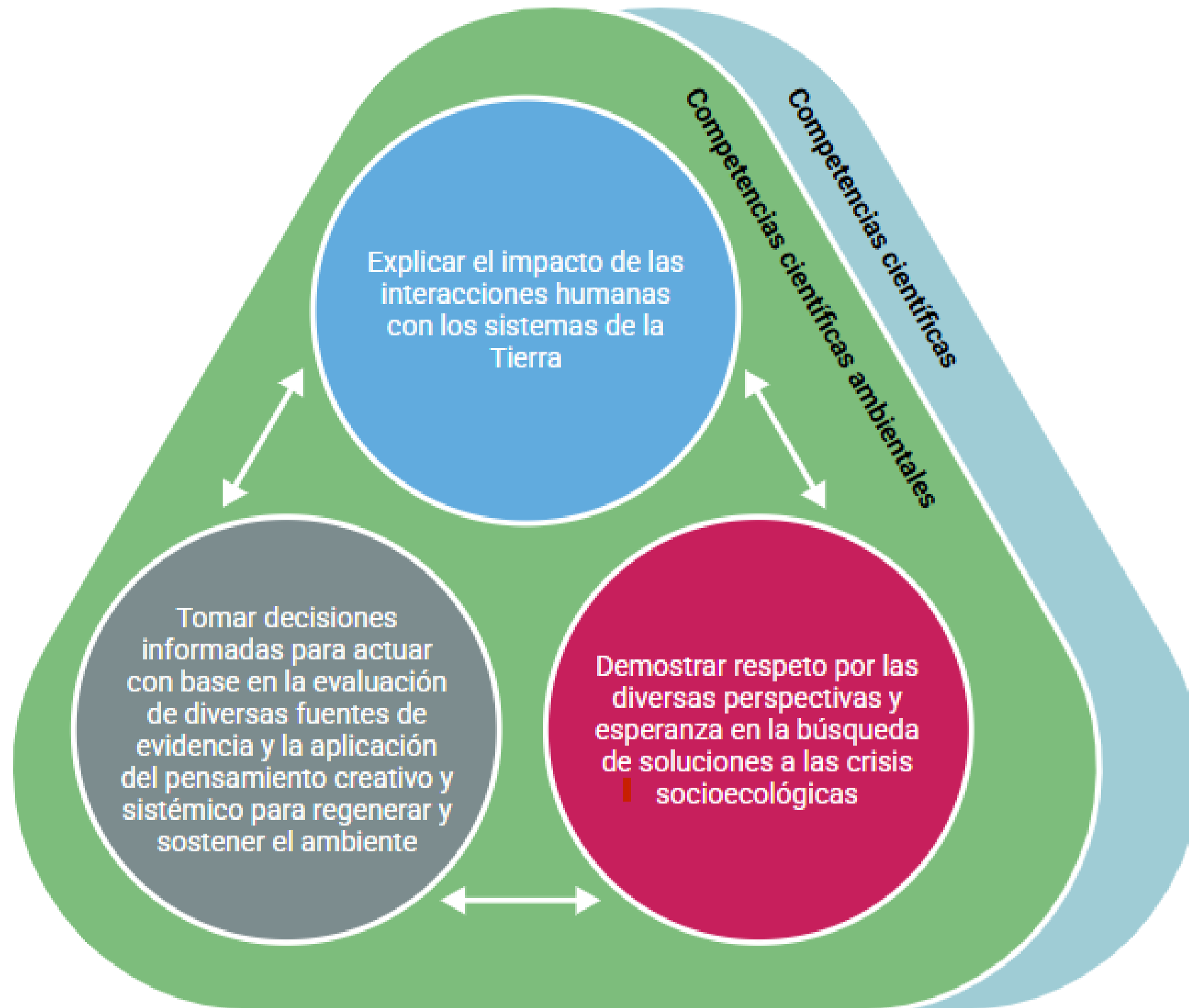
PISA (Programa internacional para la evaluación de los estudiantes)

- El marco científico de PISA 2025 (OCDE)
- Define las competencias que desarrolla la educación científica, clave para que los estudiantes se comprometan con ideas y temas relacionados con la ciencia, y las utilicen para tomar decisiones informadas.



Competencias científicas :

Conozcan, valoren y sean capaces de saber qué hacer en situaciones que requieran el uso de conocimientos científicos y tecnológicos.



Competencias ambientales :

- Entender y explicar las consecuencias.
- Proponer acciones para minimizar impactos ambientales o propuestas.
- Distinguir entre una solución posible o poco realistas, pero siempre desde el respeto por las distintas opiniones.



Competencias científicas y ambientales

Contenido:



Conocimiento

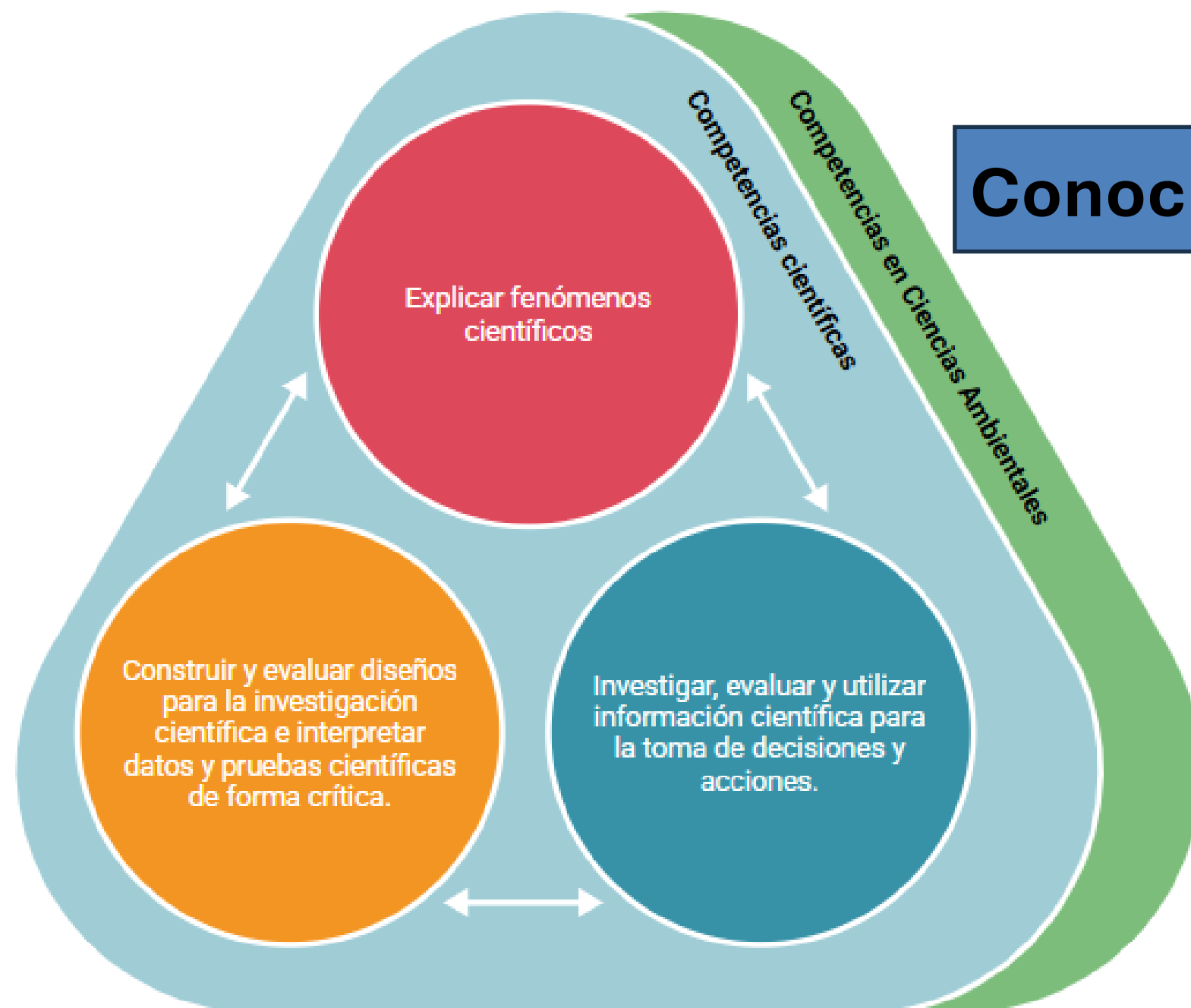
SISTEMAS FÍSICOS: estructura y propiedades de la materia, cambios químicos de la materia, movimiento y fuerzas, energía y su transferencia e interacciones entre la energía y la materia.

SISTEMAS VIVIENTES: concepto de organismo, genes, células, sistemas de plantas y animales y sus interacciones, evolución biológica, ecosistemas, la biosfera e interacciones de los seres humanos y su impacto o efecto sobre el medio ambiente y la sostenibilidad.

SISTEMAS TERRESTRES Y ESPACIALES: la naturaleza finita de los recursos minerales, energía en los sistemas de la tierra, el agua suministro y conservación, interacciones y cambios entre los sistemas terrestres, la historia de la tierra, la tierra en el espacio, el origen del universo y el sistema solar.



Competencias científicas y ambientales



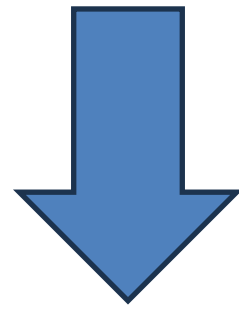
Contenido (sistemas físicos, sistemas vivientes y sistemas terrestres y espaciales).

Procedimental (variables, escalas, medición, exactitud, tablas, gráficos, etc.)

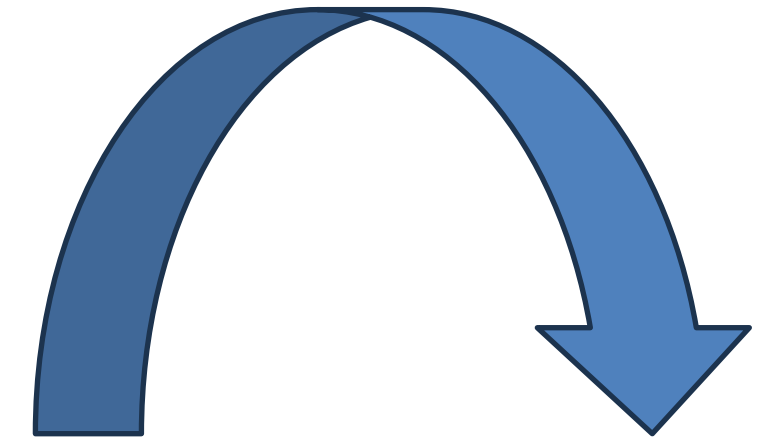
Epistémico (modelos, respaldos, evidencias, posibles errores, tipos de investigación, etc.)



IDENTIDAD CIENTÍFICA: INFLUENCIA



- Valorar las perspectivas científicas y los enfoques de la investigación.
- Elementos afectivos de la identidad científica.
- Conciencia ambiental, preocupación y acción.



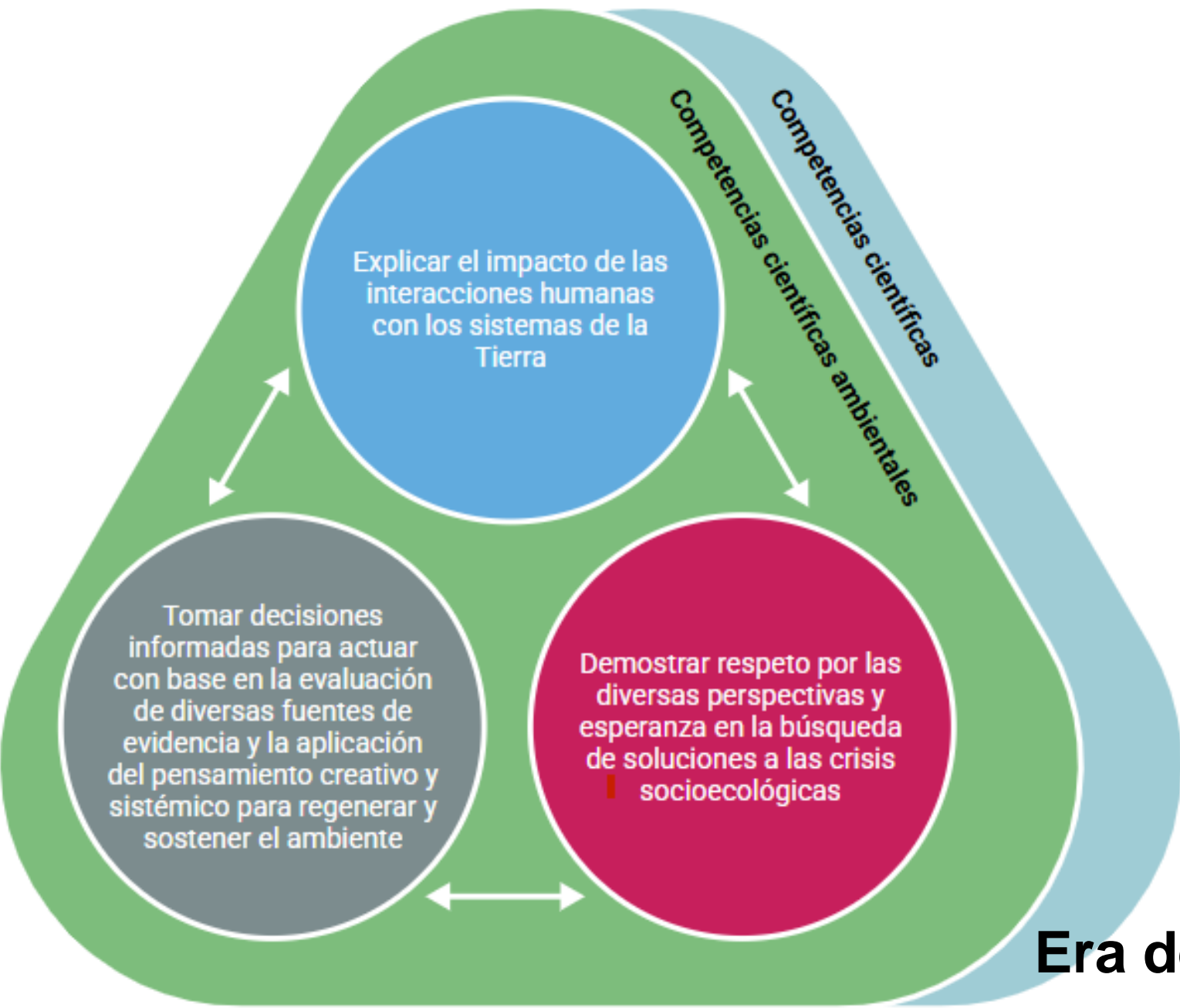
CONTEXTOS

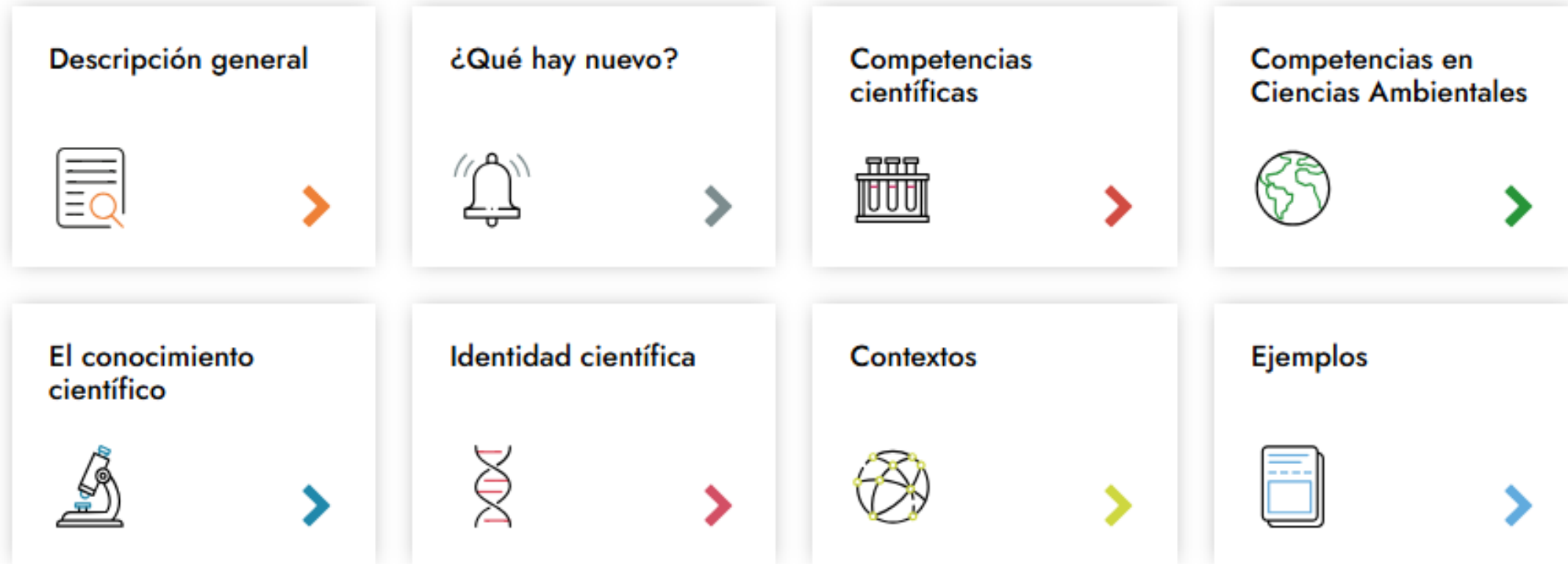
- Personal
- Local-Nacional
- Global



Era del Antropoceno

- Salud y enfermedad
- Recursos Naturales
- Impactos ambientales
- Cambio climático
- Riesgos
- Avances y desafíos tecnológicos contemporáneo.





Guía docente con ejemplos de ítems PISA para el desarrollo de competencias en Ciencias.



ITEMS DE PISA

Unidades estándar: que consiste en materiales estáticos que incluyen texto, gráficos, tablas y preguntas asociadas.

Unidades interactivas: que incluyen materiales con estímulos interactivos y preguntas asociadas.



EJEMPLO DE ÍTEM

Características del ítem:

- Conocimiento científico: Sistemas vivientes.
- Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.
- Contexto: Personal.
- Área de aplicación: Salud.

Procesos cognitivos:

- Identificar enfermedades relacionadas a los inadecuados hábitos alimenticios.
- Reconocer la interrelación de los sistemas del cuerpo humano.
- Reconocer la importancia del ejercicio físico.

EL EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio físico practicado con regularidad, pero con moderación, es bueno para la salud.



Respuesta esperada:

Estudios científicos han demostrado la asociación entre realizar ejercicio físico y el adecuado mantenimiento de la salud de las personas, aunado a la prevención de enfermedades cardiovasculares y obesidad.

Se requiere para resolver:

- Comprensión y análisis de la información.
- Conocimientos previos relacionados con la interrelación de los sistemas del cuerpo humano, importancia del ejercicio físico, enfermedades relacionadas con los inadecuados hábitos alimenticios.
- Discriminar la información incorrecta de las afirmaciones.

Distractor: El ejercicio físico no se relaciona con la dieta saludable, depende de los hábitos alimenticios de las personas.

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuáles son los beneficios del ejercicio físico practicado con regularidad? Marca con un círculo la respuesta *Si* o *No* para cada afirmación.



¿Es lo siguiente un beneficio del ejercicio físico practicado con regularidad?	¿Sí o No?
El ejercicio físico ayuda a prevenir las enfermedades del corazón y los problemas circulatorios.	Sí / No
El ejercicio físico hace que tengas una dieta saludable.	Sí / No
El ejercicio físico ayuda a prevenir la obesidad.	Sí / No



Pregunta 2

1 0 9

¿Qué sucede cuando se ejercitan los músculos? Marca con un círculo la respuesta, *Si* o *No*, para cada afirmación.

¿Sucede esto cuando se ejercitan los músculos?	¿Sí o No?
Los músculos reciben un mayor flujo de sangre.	Sí / No 
Se forma grasa en los músculos.	Sí / No 

Si
No

Pregunta 3

11 12 01 99

¿Por qué respiras más fuerte cuando haces ejercicio físico que cuando tu cuerpo está en reposo?

.....

.....

.....



EJEMPLO DE ÍTEM

- **Conocimiento científico:** Sistemas vivos.
- **Competencia relacionada:** Interpretar datos y pruebas científicamente.
- **Contexto:** Local/nacional –medio ambiente.

Síndrome de despoblamiento de colmenas Pregunta 3 / 5

Consulta el artículo "Exposición al imidacloprid" que encontrarás a la derecha. Haz clic en una opción para responder a la pregunta.

¿Cuál de las siguientes conclusiones coincide con los resultados que se muestran en el gráfico?

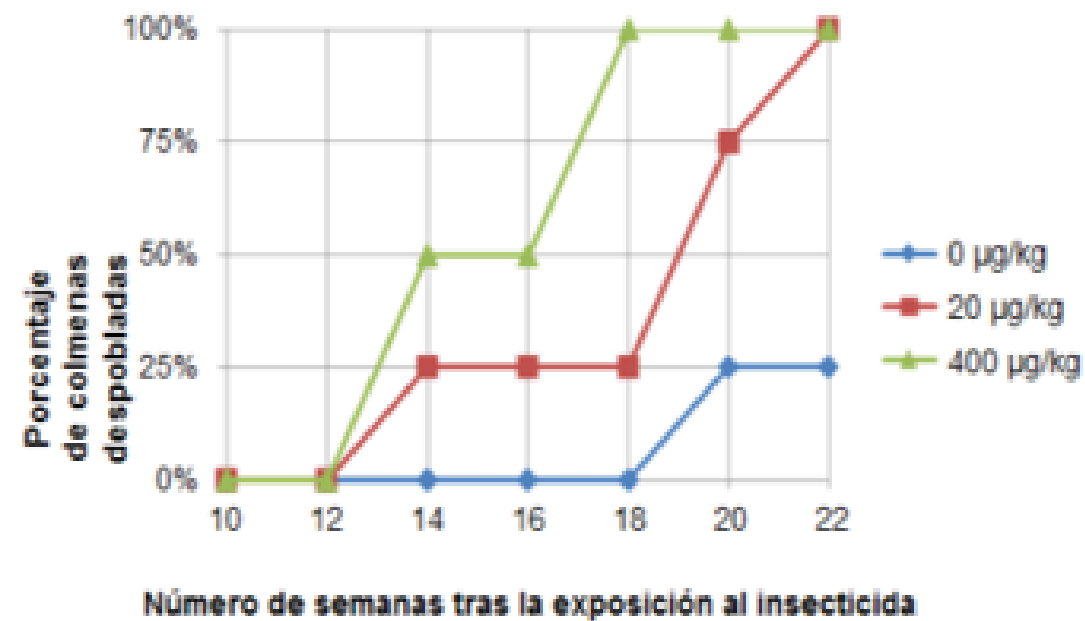
- Las colmenas expuestas a una concentración más alta de imidacloprid tienden a despoblarse antes.
- Las colmenas expuestas a imidacloprid tienden a despoblarse en un periodo de 10 semanas de exposición.
- La exposición al imidacloprid en concentraciones inferiores a 20 µg/kg no daña a las colmenas.
- Las colmenas expuestas al imidacloprid no sobreviven más de 14 semanas.

SÍNDROME DE DESPOBLAMIENTO DE COLMENAS Exposición al imidacloprid

Los científicos creen que el síndrome de despoblamiento de colmenas está causado por diversos factores. Una posible causa es el insecticida imidacloprid, que puede ocasionar que las abejas pierdan el sentido de la orientación cuando están fuera de la colmena.

Los expertos han hecho pruebas para comprobar si la exposición al imidacloprid provoca el despoblamiento de las colmenas. En algunas colmenas se añadió este insecticida al alimento de las abejas durante tres semanas. Se expuso a diversas colmenas a diferentes concentraciones del insecticida, medidas en microgramos de insecticida por kilogramo de alimento (µg/kg). Otras colmenas no fueron expuestas a ningún insecticida.

Ninguna colmena se despobló inmediatamente tras la exposición al insecticida. Sin embargo, al llegar a la semana 14 algunas de las colmenas ya habían sido abandonadas. El gráfico siguiente recoge los resultados observados:



Procesos cognitivos:

- Reconocer conceptos relacionados al despoblamiento de colmenas.
- Identificar variables de los gráficos.
- Comprender el uso de químicos en el ambiente.

Respuesta esperada:

Esta pregunta consiste en la interpretación de un gráfico que ofrece datos sobre la relación entre la concentración del insecticida imidacloprid en la comida y cómo influye en la tasa de despoblamiento de la colmena a lo largo del tiempo.

La primera opción es la respuesta correcta (Las colmenas expuestas a una concentración más alta de imidacloprid tienden a despoblarse antes) como se muestra en el gráfico, el porcentaje de colonias despobladas es mayor cuando los panales se expusieron a una concentración de 400 µg/kg del insecticida, comparado con 20 µg/kg durante las semanas 14-20 del experimento.

Distractores: La segunda opción no es correcta, a la semana 10 todavía no se ha despoblado las colmenas.

La tercera opción no es correcta, la exposición con 20 µg/kg **si daña** a las colmenas incluso a la semana 22 acaba con el 100% de estas.

La cuarta opción no es correcta, porque las poblaciones de colmenas si pueden sobrevivir hasta 22 semanas.

Se requiere para resolver:

Conocimientos previos del tema: las causas del despoblamiento de colmenas y las consecuencias del uso de químicos en especies vivas.

Discriminar la información correcta de la incorrecta en las opciones.

Reconocer las variables independiente y la dependiente.



EJEMPLO DE ÍTEM

Características del ítem:

Competencia	Interpretar datos y pruebas científicamente
Conocimiento – Sistemas	Procedimental
Contexto	Personal – Salud y enfermedad

PISA 2015

Correr en días de calor

Pregunta 1 / 6

► **Cómo realizar la simulación**

Realiza la simulación para obtener datos basándote en la siguiente información. Selecciona una opción de los menús desplegable para responder a la pregunta.

Un corredor corre durante una hora en un día caluroso y seco (temperatura del aire de 40 °C, humedad del aire del 20%). El corredor no bebe nada de agua.

¿A qué riesgos para la salud se expone el corredor al correr en esas condiciones?

El riesgo para la salud al que se expone el corredor es .

Esto se deduce por del corredor tras una carrera de una hora.

Temperatura del aire (°C)

Humedad del aire (%)

¿Bebe agua? Sí No

Ejecutar

Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?	Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura corporal (°C)

Se requiere para resolver:

Generar datos a través del simulador para decidir si la persona que corre en las condiciones indicadas está en peligro de deshidratación o golpe de calor.

Interpretar los datos para deducir si por el volumen de sudor, la pérdida de agua o la temperatura corporal del corredor puede ocurrir un golpe de calor.

- Procesos cognitivos:**
- Comprender el metabolismo celular.
 - Reconocer la función de la hidratación en los seres vivos para el equilibrio hídrico.
 - Identificar la importancia del sudor, para la regulación de la temperatura corporal.
 - Reconocer la influencia del ambiente en la termorregulación de los seres vivos

Respuesta esperada:

En esta pregunta se da a los alumnos los valores específicos para cada variable del simulador; ellos deben ajustar los mandos como se les indica y ejecutar el simulador una vez. Aparece entonces una bandera roja que indica que, en esas condiciones, el corredor sufriría una pérdida de agua que le causaría una deshidratación y de esta manera concluir que la causa de la deshidratación del corredor es la pérdida de agua.

Distractores:

Cuando se realiza el procedimiento de acuerdo a las indicaciones, la interpretación de la información de la tabla respalda que el motivo de la deshidratación del corredor es la pérdida de agua.