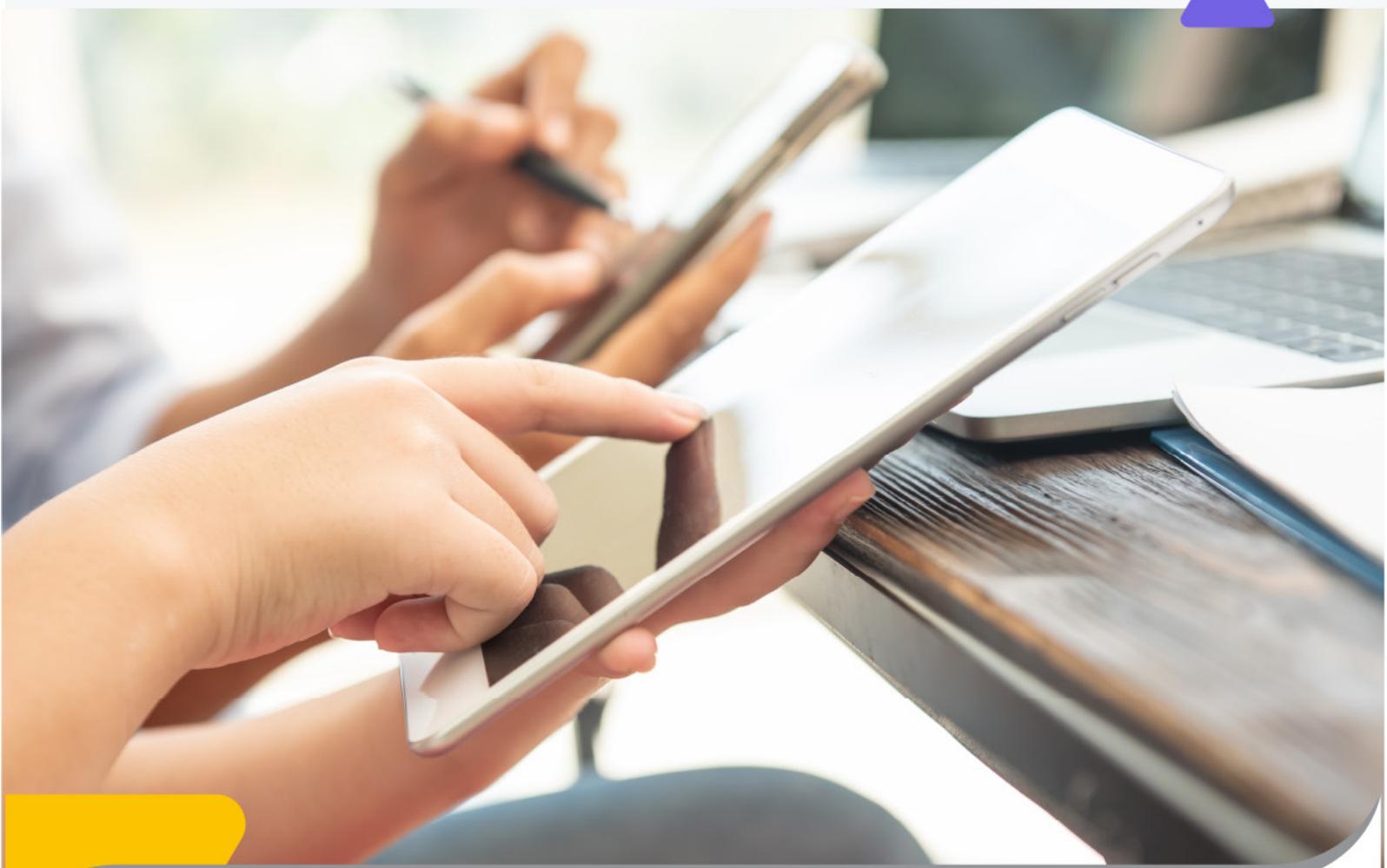


Programa de fortalecimiento de competencias de docentes usuarios de dispositivos electrónicos portátiles

Integración de tabletas al proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel real II
Nivel de Educación Secundaria - Ciencia y Tecnología

Unidad 1: Estrategias para el desarrollo de las competencias asociadas al área de Ciencia y Tecnología



Sesión 3

Estrategias para desarrollar la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo”

Identifica

A continuación, te invitamos a observar la siguiente imagen.



Fuente: <https://www.facebook.com/articuloscientificosparanocientificos/photos/a.896777747155858/1925544950945794/>

Reflexiona

A partir de la observación de la imagen, te proponemos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué representa el muro?
2. ¿Crees que sucede lo mismo con nuestros estudiantes cuando describen los fenómenos?
3. Desde tu práctica pedagógica, ¿qué estrategias utilizas para que los estudiantes comprendan las ideas científicas?





1. Dificultades frecuentes de los estudiantes en la competencia “Explica”

Veamos ejemplos de dificultades que suelen presentar las y los estudiantes en algunos aspectos de la competencia “Explica”.

Ejemplos de los resultados de la ECE 2018 del área de Ciencia y Tecnología aplicada a estudiantes de segundo grado de secundaria	Ejemplos de los resultados de la ECE 2019 del área de Ciencia y Tecnología aplicada a estudiantes de segundo grado de secundaria
<ul style="list-style-type: none">• Un grupo de estudiantes presenta dificultades para realizar la transferencia de los conocimientos científicos a otras situaciones.• Un grupo de estudiantes no toma en cuenta las evidencias.• No cuestionan la información si proviene de una institución confiable.• Existe un grupo de estudiantes que confunden argumentos científicos con los no científicos.• Un grupo de estudiantes presenta dificultades para relacionar los conocimientos en otras situaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes tienen dificultades para reconocer algunos fenómenos. Por lo general piensan de acuerdo con su razonamiento intuitivo, que está basado en conocimientos adquiridos de su experiencia cotidiana.

El documento El Perú en PISA 2015: informe nacional de resultados, muestra algunos ejemplos de las dificultades que suelen presentar las y los estudiantes en algunos aspectos de la competencia “Explica”.

Ejemplos de dificultades en PISA 2015, aplicados a estudiantes de 15 años
<ul style="list-style-type: none">• Presentan dificultades para comprender si una información es científica o no.• Un grupo de estudiantes no son capaces de aprovechar el conocimiento de contenido y el conocimiento procedimental, básicos para identificar una explicación científica apropiada.• Un grupo de estudiantes utiliza los conocimientos científicos básicos o cotidianos.

2. Algunas estrategias de enseñanza para desarrollar la competencia “Explica”

2.1. Estrategias para diferenciar conocimientos científicos de los no científicos

En la Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas (1997) se especifica, respecto de las descripciones científicas y no científicas, lo siguiente:

... Por lo tanto, lo primero que debe establecerse con transparencia es que el propósito central de la ciencia es el establecimiento de las leyes que rigen los fenómenos que examinan, así como conformar teorías (sistemas de leyes) que expliquen los acontecimientos, tanto los actuales como los potenciales. Tal esfuerzo se orienta a conseguir, a la postre, el control tecnológico más fructífero de esos acontecimientos.

En ese sentido, el proceso de conformación de dichas leyes y teorías exige la aplicación de un método riguroso, que muchas veces es arduo y árido, complejo y lento, a diferencia de la especulación no científica, que resulta más fácil y en principio más interesante que la paciente colección de datos objetivos en un marco teórico previo y el proceso subsiguiente de desentrañarlos y organizarlos en estructuras teóricas que sean interna y externamente coherentes.

Estimado docente: recordemos que en la sesión 2 se menciona que la ciencia manifiesta el asombro, la maravilla que siente el ser humano por la naturaleza. Es esta una búsqueda honesta por la verdad y progresa gracias al cultivo del asombro y el escepticismo, junto a la experimentación y el razonamiento.

Entonces **¿qué es un conocimiento científico?**

Con respecto al conocimiento científico, Furman y Zysman (s.f.) señalan:

... Nuestras explicaciones de la realidad deben poder convencer a otros para ser consideradas como ciertas. La ciencia tiene, en este sentido, un fuerte componente de debate. A menudo se dice que la ciencia es una construcción social: ello implica que al buscar explicaciones debemos persuadir a otros de que nuestros argumentos son adecuados (es decir, consistentes internamente y contrastables empíricamente). Para eso, los científicos describen cuidadosamente cómo arribaron a sus ideas y cómo estas se ajustan o explican la realidad. Los demás participantes del debate pueden, entonces, repetir las observaciones o experimentos y ver si sus resultados los convencen. (p. 11)

A continuación, te presentamos un cuadro que compara las características del conocimiento científico con las del no científico.

Conocimiento científico	Conocimiento no científico
<ul style="list-style-type: none"> • Las preguntas por investigar son transparentes y están sujetas a debate. • Para averiguar la verdad proponen hipótesis. • Los científicos describen cuidadosamente cómo llegaron a las preguntas por investigar y cómo estas se ajustan a la realidad. • Los científicos buscan explicaciones de la realidad y deben convencer a otros de que sus conclusiones son consideradas ciertas. • En los debates pueden repetir las observaciones o experimentos y ver si sus resultados convencen a los otros. • La idea científica se puede comprobar sometiéndola a la contrastación y comprobación. • En el debate de una idea científica se puede sacar a la luz ciertas deficiencias y corregirse. 	<ul style="list-style-type: none"> • No formulan preguntas transparentes, sino problemas para los que ya se tienen respuestas anticipadas. • No proponen hipótesis ni explicaciones fundamentales y contrastables; para averiguar la verdad se valen de técnicas que no pueden ser comprobadas. • No se proponen hacer contrastaciones objetivas de sus tesis, y desdeñan o eluden los estándares universalmente admitidos para ello. • Reemplazan los argumentos estructurales con ilustraciones de sus concepciones, y las evidencias estadísticas con anécdotas. • Las leyes que esbozan o enuncian son básicamente especulativas y se definen a través de categorías difusas y que las favorecen. • Permiten la coexistencia de contradicciones internas en su propia formulación; su carácter sectario no consiente las enmiendas que se podrían derivar de dichas contradicciones.

Entonces, el conocimiento científico no pretende ser el final del conocimiento, algo que no se puede corregir y es definitivamente cierto, y está sujeto al debate. Por el contrario, las explicaciones no científicas acerca de la realidad consideran una o más de las características mencionadas en el cuadro comparativo.

Una de las estrategias para diferenciar las descripciones científicas de las no científicas es el reconocimiento, por parte del estudiante, de la fuente de donde se obtiene la información. Esta fuente debe ser confiable y estar respaldada por la comunidad científica. La evidencia recopilada de estos diferentes medios debe ser confrontada con la información en cuestión para determinar su veracidad.

En esta línea, los debates pueden ser utilizados como estrategia para que las y los estudiantes expliquen y persuadan con sus argumentos a la luz de las teorías o leyes.

Aprendizaje por discusión o debate. Para poner en práctica esta estrategia se genera un caso o una noticia y se les entrega a las y los estudiantes para que puedan defender o rebatir un punto de vista acerca de un tema.

Este tipo de estrategia promueve el aprendizaje a través de la participación activa de las y los estudiantes a través del intercambio y elaboración de ideas.

Las Rutas de aprendizaje (2015) nos muestran el siguiente cuadro acerca del rol del docente y del estudiante.

El docente	El estudiante
<ul style="list-style-type: none">• Prepara las situaciones controversiales que se van a discutir.• Actúa como moderador y mediador de la discusión.• Promueve un debate racional y de respeto por el que piensa diferente.• Ayuda a aligerar tensiones que se producen durante la discusión.	<ul style="list-style-type: none">• Construye opiniones.• Adopta posiciones.• Participa en el debate.• Expresa puntos de vista.• Escucha las ideas de los demás.

Fuente: <http://recursos.perueduca.pe/rutas/documentos/Secundaria/CienciayAmbiente-VI.pdf>

Para los debates, se recomienda lo siguiente:

- Planificar la actividad.
- Establecer los criterios de evaluación.
- Preparar las situaciones por debatir con anticipación.
- Guiar los debates y las discusiones para que se realicen a la luz de las teorías y para iluminar los problemas reales de su contexto.
- Repreguntar para profundizar en las argumentaciones de las y los estudiantes.
- Evaluar el desempeño con una rúbrica.

Foros virtuales

Sobre los foros virtuales, la OPS y la OMS indican: “Los foros virtuales representan una solución de encuentro a través de medios electrónicos en situaciones en las que los participantes no pueden reunirse personalmente y los proyectos permiten debates asíncronos” (p. 1).

Entonces, los foros virtuales son herramientas que se pueden utilizar como un espacio de comunicación constituido por cuadros de diálogo en los que se incluyen mensajes. En ellos, las y los estudiantes realizan nuevos aportes, y pueden aclarar, discutir y refutar las ideas de los demás participantes de forma asincrónica. Se caracterizan porque permiten la reflexión de los estudiantes sobre las opiniones de sus compañeros y compañeras.

En el caso de los foros de debates científicos se debe considerar lo siguiente:

- Planificar de acuerdo con el desarrollo cognitivo de las y los estudiantes.
- Establecer los criterios de evaluación y compartirlos con las y los estudiantes.
- Elaborar el instrumento de evaluación con base en los criterios planteados (puede ser una lista de cotejo o una rúbrica).
- Generar un ambiente abierto, libre, que estimule la creatividad y el intercambio de información.
- Establecer normas que ayuden a generar el intercambio de ideas.

En los foros se puede:

- Discutir diversas interpretaciones de los fenómenos.
- Formular preguntas.
- Dar argumentos y rebatirlos.
- Proponer aplicaciones.
- Defender una postura determinada ante un tema.

Los foros virtuales se pueden conducir desde Whatsapp, Google Drive, Padlet, entre otros.

2.2. Estrategias para la elaboración de explicaciones científicas

¿Qué es una explicación científica?

Al respecto, Blanco (2014) dice:

Un modelo constará, por tanto, de al menos dos tipos de elementos: unas categorías fundamentales y unas conexiones que las vinculen oportunamente. Enfrentado a la realidad, el modelo deberá aquilatarse: ampliarse, reducirse o preservarse incólume. Son pocos los casos en los que un modelo directamente surgido de la mente, casi sin contacto con el mundo, expande automáticamente nuestra comprensión del universo que nos rodea. (p. 4)

Una explicación científica proviene de una comprensión del mundo a partir del desarrollo de modelos que reflejen sus características fundamentales de la forma más fiel posible. Así, para poder comprenderla se diseñan modelos aproximados que permitan captar las propiedades más profundas y universales del fenómeno.

Gilbert (1988) clasifica el tipo de explicaciones según las siguientes categorías:

1) Por qué se solicita la explicación, es decir, cuál es el problema al que se responde (explicación intencional); 2) Cómo se comporta el fenómeno explicado (explicación descriptiva); 3) De qué se compone el fenómeno (explicación interpretativa); 4) Por qué el fenómeno se comporta como lo hace (explicación causal). (p. 91)

Explicar es revelar la causa de un fenómeno o evento con el fin de incrementar su entendimiento. El o la estudiante debe comprender y conocer el proceso científico vinculado con el fenómeno o evento, relacionándolo con otros fenómenos, de modo que sea capaz de construir modelos que son concebidos como posibles representaciones del fenómeno o evento, para explicar teorías o leyes científicamente relacionadas con el fenómeno.

Elegir un modelo que sea general, sencillo, pero con capacidad para resolver problemas de interés y que, además, sea significativo e interesante para el estudiante, es una buena estrategia para el análisis y elaboración de explicaciones científicas.

Es importante buscar estrategias para que las y los estudiantes logren relacionar datos y conocimientos, incorporando el análisis lógico y el juicio crítico; que hagan la transferencia de los conocimientos hacia nuevos conceptos.

Así, la comprensión y la aplicación de los conocimientos a nuevas situaciones guiarán el desarrollo de esta competencia. Para lograrlo, las y los estudiantes deben reflexionar sobre lo que hacen y por qué lo hacen.

En el “Informe de resultados para docentes de la evaluación censal de estudiantes del segundo grado de secundaria en el área de Ciencia y Tecnología”, de 2019, se plantean algunas sugerencias que ayudan a trabajar los procesos de transferencia de los conocimientos de las y los estudiantes.

Conocimiento científico	Preguntas que pueden ayudar a iniciar la transferencia
La evaporación ocurre a cualquier temperatura.	¿Cómo explicas que la ropa mojada se seque al ser tendida durante el día? ¿Cómo explicas que la ropa mojada también se pueda secar durante la noche?
A mayor temperatura, mayor rapidez de evaporación.	¿Cómo explicas que la ropa mojada se seca más rápido en el día que en la noche?
Las proteínas sirven para construir tejidos.	¿Cómo explicas que los deportistas de alta competencia deban consumir más alimentos altos en proteínas?

Fuente: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-CyT-2019.pdf>

Para mejorar la comprensión de principios, conceptos y procesos relacionados con el área de Ciencia y Tecnología, la UMC propone en las orientaciones las siguientes estrategias:

Uso de instrumentos de laboratorio

Por ejemplo, cuando se abordan los cambios de estado de la materia, se puede proponer actividades en las que las y los estudiantes utilicen los termómetros para registrar y verificar que la temperatura aumenta a medida que se suministra calor a la sustancia mientras que esta no cambie de estado; pero si cambia de estado –es decir, si pasa del estado líquido al gaseoso por el proceso de ebullición–, la temperatura se mantiene constante, aun cuando se le siga suministrando calor, ya que la energía que se le transfiere es usada por la sustancia para romper las fuerzas de cohesión.

Uso de simuladores y laboratorios virtuales

Al respecto, Ayón y Victores (2020) señalan: “... las simulaciones se convierten en una de las estrategias de apoyo docente que pueden ayudar a este propósito con el fin de formar ciudadanos acordes con las exigencias del presente siglo” (p. 15).

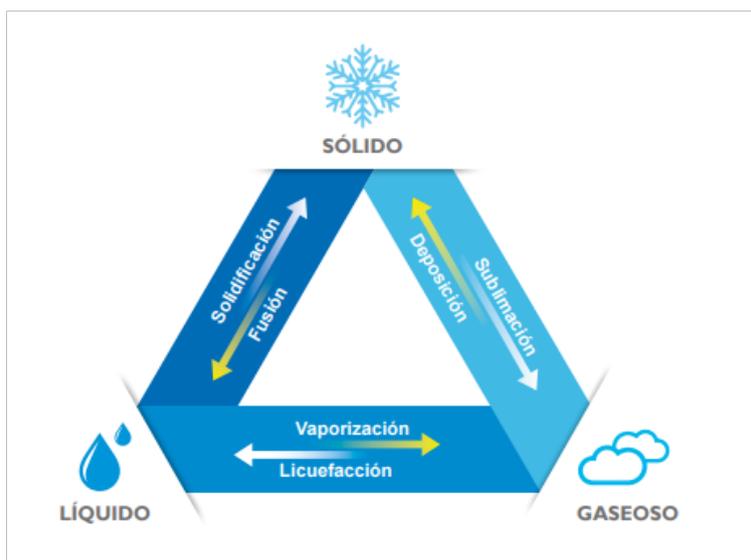
De tal manera, las simulaciones y los laboratorios virtuales permiten a las y los estudiantes visualizar aspectos y situaciones no posibles bajo condiciones normales; esto es, facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de conocimientos acerca del mundo que los rodea.

- En estos pueden encontrar diversas actividades relacionadas con la física, química, ciencias biológicas, entre otras.
- El estudiante aplica sus conocimientos en situaciones prácticas en un contexto diferente.
- Se permite que las y los estudiantes repitan la experiencia las veces que quieran.

Se puede hacer uso de los simuladores Labovirtual, Cnice, Phet, entre otros.

Uso de diagramas

En el caso de los cambios de estado, por ejemplo, se podría elaborar un diagrama con la finalidad de recordar los nombres básicos de los cambios, como el que ha propuesto la UMC en el “Informe de resultados para docentes de la evaluación censal de estudiantes del segundo grado de secundaria en el área de Ciencia y Tecnología”, de 2019.



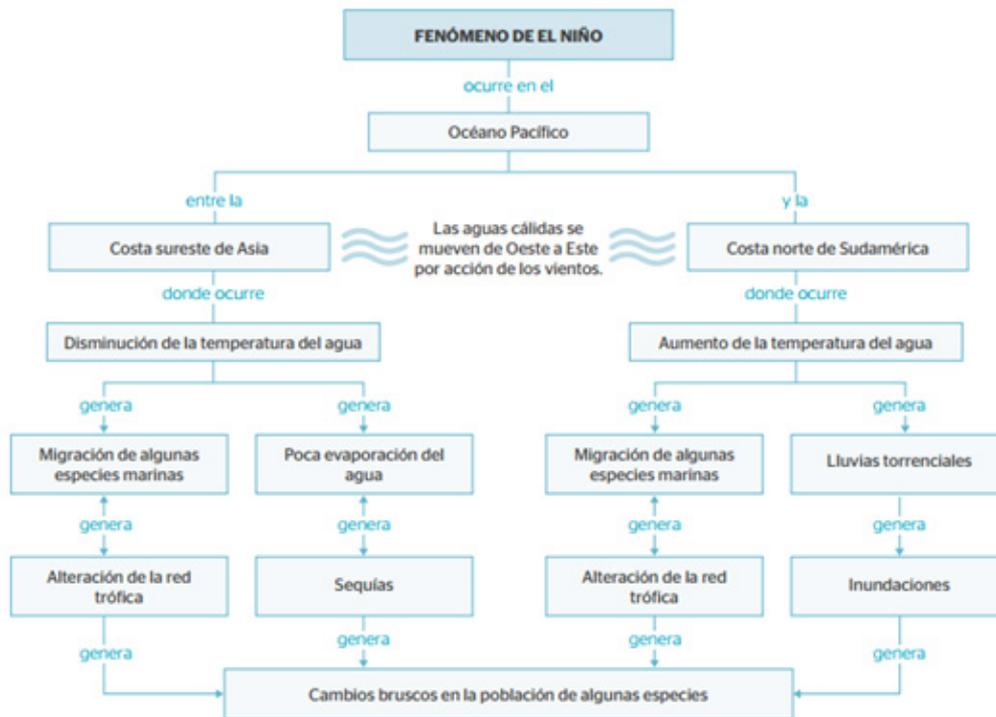
Fuente: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-CyT-2019.pdf>

Luego, se propone elaborar otro organizador gráfico para ampliar la información de los cambios de estado entre líquido y gaseoso.



Fuente: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-CyT-2019.pdf>

Considerando los conceptos de evaporación y los organizadores gráficos o gráficos elaborados por los estudiantes, se pueden explicar ya las relaciones causa-consecuencia en fenómenos más complejos; por ejemplo, el Fenómeno del Niño. En el “Informe de resultados para docentes de la evaluación censal de estudiantes del segundo grado de secundaria en el área de Ciencia y Tecnología”, de 2019, se propone el siguiente organizador gráfico que indica las relaciones causa-consecuencia.



Fuente: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-CyT-2019.pdf>

Considerando los conceptos de evaporación y los organizadores gráficos o gráficos elaborados por los estudiantes, se pueden explicar ya las relaciones causa-consecuencia en fenómenos más complejos; por ejemplo, el Fenómeno del Niño. En el “Informe de resultados para docentes de la evaluación censal de estudiantes del segundo grado de secundaria en el área de Ciencia y Tecnología”, de 2019, se propone el siguiente organizador gráfico que indica las relaciones causa-consecuencia.



Reflexiona

Desde tu práctica pedagógica, ¿qué aspectos debes tener en cuenta al seleccionar una o más estrategias de enseñanza para el desarrollo de la competencia “Explica”?



- ▶ Identificar las necesidades de aprendizaje de las y los estudiantes permite tomar decisiones con respecto a las estrategias que van a utilizar.
- ▶ El aprendizaje por discusión o debate promueve el aprendizaje a través de la participación activa de las y los estudiantes, gracias al intercambio y elaboración de ideas.
- ▶ Los foros virtuales permiten la reflexión de los estudiantes sobre las opiniones de sus compañeros y compañeras.
- ▶ El uso de simuladores y laboratorios virtuales hace posible que las y los estudiantes visualicen aspectos y situaciones no posibles que bajo condiciones normales; facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de conocimientos acerca del mundo que los rodea.
- ▶ El uso de diagramas posibilita explicar las relaciones causa-consecuencia en fenómenos más complejos.
- ▶ La comprensión y la aplicación de los conocimientos a nuevas situaciones guiarán el desarrollo de esta competencia. Para lograrla, los estudiantes deben reflexionar sobre lo que hacen y por qué lo hacen.



Después de haber leído y reflexionado sobre lo presentado en esta primera sesión, te invitamos a resolver el cuestionario de autoevaluación.



Comprueba



1. Iris, profesora de Ciencia y Tecnología, comenta con sus estudiantes la Conferencia de Tecnología, Entretenimiento y Diseño (TED) ofrecida por Bill Gates, el fundador de Microsoft, en el año 2015. Resalta la importancia de la investigación científica y su capacidad predictiva, pues para 2015 nadie podía prever la llegada de una pandemia como la que llegaría en 2020... Nadie, excepto investigadores de pandemias anteriores como la del ébola y científicos relacionados con ese campo. Bill Gates plantea una solución sustentada en ciencia y tecnología con vacunas puestas al servicio de un sistema mundial general de salud. Carlos, uno de los estudiantes de Iris, se preguntaba cómo Bill Gates pudo predecir la pandemia del coronavirus en 2015. Está convencido de que Gates lidera un grupo de poder global que quiere controlar a la gente.

¿Cómo crees que la profesora Iris debería explicar a Carlos cómo diferenciar descripciones científicas de las no científicas?

- a) Pidiéndole que exponga las fuentes de donde extrajo esa información, para valorar su veracidad.
- b) Contrastando cada suposición en la que cree Carlos con la realidad objetiva de los hechos.
- c) Pidiéndole profundizar en los mismos temas de su interés, pero desde fuentes confiables, para que pueda contrastar ambas y darse cuenta del sesgo o manipulación del contexto que da origen a las teorías conspirativas.
- d) 'a' y 'c' son correctas.



2. Johana sale muy temprano de su casa en Cerro de Pasco para ir a la escuela. Siempre pasa por la mina a tajo abierto, y hoy en su camino encuentra varios montículos de basura quemándose en la calle porque hay paro de las y los trabajadores de limpieza pública y la gente ha preferido quemar su basura. La profesora Elena también ha visto, en su camino al colegio, la basura quemándose en las calles. Por ello, comienza a explicar los efectos nocivos de la contaminación del ambiente, nombrando las principales fuentes de contaminación: la combustión de combustibles fósiles, la descomposición e incineración de materia orgánica, los volcanes y los aerosoles. Explica que el azufre, el nitrógeno y el carbono, al oxidarse, forman dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y dióxido de carbono, respectivamente, y cuando estos gases contaminantes se combinan con el agua de la atmósfera, en las nubes, se forman ácidos (sulfúrico, nítrico y carbónico), que luego se precipitan a la tierra en forma de nieve y lluvia ácida, contaminando el suelo, las plantas, los ríos, etc.

De lo visto en las calles y de lo explicado por la profesora Elena, ¿qué respuesta esperarías de tus estudiantes?

- a) Que la lluvia ayuda a mantener el equilibrio químico del ambiente, al devolver los elementos transformados a la tierra, cerrando así el ciclo.
- b) Que la lluvia lava la tierra y se lleva las impurezas a los ríos, que finalmente las depositan en el mar; así la tierra queda lista para cultivar.
- c) Que hacen mal en beber el agua de lluvia, porque es agua contaminada con ácidos nocivos producto de reacciones químicas que se llevan a cabo en la atmósfera debido a la contaminación que se origina en la tierra por causas naturales y humanas.
- d) Que la mina a tajo abierto incrementa la contaminación del aire y favorece la formación de lluvia ácida.



3. Pedro, profesor de Ciencia y Tecnología, comenta a sus estudiantes que a nivel mundial el Perú es el principal productor de fibra de alpaca, pero que la crianza de estos camélidos a cargo de la población de escasos recursos de las zonas altoandinas del país se ve seriamente afectada por las bajas temperaturas a consecuencia de las temporadas de friaje y heladas. Estas condiciones ambientales desfavorables ocasionan enfermedades respiratorias como la neumonía aguda en alpacas jóvenes, que en muchas ocasiones no son tratadas a tiempo.

Pedro pregunta a la clase: ¿qué alternativa explica mejor lo que está pasando con la fibra de alpaca en el Perú?

- a) Las bajas temperaturas afectan a la población de escasos recursos de las zonas altoandinas que se dedican a la crianza de camélidos.
- b) La economía del país se ve afectada por las bajas temperaturas que producen neumonía a las alpacas.
- c) Durante las temporadas de friaje y heladas, la neumonía aguda que ataca a las alpacas jóvenes afecta la producción de fibra. Si la alpaca muere a corta edad, no llega a producir la fibra larga, principal producto de exportación.
- d) La economía del Perú se basa en la producción de fibra de alpaca, de la cual somos el principal productor a nivel mundial.



4. En la clase virtual de Ciencia y Tecnología sobre el origen del COVID-19, Carlos, uno de los alumnos, atribuye este origen al resultado de un experimento de manipulación genética de otros coronavirus ya conocidos, como los del Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS) que desarrollaban los chinos en un laboratorio de Wuhan y que se salió de control, según lo que ha dejado entrever Donald Trump en algunos tuiters, y que iba a ser usado por China para desatar una guerra biológica contra Estados Unidos. El profesor Marcial escucha atentamente a Carlos y comienza su clase hablando de zoonosis, para referirse a ciertas enfermedades transmitidas por los animales a los humanos y viceversa. Los coronavirus son enfermedades virales de zoonosis. Un hospedero o reservorio es un animal que tiene el virus sin estar enfermo y puede transmitirlo a otras especies. Al analizar las secuencias genómicas de pacientes infectados de COVID-19, se encontró que la secuencia del virus es casi idéntica (96 %) al genoma del coronavirus del murciélago. Aun así, no es el murciélago el que trasmite el virus al humano, sino que necesita de un animal intermedio que se acerque más al genoma del virus que afecta a hombres y mujeres. Este hospedero intermediario (o amplificador) entre murciélagos y seres humanos, dentro del cual el coronavirus habría adquirido algunas o todas las mutaciones necesarias para una transmisión eficiente hacia los humanos, sería el pangolín, con el que el coronavirus que afecta al humano comparte 99 % de semejanza. De lo que no hay duda es de que el coronavirus es un virus de origen animal y no salió de ningún laboratorio.

¿Qué se necesita hacer con la descripción sobre el origen del coronavirus de Carlos y la del profesor Marcial para determinar si es una descripción científica o no científica?

- a) Ambas descripciones deben ser verificadas en redes sociales como tuiters.
- b) La descripción de Carlos es científica, porque está respaldada por un presidente.
- c) Aceptar que la descripción del profesor Marcial es científica.
- d) Ambas descripciones son extraídas de la ficción y no tienen ningún sustento científico.



5. Samuel, profesor del área de Ciencia y Tecnología, quiere plantear actividades para la competencia “Explica”. Desea que sus estudiantes desarrollen la habilidad de relacionar causa y consecuencia. Les propone elaborar organizadores gráficos para que representen las relaciones causa-consecuencia entre ciertos fenómenos, como la evaporación.

El profesor duda y se pregunta: ¿será una estrategia pertinente para que los estudiantes puedan comprender el fenómeno?

Desde tu práctica pedagógica, ¿qué podrías responderle a Samuel?

- a) Es una estrategia pertinente para que las y los estudiantes puedan comprender y conocer el proceso científico del fenómeno.
- b) No es una estrategia pertinente para que las y los estudiantes comprendan los fenómenos.
- c) La mejor estrategia es que realice exposiciones.
- d) La mejor estrategia es que responda la pregunta copiando lo que dice el texto.

Bibliografía

Ayón, E. y Vítores, M. (2020). La simulación: estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato. [Recuperado el 19 de abril de 2021]. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7467929.pdf>

Blanco, C. (2014). Lógica, ciencia y creatividad. Dykinson.

Bunge, M. (2004). La investigación científica, sus estrategias y su filosofía. Ediciones Siglo Veintiuno.

Concari, S. (2001). Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias. Revista Ciencia y Educacao. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/06.pdf>

Furman, M. y Zusman, A. (s.f.). Ciencias naturales: aprender a investigar en la escuela. Proyecto en la Escuela. Ediciones Novedades Educativas.

Ministerio de Educación del Perú. (2015). Rutas de Aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? <http://recursos.perueduca.pe/rutas/documentos/Secundaria/CienciayAmbiente-VI.pdf> <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/100569/retrieve>

Ministerio de Educación del Perú. (2017). El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados. [Recuperado el 21 de abril de 2021]. [Libro_PISA.pdf \(minedu.gob.pe\)](#)

Ministerio de Educación del Perú. (2018). Informe para docentes: ¿qué logran nuestros estudiantes en Ciencia y Tecnología? 2.º grado de secundaria. [Recuperado el 20 de abril de 2021]. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/06/Docente_2Sec._-CT.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2019). Ciencia y Tecnología. 2.º grado de secundaria. Informe de resultados para docentes. [Recuperado el 20 de abril de 2021]. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-CyT-2019.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2021). Fascículo. Unidad 1: Teorías pedagógicas que sustentan el Currículo Nacional.

Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (s.f.). Cómo desarrollar foros virtuales de discusión de manera efectiva. [Recuperado el 19 de abril de 2021]. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=metodologias-8847&alias=35657-como-desarrollar-foros-virtuales-discusion-manera-efectiva-657&Itemid=270&lang=en