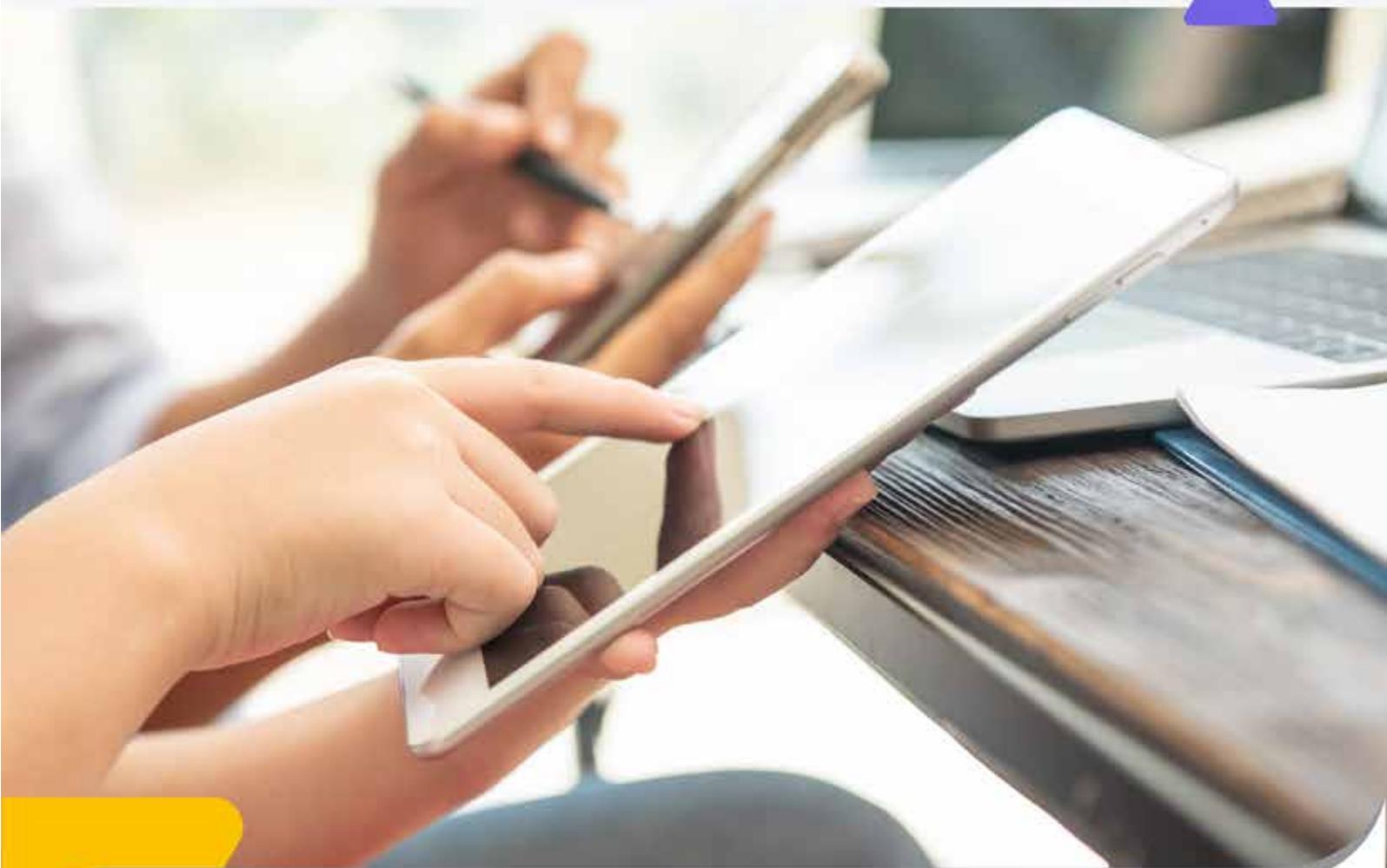


Programa de fortalecimiento de competencias de docentes usuarios de dispositivos electrónicos portátiles



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

Unidad 1: Conocimientos claves para el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología



Sesión 4

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 el siguiente video:



Cómo envejece nuestro sistema inmunitario y cómo puedes ralentizar este proceso
BBC Mundo

<https://www.youtube.com/watch?v=8B-mGZ9rNPk>

Síntesis de la entrevista:

Este video muestra cómo el sistema inmunitario es el arma principal de nuestro cuerpo a la hora defenderse del SARS-CoV-2, que ha cobrado un protagonismo inesperado en medio de la pandemia de coronavirus.

Al igual que cualquier otra parte del cuerpo, el sistema inmune envejece con los años, y esto nos deja más vulnerables a las infecciones, al cáncer y a todo tipo de enfermedades.

Sin embargo, la edad del sistema inmunitario no coincide necesariamente con nuestra edad real. Y en la medida en que nos volvemos mayores, esta discrepancia puede hacerse aún más amplia. Este video cuenta cómo ocurre este proceso y cómo se podría frenar.

Reflexiona

1. ¿Qué evidencias científicas puedes identificar en el video sobre la edad del sistema inmunitario que no coincide con la edad real?
2. Desde tu práctica pedagógica, ¿cómo promueves la transferencia de conceptos a nuevas situaciones?



Conceptos fundamentales de la competencia Explica el mundo físico, basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

En Las rutas del aprendizaje (2015) se menciona:

El desarrollo de esta competencia busca que los estudiantes comprendan conceptos, principios, teorías y leyes científicas para dar razones sobre hechos o fenómenos naturales en diferentes contextos y que les permita construir una representación del mundo natural y artificial en el que viven. (p. 38)



En ese sentido, la comprensión de estos conocimientos científicos permitirá a las y los estudiantes tener una visión de los cambios que genera el conocimiento en la comprensión del mundo natural, en la sociedad y en la toma de decisiones de forma crítica e informada. Así mismo, podrán contrastar los conocimientos de la ciencia con los otros desarrollados en otros pueblos en diferentes espacios y tiempos.

1. Relación de datos con fenómenos

En las *Diez grandes ideas científicas* (2015), en la primera gran idea, se menciona:

La ciencia genera explicaciones hipotéticas que progresan gracias a los datos obtenidos en observaciones y experimentos, sustentados por razonamientos de tipo inductivo o deductivo.

Es importante anotar que las explicaciones causales permiten establecer predicciones; por ejemplo, sobre los perjuicios al fumador pasivo o conocer a partir de cuánto consumo se produce daños acumulativos graves. Es precisamente gracias a su poder predictor que la ciencia es fundamento de recomendaciones y tecnologías útiles para la sociedad.(p. 18)

En este sentido, **relacionar datos con fenómenos permite construir explicaciones causales para establecer predicciones y a partir de ello se produce una mayor comprensión de las ideas**, esto les permitirá a las y los estudiantes, tomar decisiones informadas para sus vidas sobre nutrición, ejercicio, uso de la energía y el cuidado del ambiente.

Por otro lado, la organización de los datos en gráficas y tablas ayudará a las y los estudiantes a reconocer patrones y establecer conexiones con los fenómenos. Igualmente, el análisis estadístico de datos permite a las y los estudiantes inferir la probabilidad de las relaciones y predicciones.

Se puede acompañar a las y los estudiantes haciendo las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Qué conceptos o datos científicos has utilizado?
- ▶ ¿Qué relaciones hay entre los datos y los fenómenos observados?
- ▶ ¿Has explicado en un texto estas relaciones?



2. Análisis y elaboración de explicaciones científicas

Harlen (2015), en *Trabajando con las grandes ideas de la educación en ciencias*, menciona:

(...) Es importante que los estudiantes tengan oportunidades para discutir sobre cómo algunas ideas han cambiado la historia de la ciencia y las razones de esos cambios. Extender esta discusión a las investigaciones de los estudiantes les ayuda a reconocer el papel de las evidencias para desarrollar conocimiento, avanzar hacia las grandes ideas sobre la naturaleza de la ciencia y sus aplicaciones. Se puede promover esto aún más discutiendo acerca de cómo la aplicación de la ciencia se ha traducido en descubrimientos, por ejemplo, en medicina, comunicaciones y viaje [...]. (p. 44)

Entonces, el sustento de toda explicación científica es la evidencia que se obtiene del análisis de datos, investigaciones y fuentes de información que han sido validadas por la comunidad científica.

Las fuentes de información deben presentar las siguientes características:

-  Hay un autor o institución reconocida.
-  El autor o institución tiene una trayectoria verificable.
-  La fuente presenta bibliografía.

Si cumplen con estos criterios, es posible usar estas fuentes.

Las fuentes de información confiable pueden ser:

- Libros especializados.
- Enciclopedias, diccionarios.
- Revistas especializadas.
- Sitios web de universidades o instituciones gubernamentales que tengan como extensión “.edu o .gob.
- Repositorios confiables.

Ejemplos de repositorios confiables:

- Repositorio Minedu: <http://repositorio.minedu.gob.pe/browse?type=dateissued>
- Google Académico: <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>
- Google Libros: <https://books.google.es/>
- Alicia – Concytec: <https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/>
- Repositorio de Materiales Educativos: <http://www.revibes.edu.ar/index.php?op=repositorios>
- La Referencia: <http://www.lareferencia.info/es/>
- Recolecta: <https://buscador.recolecta.fecyt.es/>
- Calidad de los Materiales Educativos Digitales: http://repositorios.fdi.ucm.es/aenorMED/view/paginas/view_paginas.php?id=1
- Educación 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/recursos-educativos-abiertos-rea-gratis-para-todos/>
- Enlace de Bibliotecas Digitales: <http://ebiblioteca.org/>



La argumentación

La competencia **Explica** supone que los estudiantes construyan y comprendan argumentos, representaciones o modelos cualitativos o cuantitativos para dar razones sobre hechos o fenómenos y sus causas y relaciones con otros fenómenos. Esta argumentación deberá partir de la comprensión de conceptos, principios, teorías y leyes científicas, respaldados en evidencias, datos e información.

Todo argumento debe tener los siguientes elementos:

- ▶ Por lo menos una razón y una conclusión.
- ▶ Una razón es una afirmación que apoya o sustenta las conclusiones.
- ▶ Una conclusión, en un argumento, es la idea principal, el planteamiento o punto de vista que se defiende.

Los argumentos con base en evidencias científicas no deben ser solo cuestión de opinión, sino deben tener razones con evidencias científicas.

Por ejemplo: con el fin de fundamentar el aporte de la ciencia y la tecnología en el conocimiento de los microorganismos:

1. Los estudiantes pueden tomar nota de las ideas que crean que son importantes.
2. Deben mencionar los datos, como cantidades, porcentajes, clasificaciones, algún autor o institución que respalde las ideas.
3. Pueden utilizar las ideas importantes del punto 1 y 2 para construir la explicación.
4. Pueden argumentar ante su familia el aporte de la ciencia y la tecnología en el conocimiento de los microorganismos.

Fomentar la elaboración de explicaciones científicas en los estudiantes pone en juego la comprensión de aquellas ideas, posibilitando **la transferencia de esta comprensión** a la solución de diversas situaciones problemáticas planteadas en diferentes contextos.

3. Análisis de la progresión de la competencia Explica

Harlen (2015), en *Trabajando con las grandes ideas de la educación en ciencias*, menciona:

[...] comenzamos con las ideas pequeñas y contextualizadas que podrán captar los niños de primaria o escuela básica, por medio de actividades apropiadas y con apoyo. A estas siguen las ideas que podrán desarrollar los estudiantes en los primeros grados de secundaria, ya que su creciente capacidad para el pensamiento abstracto les permite ver las conexiones entre sucesos o fenómenos. (p. 14)

A continuación, veamos la progresión de los aprendizajes en el nivel secundario para la competencia **Explica el mundo físico, basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo**. Es importante resaltar que son descripciones de progresiones de aprendizaje que se espera que alcancen los estudiantes al final de cada ciclo. Así mismo, hay que tomar en cuenta que los niveles son inclusivos, es decir, que **lo que se espera para el estudiante de VI ciclo también se espera para el estudiante del ciclo VII**. Nos muestran el desempeño global que deben alcanzar nuestros estudiantes en cada una de las competencias.

Veamos los descriptores de la competencia Explica para el ciclo VI y VII:

VI Ciclo	VII Ciclo
Explica, con base en evidencias con respaldo científico, las relaciones cualitativas y las cuantificables entre la estructura microscópica de un material y su reactividad con otros materiales o con campos y ondas; la información genética, las funciones de las células con las funciones de los sistemas (homeostasis); el origen de la Tierra, su composición, su evolución física, química y biológica con los registros fósiles.	Explica, con base en evidencia con respaldo científico, las relaciones cualitativas y las cuantificables entre: el campo eléctrico con la estructura del átomo, la energía con el trabajo o el movimiento, las funciones de la célula con sus requerimientos de energía y materia, la selección natural o artificial con el origen y evolución de especies, los flujos de materia y energía en la Tierra o los fenómenos meteorológicos con el funcionamiento de la biosfera.
Argumenta su posición frente a las implicancias éticas, sociales y ambientales de situaciones sociocientíficas o frente a cambios en la cosmovisión suscitados por el desarrollo de la ciencia y tecnología.	Argumenta su posición frente a las implicancias éticas, sociales y ambientales de situaciones sociocientíficas o frente a cambios en la cosmovisión suscitados por el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Fuente: Fuente: Currículo Nacional de Educación Básica. (p. 127)

En ambos ciclos se espera que la o el estudiante explique, con base en evidencias con respaldo científico, las relaciones cualitativas y las cuantificables entre varios conceptos y argumente su posición frente a las implicancias éticas, sociales y ambientales de situaciones sociocientíficas o frente a cambios en la cosmovisión suscitados por el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Del mismo modo, se espera que la o el estudiante pueda:

- ▶ Establecer relaciones entre los conceptos, principios, teorías y leyes.
- ▶ Explicar o predecir las causas y consecuencias de hechos en contextos diferentes.
- ▶ Transferir su comprensión a nuevas y diversas situaciones problemáticas planteadas en diferentes contextos.
- ▶ Generalizar sus conocimientos.
- ▶ Asumir una postura o tomar decisiones considerando los saberes locales, evidencia empírica y científica.



¿Qué se espera que logre la o el estudiante en cada ciclo?

VI Ciclo	VII Ciclo
<p>Justifica¹ que la energía de un ser vivo depende de sus células que obtienen energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas. Justifica que las plantas viven gracias al proceso de fotosíntesis que transforma la energía luminosa en energía química. Justifica que los organismos dependen de las biomoléculas que conforman su estructura. Justifica que la concepción de un niño o niña se inicia con la unión de un óvulo con un espermatozoide formando el huevo o cigoto.</p> <p>Justifica que las especies actuales proceden de ancestros extintos. Justifica que la biosfera es un sistema cerrado para la materia, donde fluyen los ciclos biogeoquímicos. Justifica que la biosfera es un sistema abierto para la energía que ingresa en forma de luz y luego de transformarse en los sistemas vivos, sale como calor. Justifica que los fenómenos meteorológicos son el resultado de la convección atmosférica y oceánica causada por los diferentes tipos de radiación que emite el Sol y calientan la Tierra. Justifica que la energía para la biósfera que sostiene directamente la mayoría de los ecosistemas naturales proviene del Sol. Justifica que el cambio climático, se debe a la contaminación de diversos factores como el agua, el aire, la tierra (principales elementos de nuestro ecosistema).</p>	<p>Sustenta que las características que se observan de generación a generación dependen de las leyes genéticas. Sustenta que la concepción de un niño o niña es un proceso de selección natural. Sustenta que algunas enfermedades genéticas pueden deberse a mutaciones genéticas o a la herencia de sus progenitores. Sustenta que la conservación de la homeostasis depende de la replicación del ADN y la síntesis de proteínas.</p> <p>Sustenta que en la composición de la Tierra y en los diferentes cuerpos celestes del sistema solar existen elementos comunes porque todos tienen un mismo origen. Sustenta que el calentamiento global está influenciado por la actividad humana. Sustenta que el impacto ambiental en algunos lugares es el resultado de la explotación irracional de los recursos naturales. Sustenta que la geografía de la Tierra es el resultado de una gran cantidad de cambios en diferentes momentos o eras geológicas</p>
<p>Argumenta su posición frente a las implicancias éticas, sociales y ambientales de situaciones sociocientíficas o frente a cambios en la cosmovisión suscitados por el desarrollo de la ciencia y tecnología.</p>	

Fuente: Fuente:

Ministerio de Educación. (2015). Rutas del aprendizaje. VI ciclo. (pp. 28-33)

Ministerio de Educación. (2015). Rutas del aprendizaje. VII ciclo. (pp. 27-34)

1. Justifica – da razones basadas en sus conocimientos previos, en la información científica existente, o en conocimientos tradicionales que permitan explicar un fenómeno observable o que se presenta en un medio.

Reflexiona

Desde tu práctica pedagógica

1. ¿Cómo acompañas a los estudiantes en el proceso de identificación de evidencias?
2. ¿Qué estrategias utilizas para que los estudiantes utilicen evidencias científicas en sus argumentos?

IDEAS FUERZA



- ▶ La competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” se puede entender como una indagación que está basada en preguntas y exploración.
- ▶ Relacionar datos con fenómenos permite construir explicaciones causales para establecer predicciones y a partir de ello se produce una mayor comprensión de las ideas y les permitirá tomar decisiones informadas para sus vidas sobre nutrición, ejercicio, uso de la energía y el cuidado del ambiente.
- ▶ Los argumentos con base en evidencias científicas no deben de ser solo cuestión de opinión sino deben estar sustentados con razones basadas en evidencias científicas.
- ▶ La progresión de la competencia **Explica** implica que las ideas pequeñas se vayan transformando en las grandes ideas, que van desde las ideas iniciales hasta las ideas más profundas y abstractas que permitan entender los objetos, los fenómenos y las relaciones con el mundo natural.
- ▶ Los estándares de aprendizaje son descripciones de progresiones de aprendizaje que se espera que alcancen los estudiantes al final de cada ciclo.
- ▶ Los estándares de aprendizaje son inclusivos, es decir, que **lo que se espera para el estudiante de VI ciclo también se espera para el estudiante del ciclo VII.**



Comprueba

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



1. Samuel, docente del área de Ciencia y Tecnología, comenta que la competencia explica busca que los estudiantes desarrollen por sí mismos las actividades. Iris comenta que es importante que estos comprendan conceptos, principios, teorías y leyes para dar razones sobre los hechos o fenómenos. Al respecto, Marcial manifiesta que la comprensión de los conocimientos científicos permitirá a los estudiantes tener una visión de los cambios que genera el conocimiento en la comprensión del mundo.

¿Cuál de los docentes tiene razón?

- a) Ninguno de los docentes.
- b) Solo Samuel.
- c) Solo Marcial.
- d) Marcial e Iris.



2. El profesor Pedro se encuentra diseñando una actividad para fomentar el desarrollo de la competencia explica en sus estudiantes: Les propone que lean un texto sobre los gusanos planos y que luego elaboren un organizador visual. Su colega, el profesor Marcial, le dice que su actividad no promueve que los estudiantes relacionen datos con fenómenos, y en seguida le sugiere cómo puede mejorarla.

¿Cuál puede ser una sugerencia que el profesor Marcial le hace a su colega para mejorar la actividad?

- a) Luego de la lectura, presentar un artículo de periódico sobre parasitosis en su distrito y redactar las posibles causas.
- b) Luego de la lectura, pedir que busquen más información sobre los gusanos planos, para enriquecer su organizador visual.
- c) Luego de la lectura, pedir que busquen información estadística sobre casos de parasitosis en su distrito.
- d) Luego de la lectura, buscar información sobre las causas del parasitismo.



3. Santiago, director de una IE, les plantea a los docentes de Ciencia y Tecnología que los estudiantes argumenten sobre los cuidados que deben tener para evitar la propagación del virus del COVID-19 y los presenten a sus amigos y familiares.

¿Cuál es la intención del director?

- a) Los estudiantes deben leer más sobre el tema.
- b) Los estudiantes deben analizar la situación.
- c) Los estudiantes deben discutir con evidencias científicas.
- d) Los estudiantes deben extraer conclusiones.



4. En una reunión virtual de docentes del área de Ciencia y Tecnología, Iris comenta que ha oído hablar de que las argumentaciones deben estar sustentadas en razones, pero Pedro menciona que un argumento es afirmar una idea; así mismo, Elena sostiene que para argumentar es necesario haber leído un libro.

¿Cuál de los docentes tiene la razón?

- a) Solo Elena tiene razón
- b) Solo Pedro tiene razón
- c) Solo Iris tiene razón
- d) Ninguno tiene razón



5. Un grupo de docentes de Ciencia y Tecnología discuten sobre cómo promover que los estudiantes construyan argumentos que los lleven a participar, deliberar y tomar decisiones. Iris comenta que deben sustentar sus argumentos con evidencias. Pedro menciona que los estudiantes deben brindar sus opiniones y defenderlas. Elena comenta que para argumentar es necesario que los estudiantes obtengan conclusiones de fuentes confiables. Para Marcial, los estudiantes deben leer diferentes fuentes confiables y tomar nota de las ideas más importantes.

¿Qué docentes tienen razón?

- a) Elena
- b) Pedro
- c) Iris
- d) Marcial

Bibliografía

Harlen (2015). *Trabajando con las grandes ideas de la educación en ciencias*. La red Global de Academia de Ciencia (IAP).

Ministerio de Educación. (2015). *Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?*. VI ciclo. <http://recursos.perueduca.pe/rutas/documentos/Secundaria/CienciayAmbiente-VI.pdf>

Ministerio de Educación. (2015). *Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?*. VII ciclo. <http://recursos.perueduca.pe/rutas/documentos/Secundaria/CienciayAmbiente-VII.pdf>

SINEACE. (2015). *Diez grandes ideas científicas. Malla de comprensión y reflexión*. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2015/10/Diez-grandes-ideas-cient%C3%ADficas.pdf>