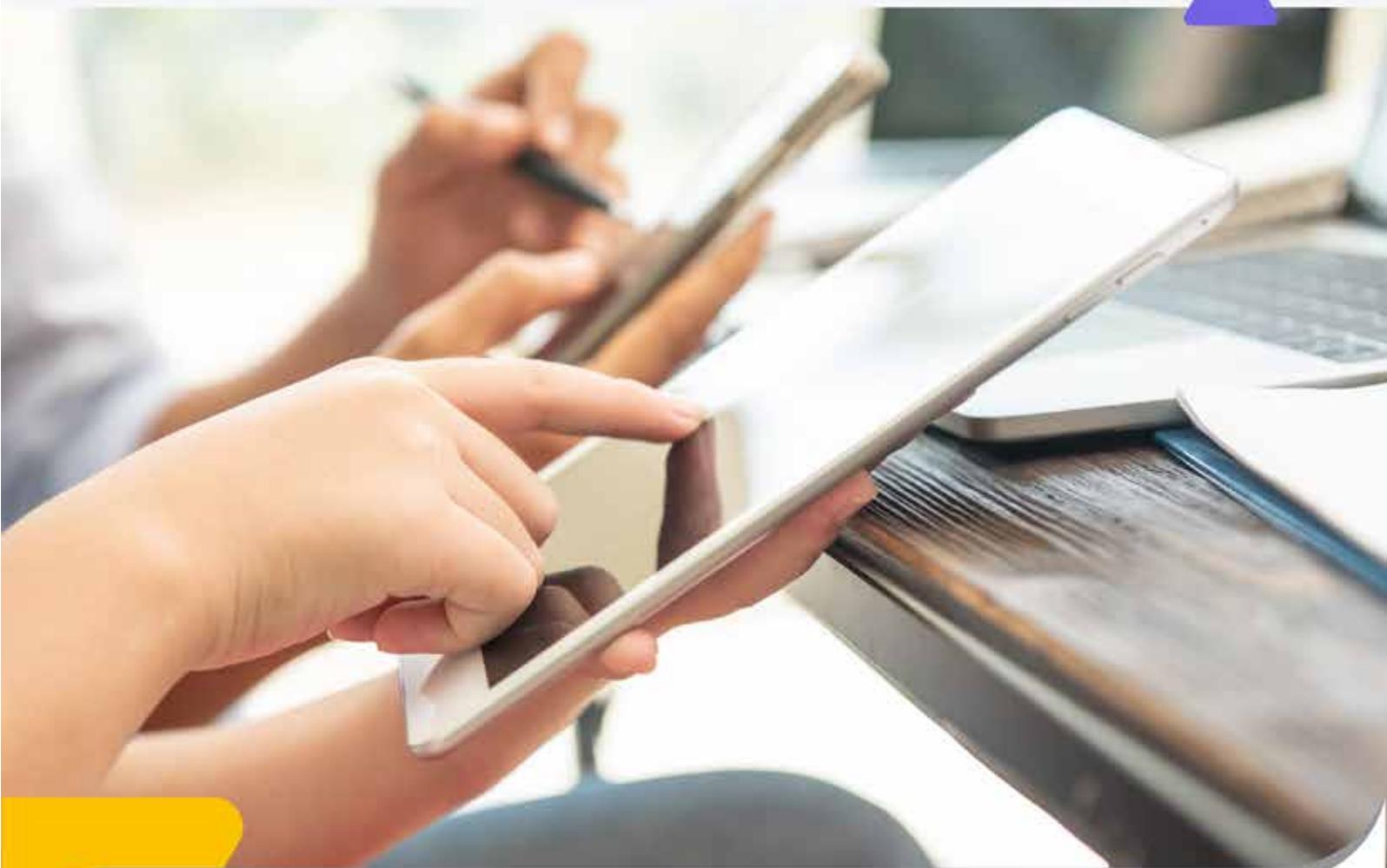


Programa de fortalecimiento de competencias de docentes usuarios de dispositivos electrónicos portátiles



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 2

# Enfoque del área de Ciencia y Tecnología

## Identifica

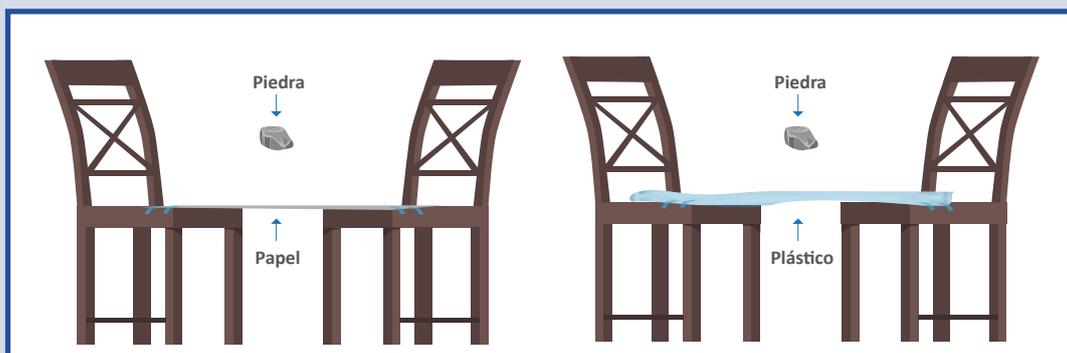
A continuación, te invitamos a leer el siguiente caso:

El profesor Pedro, docente del área de Ciencia y Tecnología, presenta el siguiente tema a sus estudiantes en una reunión por Zoom: “Materiales y sus modelos microscópicos”. Luego, explica: “En clases pasadas revisamos la estructura del átomo y los tipos de enlaces entre ellos. Hoy veremos ejemplos de cómo estos enlaces y las estructuras que forman a nivel microscópico se relacionan con propiedades de la materia que experimentamos todos los días”.

Pedro les pide que, de manera individual, realicen el siguiente experimento:

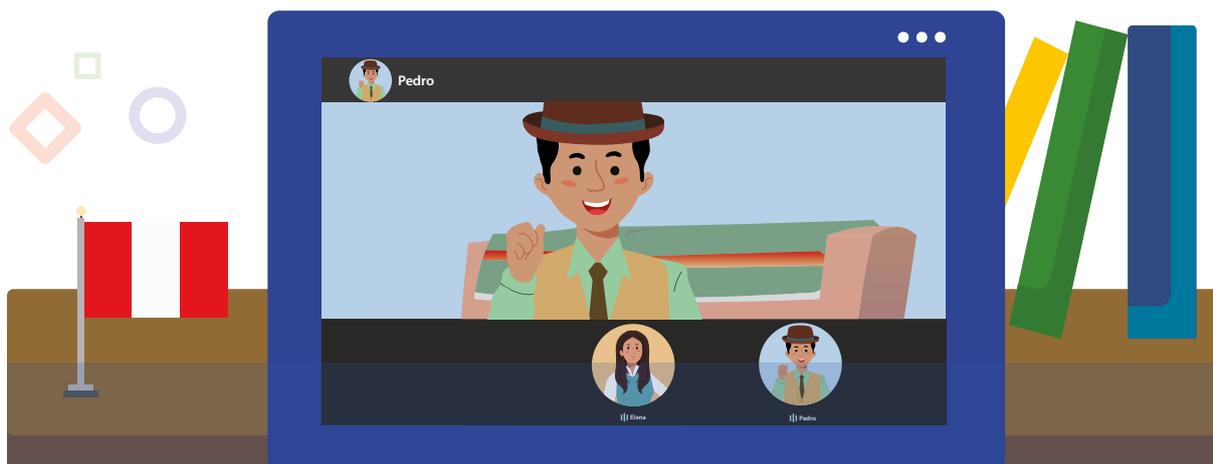
Extiendan una hoja de papel y una bolsa plástica entre dos mesas, fijen cada uno con cinta adhesiva, de manera independiente. ¿Qué pasará si dejan caer una piedra u otro objeto pequeño sobre ellos desde la misma altura?

El profesor suscita la discusión para que todos hagan predicciones. Luego,



genera un documento compartido en drive, en el que escribe “Predicciones”, y dos subtítulos: “Papel” y “Plástico”. Pide que cada estudiante anote sus predicciones. Además de escribir las predicciones, pide a las y los estudiantes que, de manera voluntaria, expliquen por qué piensan que ello ocurrirá. Cuando las predicciones difieren, invita a las y los estudiantes a explicar sus diferencias y los estimula a utilizar lo que saben de los materiales.

Luego pide a sus estudiantes que realicen el experimento dejando caer la piedra desde diferentes alturas hasta que puedan sacar conclusiones



acerca de la resistencia de los materiales. Les pregunta: ¿qué pasa en la prueba?, ¿cómo pueden explicarse los fenómenos observados utilizando sus conocimientos sobre los enlaces y las propiedades de la materia?, ¿cómo se organizan las partículas del material?

El profesor llama a los voluntarios a que expongan sus explicaciones. Tras unos minutos, y después de hacer la retroalimentación pertinente a los que hayan expuesto, explica en lo posible haciendo referencia a las palabras de las y los estudiantes:

“Las fibras del papel se encuentran empalizadas, con distribución principalmente paralela. Por eso, la piedra atraviesa haciendo un rasgado a lo largo de la estructura de estas fibras. Las fibras del plástico se encuentran desordenadas y curvadas en diferentes configuraciones. Por esto, al recibir el golpe de la piedra, pueden estirarse y acomodarse en una nueva forma, mostrando plasticidad.

Así como en esta situación, todos los días observamos propiedades de los materiales como plasticidad, dureza, resistencia, conductividad, y muchas más que siempre dependen de los átomos que los componen y la manera en que están enlazados. Comprender el modelo microscópico como la causa de estas propiedades ha permitido a la humanidad modificar los materiales o inventar materiales nuevos con diferentes propiedades que se pueden aprovechar”.



## Reflexiona

1. ¿Se evidencia el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica del área de Ciencia y Tecnología?, ¿de qué manera?
2. En tu práctica docente, ¿de qué manera aplicas el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica? Describe con ejemplos.



Para continuar, te invitamos a revisar la siguiente información:

## 1. La naturaleza de la ciencia

El concepto de la naturaleza de las ciencias es complejo, a continuación presentamos algunas aproximaciones:

Leal Castro (2018) señala:

La naturaleza de la ciencia (NdC) es un metaconocimiento sobre la ciencia que adquiere sustento en saberes de segundo orden, tales como la epistemología, la historia y, la sociología de la ciencia. La naturaleza de la ciencia es el componente principal de la alfabetización científica, entendida como finalidad de la enseñanza de las ciencias que propugna por lograr una educación científica para la ciudadanía, la NdC aporta elementos para la formación de ciudadanos y ciudadanas, mas no de científicos, de tal manera que las personas puedan hacerse una opinión fundamentada de los que son las ciencias y sus procesos; opinión desde la cual puedan entrar a participar en debates y las decisiones tecno-científicas que competen a su sociedad.

Según Vásquez, Acevedo y Manassero:

El conocimiento científico es hipotético, provisional, sujeto a cambios, empíricamente fundamentado (derivado de observaciones del mundo natural), parcialmente subjetivo (cargado de teoría), cuya construcción requiere inferencias (razonamientos), imaginación y creatividad (inventar explicaciones), debiendo distinguirse las observaciones de las inferencias (razonamientos) y con relaciones complejas entre las leyes y las teorías científicas. Como se citó en Leal, 2018, p. 31)



El Proyecto 2061 de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS) menciona:

A lo largo de la historia de la humanidad, se han desarrollado y probado muchas ideas relacionadas entre sí sobre los ámbitos físico, biológico, psicológico y social. Dichas ideas han permitido a las generaciones posteriores entender de manera cada vez más clara y confiable a la especie humana y su entorno. Los medios utilizados para desarrollar tales ideas son formas particulares de observar, pensar, experimentar y probar, las cuales representan un aspecto fundamental de la naturaleza de la ciencia y reflejan cuánto difiere esta de otras formas de conocimiento.

La ciencia manifiesta el asombro, la maravilla que siente el humano por la naturaleza; es una búsqueda honesta por la verdad y progresa gracias a cultivar el asombro y el escepticismo junto con la experimentación y el razonamiento.



Es evidente que comprender la naturaleza a través de la ciencia nos ha dado poder; poder para curar enfermedades, para producir comida, para construir máquinas, y mucho más. Nadie puede decir que la ciencia no avanza. Pero no avanzaremos más y no utilizaremos bien ese poder si no persistimos con la humildad que originó la ciencia. Esta humildad se expresa en el escepticismo, que implica distinguir aquello que creemos de aquello que realmente sabemos.

Uno no nace sabiendo esta diferencia, hay que entrenar la mente para distinguirla, y esto no es fácil. A través de la indagación científica tenemos la oportunidad de vivir el proceso de construir conocimiento. Al obtener resultados y analizarlos, el estudiante distingue lo que desea ver, de lo que realmente ve.

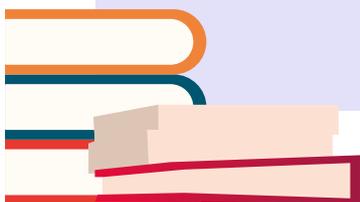
Es fundamento del área el sentir asombro por el mundo, sentir curiosidad por las respuestas a las que podemos llegar, asumir que podemos aprender del funcionamiento del mundo a través de la experiencia y el análisis tomando en cuenta, de manera crítica, los conocimientos previos.

El proceso de la ciencia ha sido construido, discutido y mejorado a través de la historia. Este camino del conocimiento del mundo material a través de la experiencia y el análisis razonado es producto de una larga tradición, que muchas veces se enfrentó al “sentido común” de la época y a poderes adversos. Ya antiguos griegos como Tales, Aristarco, Eratóstenes, Arquímedes y Herón consideraron posible el conocimiento del mundo físico a través de la experiencia. En el siglo III, Sexto Empírico señaló el camino del escepticismo para separar las creencias del conocimiento adquirido mediante la experiencia. Mucho más tarde, en el siglo XIII, Ockham inició el camino de división entre las ideas metafísicas y el estudio de la naturaleza a través de la razón, mientras Bacon señaló la importancia de la experimentación. Finalmente, en el siglo XVI, Copérnico, Kepler, Galileo y Newton desataron una revolución a través de observaciones astronómicas y sus explicaciones matemáticas que dieron origen al avance vertiginoso de la ciencia moderna y sus métodos.

Entonces, cuando se habla de la naturaleza de la ciencia se describe la esencia de la ciencia con respecto a los principios y procedimientos de la ciencia y las características del conocimiento científico.

### Creencias y actitudes básicas de las y los científicos:

- ▶ La ciencia no puede dar respuestas completas a todas las preguntas, ya que existen muchos asuntos que no pueden examinarse desde el punto de vista científico.
- ▶ El mundo es comprensible; la ciencia supone que las cosas y los acontecimientos en el universo ocurren como patrones que se pueden comprender a través de un estudio cuidadoso y sistemático.
- ▶ Las ideas científicas están sujetas a cambio, ya que la ciencia es un proceso de producción de conocimientos que depende de observar los fenómenos y de establecer teorías que les den sentido.



- ▶ El conocimiento científico es durable: aunque los científicos rechazan la idea de alcanzar la verdad absoluta y aceptan cierta incertidumbre como parte de la naturaleza de la ciencia, la mayor parte del conocimiento científico perdura.
- ▶ La modificación de las ideas, más que su rechazo absoluto, es una característica de la naturaleza de la ciencia. La incertidumbre científica se refiere a la medida cuantitativa de la variabilidad de los datos, es decir, tienen una gama de valores supuestos y no un valor preciso o puntual.

### La investigación científica:

Hay ciertas particularidades de la ciencia que le dan un carácter distintivo como modo de investigación. Aunque son más propias del trabajo de los científicos, todos pueden practicarlas en la vida cotidiana.

- ▶ La ciencia exige evidencia: los científicos se concentran en la obtención de datos precisos mediante observaciones y mediciones en ambientes naturales o entornos artificiales.
- ▶ La ciencia es una mezcla de lógica e imaginación; en este sentido, una de las actividades más importantes que realizan las y los científicos es la formulación y comprobación de hipótesis.
- ▶ La ciencia explica que las teorías deben tener poder predictivo, es decir, utiliza evidencias para establecer relaciones con hechos o fenómenos.
- ▶ Los científicos tratan de identificar y evitar prejuicios que pueden influir en la evidencia y, de esta manera, lograr la mayor objetividad posible.
- ▶ La ciencia no es autoritaria: no hay conclusiones preestablecidas; por tanto, una nueva versión o una mejorada puede sustituir a la anterior.



## El proyecto científico:

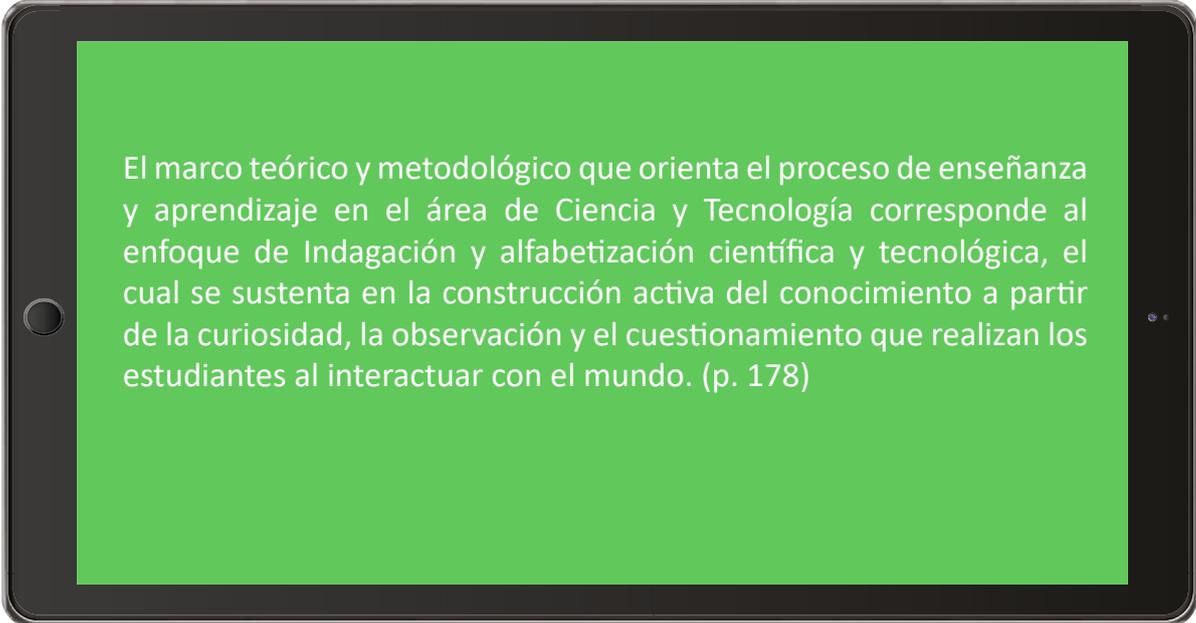
La ciencia, considerada como proyecto, tiene dimensiones individuales, sociales e institucionales. Hoy en día, los logros de la actividad científica superan con creces lo alcanzado en tiempos anteriores.

- ▶ La ciencia es una actividad social compleja: refleja los puntos de vista y los valores de la sociedad.
- ▶ La ciencia se organiza en un conjunto de disciplinas y es dirigida por diversas instituciones.
- ▶ Existen principios éticos generalmente aceptados en la práctica científica: la ética científica moderna tiene como norma el respeto a la salud y el bienestar de los animales. Además, la investigación que involucra a seres humanos solo puede llevarse a cabo con el consentimiento informado de estos.
- ▶ Los científicos intervienen en asuntos públicos como especialistas y como ciudadanos.

## 2. Enfoque del área de Ciencia y Tecnología

Con respecto al enfoque del área, te invitamos a revisar información contenida en los siguientes documentos:

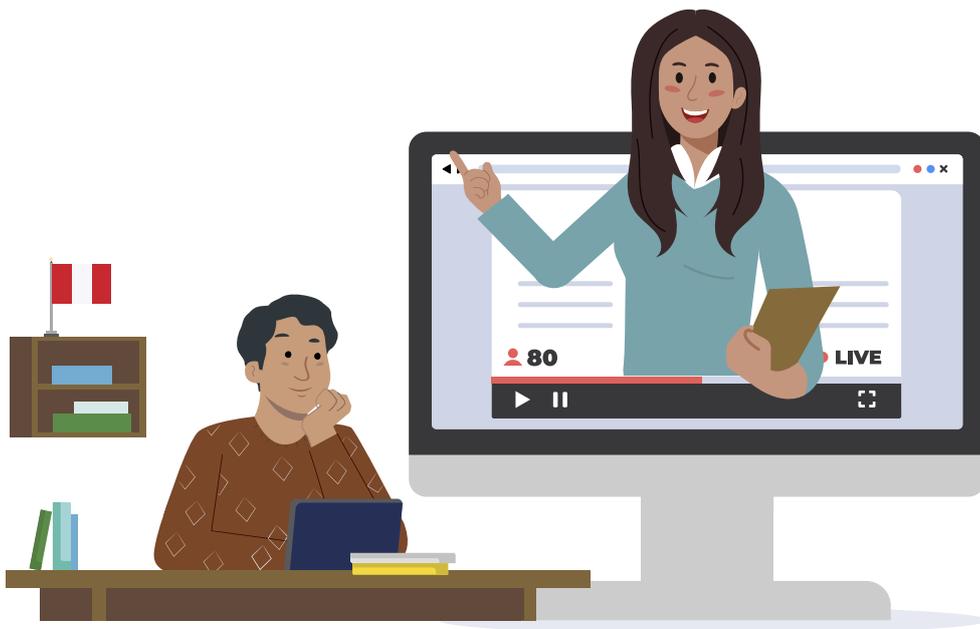
En el Programa Curricular de Educación Secundaria (MINEDU, 2016) se menciona:



El marco teórico y metodológico que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología corresponde al enfoque de Indagación y alfabetización científica y tecnológica, el cual se sustenta en la construcción activa del conocimiento a partir de la curiosidad, la observación y el cuestionamiento que realizan los estudiantes al interactuar con el mundo. (p. 178)

En las Rutas del aprendizaje (Minedu, 2015), se brindan las siguientes definiciones:

- ▶ **Alfabetización científica** es la capacidad de apropiarse y usar conocimientos, fuentes fiables de información, destrezas procedimentales y valores, para explicar el mundo físico, tomar decisiones, resolver situaciones y reconocer las limitaciones y los beneficios de la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida.
- ▶ **Alfabetización tecnológica** es la capacidad de operar y hacer funcionar dispositivos tecnológicos diversos, de desarrollar actividades tecnológicas en forma eficiente y adecuada, de deducir y sintetizar informaciones en nuevas visiones, de realizar juicios sobre su utilización y tomar decisiones basadas en información que permitan anticipar los impactos de la tecnología y pueda participar asertivamente en su entorno de manera fundamentada. (p. 12)



Mediante el enfoque de “indagación y alfabetización científica y tecnológica” se busca que los estudiantes:

Tengan la oportunidad de “hacer ciencia y tecnología” desde la escuela (entendida la ciencia como proceso y como producto). Se espera ciudadanos capaces de usar el conocimiento científico y tecnológico en su vida cotidiana para comprender el mundo, el modo de hacer y pensar de la comunidad científica y evalúen las implicancias de la ciencia y tecnología en la vida de las personas y la sociedad.

No basta con comprender el producto de la ciencia sino también el proceso de la ciencia. **El producto es el conocimiento sobre la naturaleza**, que, si se diera en forma de puras explicaciones, correría el riesgo de aparentar ser dogmático, inerte, acabado y definitivo. El proceso es la investigación científica, que lo adaptamos con un poco más de guía y con el rigor que sea adecuado para cada edad **a través de la indagación científica**.

**El producto** de la ciencia son las explicaciones del mundo que nos rodea utilizando principios, leyes y teorías científicas. Así, por ejemplo, el estudiante explica las adaptaciones en la biodiversidad de plantas y animales a través de la teoría de evolución, explica cómo funciona un motor de combustión a través de la expansión de los gases, o explica la caída de un objeto utilizando la ley de gravedad.

Por otro lado, el proceso de la ciencia es el conjunto de métodos con los que la humanidad ha logrado descubrir y construir estos principios, leyes y teorías y los mantiene en aplicación vigente y revisión continua. Así, por ejemplo, el estudiante participa del proceso de la ciencia cuando indaga haciendo observaciones sistemáticas o experimentos, y logra identificar la causa de un fenómeno. Esta causa es ahora parte del conocimiento del estudiante con el que puede explicar fenómenos relacionados.

➡ Se apropien significativa y progresivamente de conocimientos científicos, destrezas, procedimientos y valores para explicar el mundo físico, tomar decisiones, resolver situaciones y reconocer las limitaciones de la ciencia; así como sus beneficios para mejorar la calidad de vida.

➡ Construyan su propio conocimiento de manera activa, creativa y responsable por medio de la exploración del mundo natural o material, y que les lleve hacer preguntas, formular hipótesis, diseñar una investigación y recolectar y analizar datos con el objeto de encontrar una solución a sus interrogantes.

➡ Propongan soluciones tecnológicas para resolver problemas cotidianos y evalúen las implicancias de estos en la vida de las personas y la sociedad.

➡ Usen el conocimiento científico y tecnológico en su vida cotidiana para comprender el mundo, el modo de hacer y pensar de la comunidad científica y evalúen las implicancias de la ciencia y tecnología en la vida de las personas y la sociedad.

### 3. Diez grandes ideas científicas

Entre los fundamentos o concepciones que toma como referente el enfoque del área de Ciencia y Tecnología mencionaremos las diez grandes ideas científicas.

Dado que el conocimiento en ciencias naturales es muy vasto, resulta difícil elegir, priorizar y organizar qué debemos enseñar. En este sentido, se han organizado seis ideas acerca de la naturaleza y cuatro ideas acerca de la ciencia bajo el formato de Grandes Ideas compendiada en un libro llamado Diez Grandes Ideas Científicas publicado por el SINEACE el año 2015. Cabe mencionar que estas ideas han sido utilizadas en el planteamiento de la progresión de estándares de aprendizaje que figuran en el CNEB.

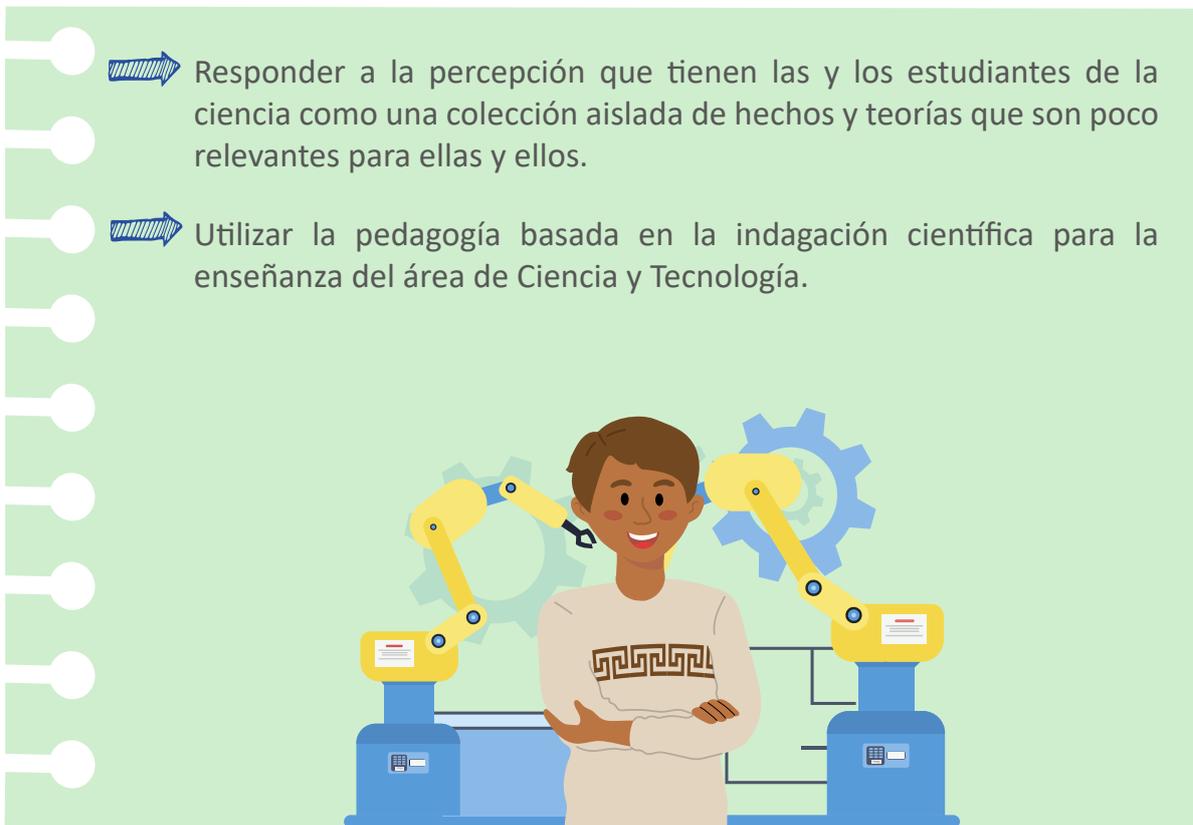
En seis ideas, se intenta resumir las comprensiones científicas más importantes para llegar a una visión moderna de la naturaleza, es decir, de la materia, la energía, los seres vivos, la Tierra y el Universo, con explicaciones que vinculan los principios científicos y la experiencia cotidiana. En cuatro ideas se explica qué es y cómo funciona la ciencia moderna.

El propósito de las diez ideas científicas es acercar a las y los estudiantes a la comprensión esencial de las ciencias a lo largo de la Educación Básica; las mismas que se irán logrando de forma progresiva a lo largo de toda la escolaridad.

Las 10 grandes ideas científicas permiten:

➔ Responder a la percepción que tienen las y los estudiantes de la ciencia como una colección aislada de hechos y teorías que son poco relevantes para ellas y ellos.

➔ Utilizar la pedagogía basada en la indagación científica para la enseñanza del área de Ciencia y Tecnología.



Las diez grandes ideas científicas son:

1. La ciencia nace del deseo de comprender la naturaleza y satisfacer necesidades. Produce conocimientos sobre la naturaleza y sirve de fundamento a la tecnología, para lo cual plantea cuestionamientos de tipo descriptivo o causal y define variables, cuyo comportamiento registra y analiza a la luz de teorías establecidas.
2. Los conocimientos científicos son producidos por la comunidad científica global, que responde a una tradición y a valores que son propios.
3. La ciencia presenta límites definidos por sus propios supuestos de un universo único, observable y comprensible; así como por las dificultades técnicas para investigar y por las concepciones que las y los científicos y la sociedad tienen en un momento determinado.
4. El progreso científico cambia las concepciones que la sociedad tiene sobre sí misma y sobre la naturaleza.
5. Los organismos y las células sobreviven, se reproducen e interactúan basándose en el funcionamiento de una serie de estructuras que intercambian materia, energía e información, y se organizan jerárquicamente según patrones estructurales comunes.
6. Las diversas estructuras de los organismos se desarrollan según su información genética. Esta información es hereditaria y dirige, a través de generaciones, la aparición y modificación progresiva de estructuras y funciones mediante la diversidad y la selección.
7. La materia se compone de la reunión de unidades materiales que son partículas y ondas a la vez. Las propiedades macroscópicas de las diversas formaciones de la materia son determinadas por la estructura e interacciones de estas unidades, las cuales se transforman mediante reacciones que absorben o liberan energía.
8. En el universo existen diferentes manifestaciones de la energía que se interconvierten disipando calor, sin alterar la energía total en cada conversión.
9. Los organismos vivos en la naturaleza se relacionan con el entorno a través de flujos de materia-energía y estrategias de supervivencia especializadas, dando lugar a ecosistemas, cuya estabilidad depende de su propia diversidad.
10. La Tierra forma parte del universo, y sus características geológicas, climáticas y biológicas actuales son producto de una historia dinámica en constante movimiento y cambio.

Para comprender más profundamente las diez grandes ideas científicas te invitamos a revisar el texto denominado “Las Diez Grandes Ideas Científicas” publicado por SINEACE que se encuentra en la Caja de herramientas del curso.

#### 4. Rol de la o del docente en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

Albert (2016) enfatiza en el rol mediador de la o del docente para lograr que la o el estudiante sea el protagonista en su proceso de aprendizaje, menciona lo siguiente:

A lo que me refiero con enseñar ciencia a través de la indagación es, al menos, permitir que los estudiantes conceptualicen un problema que haya sido resuelto mediante un descubrimiento científico, y después pedirles que busquen soluciones posibles a dicho problema, sin comunicar la solución. (p. 38).

Por otro lado, Sbarbati (2015) señala que la o el docente requiere fortalecer sus aptitudes de investigador para poder acompañar a las y los estudiantes en el camino de la indagación científica para construir conocimientos, “la posición del investigador al replicar el proceso de observación, experimentación, discusión, explicación y proposición de un científico” (p. 5).

Asimismo, el Programa Curricular de Educación Secundaria (2015) señala:

[...] la atención de los estudiantes considera los ritmos, estilos y niveles de aprendizaje, así como su pluralidad lingüística y cultural. En este nivel, se tienen en cuenta los riesgos a los que los púberes y adolescentes están expuestos y que pueden interrumpir su escolaridad, con la finalidad de tomar medidas preventivas y pertinentes según sus características y necesidades [...] (p. 6).

En este sentido, es importante que las y los docentes conozcan las características de sus estudiantes y el nivel de desarrollo de las competencias en el que se encuentren, para que con esos insumos puedan elaborar experiencias de aprendizaje que permitan movilizar las capacidades de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

## Implicancias del enfoque del área de Ciencia y Tecnología en la práctica docente:

### a. Despertar la curiosidad, el asombro y las preguntas del estudiante

En toda competencia hay que crear una situación que suscite curiosidad, preguntas, ganas de hallar explicaciones o soluciones. El aprendizaje solo se inicia cuando el estudiante formula preguntas.

### b. Empezar con una situación significativa

El conocimiento científico se presenta en el CNEB como una serie de relaciones. Esta es una invitación a que cada principio científico se utilice para explicar un aspecto del mundo. Para que esto sea significativo para los estudiantes, es importante iniciar con un fenómeno sorprendente que observamos con asombro y curiosidad. Luego buscaremos llegar a la explicación científica con escepticismo, como en un viaje de descubrimiento en el que estamos atentos a aprender observando. Así, para la competencia de “explica el mundo físico” se parte de observaciones cotidianas y se responden o complementan con la lectura de información científica a partir de fuentes confiables.

### c. Debido a que la información abunda actualmente, pero no toda es confiable, es importante la labor del docente en apoyar el sentido crítico del estudiante para distinguir las fuentes de información científica –que presentan evidencia avalada– de las no-científicas que no presentan evidencias o presentan datos falsos.

### d. Apoyar las indagaciones de los estudiantes con experimentos y datos de otras fuentes

Por ejemplo, se puede proponer una actividad muy rica en preguntas, conjeturas, llegar incluso a plantear con los estudiantes diseños experimentales imaginando que tenemos todos los instrumentos necesarios. En este caso se habrá ejercitado una parte del proceso de indagación, aunque no llegue a experimentar y registrar sus datos. Luego, se puede complementar esta actividad con resultados reales hechos por investigadores, de esta manera los estudiantes podrán comprender cómo se relaciona con sus propias hipótesis, cómo se hizo el diseño y cómo se registró el comportamiento de cada variable. Más aún, con los datos podrán realizar su propio análisis y evaluación de resultados.



## Reflexiona

1. ¿Qué aspectos se debe tener en cuenta para el desarrollo del enfoque del área de Ciencia y Tecnología?
2. Desde tu práctica pedagógica, ¿cómo implementas el enfoque de indagación científica y alfabetización científica y tecnológica?

### IDEAS FUERZA



- ▶ La naturaleza de la ciencia describe su particularidad con respecto a los principios y procedimientos de la ciencia y las características del conocimiento científico.
- ▶ El enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica brinda el marco teórico y metodológico que sustenta el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.
- ▶ El enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica propone que las y los estudiantes tengan la oportunidad de “hacer ciencia y tecnología” desde la escuela.
- ▶ El enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica se puede comprender con otras palabras: aprendizaje del producto y del proceso de la ciencia.
  - El producto de la ciencia son los principios, leyes y teorías científicas.
  - El proceso de la ciencia se refiere al conjunto de métodos con los que la humanidad ha logrado descubrir y construir estos principios, leyes y teorías y los mantiene en aplicación vigente y revisión continua.
- ▶ La alfabetización científica y tecnológica supone que las ciudadanas y los ciudadanos puedan tomar decisiones informadas frente a situaciones personales o públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología, considerando las implicancias sociales y ambientales.





# Comprueba

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



**1. Pedro, Elena y Marcial dialogan en una reunión por Zoom acerca de los aspectos que deben tener en consideración para el desarrollo del enfoque del área de Ciencia y Tecnología. Pedro les dice que todos los estudiantes deben tener conocimientos acerca de la naturaleza de la ciencia.**

**¿Cuáles pueden ser las razones de su afirmación?**

- a) Es el componente principal de la alfabetización científica.
- b) Describe los principios y procedimientos de la ciencia.
- c) Brinda información sobre las actitudes y creencias de los científicos.
- d) Los estudiantes vivencian la naturaleza de la ciencia cuando utilizan conclusiones preestablecidas.



**2. Al inicio del año escolar, un grupo de docentes del área de Ciencia y Tecnología se reúnen para conversar sobre su planificación y consideran que el punto de partida será el enfoque del área. Iris comenta que el enfoque del área es el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica. Samuel agrega que este enfoque implica conocer, comprender y usar los procedimientos de la ciencia para construir conocimientos. El director pregunta: ¿cuál sería la evidencia de que se está alfabetizando científica y tecnológicamente?**

**¿Qué respuesta podrías brindarle al director?**

- a) La evidencia sería que los estudiantes evalúen las implicancias de la ciencia y la tecnología en la vida de las personas y la sociedad.
- b) La evidencia sería que los estudiantes sigan instrucciones de la guía de laboratorio.
- c) La evidencia sería que los estudiantes memoricen leyes, teorías o fórmulas.
- d) La evidencia sería que los estudiantes argumenten sus puntos de vista usando solo resultados de sus indagaciones.



3. En una reunión virtual de docentes del área de Ciencia y Tecnología, Elena menciona que las diez grandes ideas son un referente del enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica y que, por lo tanto, se deben tener en cuenta para el desarrollo de las competencias del área. Pedro opina que estas grandes ideas deberían conocerlas los docentes, para acercar a los estudiantes a la comprensión esencial de las ciencias.

¿Cuál de los docentes tiene la razón?

- a) Solo Elena
- b) Solo Pedro
- c) Ninguno de ellos
- d) Elena y Pedro



4. En una IE, los docentes de Ciencia y Tecnología aún no tienen claridad sobre las implicancias del enfoque del área en su práctica.

¿Qué sugerencias les podrías brindar?

- a) Despertar la curiosidad, el asombro y las preguntas del estudiante.
- b) Iniciar con una situación significativa.
- c) Desarrollar el pensamiento crítico del estudiante.
- d) El docente solo debe apoyar en la búsqueda de fuentes confiables.



5. Desde el enfoque del área, Iris menciona que deben brindar oportunidad a los estudiantes de hacer ciencia y tecnología desde la escuela. En este sentido, es preciso que se considere abordar solo la competencia indaga; sin embargo, Samuel cree que con la competencia explica es suficiente, y Pedro, que ambas competencias son importantes.

¿Cuál de los docentes tiene razón?

- a) Iris
- b) Pedro
- c) Samuel
- d) Iris y Pedro

## Bibliografía

Albert, B. (2016). Algunos pensamientos de un científico acerca de la indagación. (INNOVEC).

Leal, A. (2018). *Concepciones de la naturaleza de la ciencia en maestros de ciencias naturales en formación inicial*. Universidad del Tolima. <https://bibvirtual.upch.edu.pe:2893/es/ereader/cayetano/71077>

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

Proyecto 2061 (s/f). *La naturaleza de la ciencia*. <http://www.project2061.org/esp/publications/sfaa/online/chap1.htm>

Sbarbati, N. N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*.

SINEACE (2015). *Diez grandes ideas científicas. Malla de comprensión y reflexión*. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa.

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