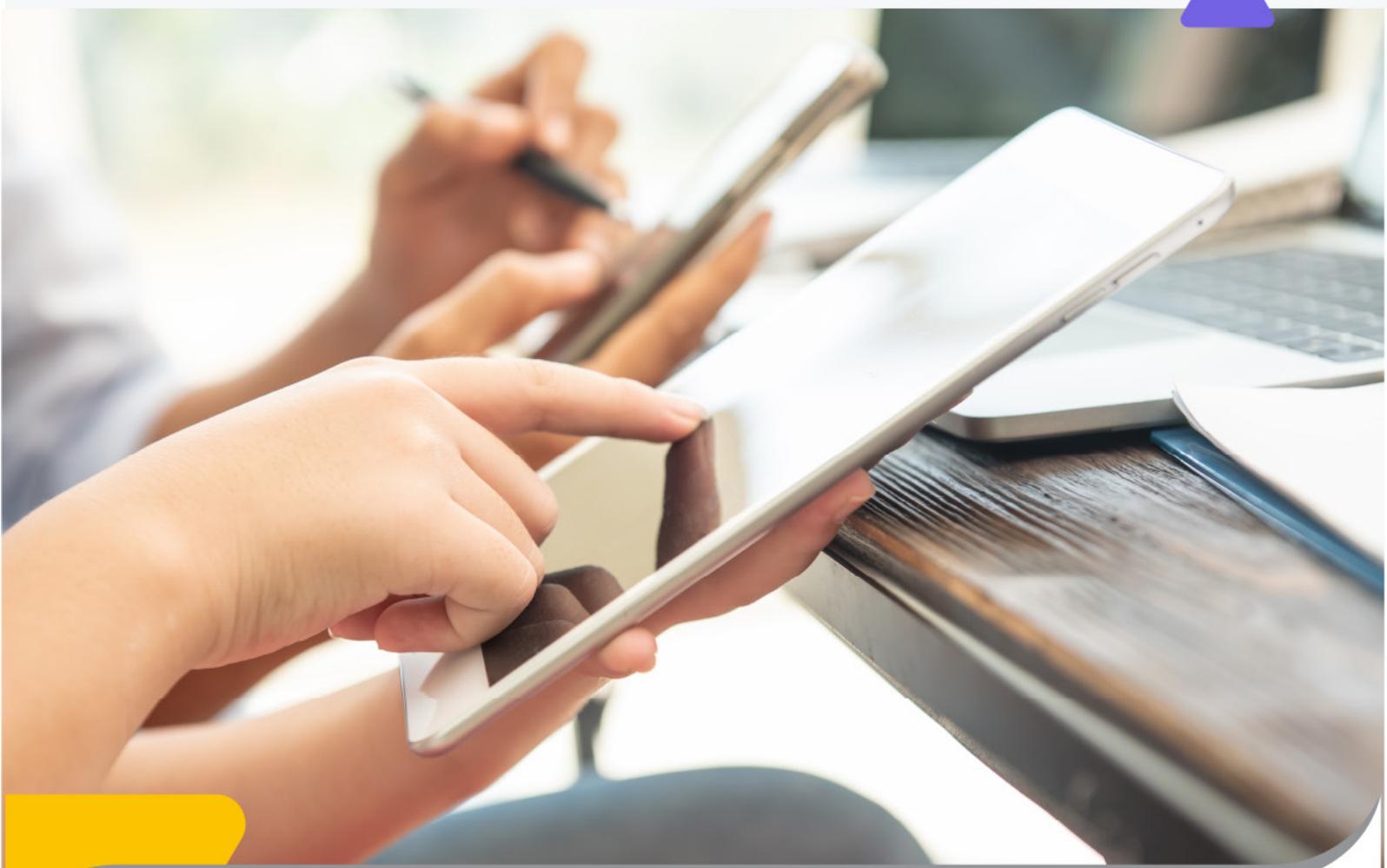


Programa de fortalecimiento de competencias de docentes usuarios de dispositivos electrónicos portátiles

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 1

El aprendizaje y la enseñanza en el área de Ciencia y Tecnología



Te invitamos a observar el siguiente video:

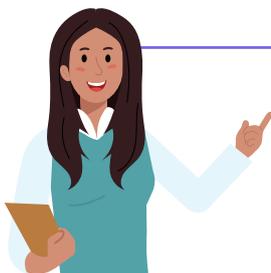
La mejor forma de aprender ciencia es utilizar la curiosidad. Javier Santaolalla, doctor en Física



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=wjguHnscScc>

Síntesis del video

Javier era un joven sin ningún interés particular por nada en la vida. Un día abrió un libro titulado Historia del tiempo, escrito por el científico Stephen Hawking, y fue tanta la curiosidad que le produjo, que finalmente terminó cambiándole la vida. Javier Santaolalla es hoy doctor en física de partículas, trabaja en el Consejo Europeo para la Investigación Nuclear (CERN) y es uno de los descubridores de la partícula llamada “bosón de Higgs”. Para Javier, la curiosidad forma parte de la naturaleza humana. Desde que nace, el niño o niña chupa las cosas, las muerde, las tira, las rompe; y luego vienen las preguntas ¿por qué esto?, ¿por qué aquello? El niño o niña está experimentando, está elaborando hipótesis, está entendiendo su entorno para saber cómo funciona lo que está a su alrededor. Javier propone dejar que el niño experimente, que se haga preguntas; sugiere guiarlo para que responda sus propias interrogantes sin darle las respuestas, usando su curiosidad, de modo que estas respuestas lo lleven a formular otras preguntas nuevas. La curiosidad es, en definitiva, el mecanismo que tiene el ser humano para sobrevivir, porque, junto con la razón y los experimentos, le permiten comprender mejor el lugar en el que vive.



Reflexiona

1. Desde tu práctica pedagógica, ¿qué aspectos tomas en cuenta para que las y los estudiantes aprendan ciencias con interés y entusiasmo?



1. El aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología desde el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica

Antes de analizar cómo aprenden ciencias las y los estudiantes, debemos partir por reconocer las características del aprendizaje:

El aprendizaje es diverso, debido a que las características y necesidades de las y los estudiantes también son diversas. Por eso, las prácticas de enseñanza o estrategias de las y los docentes necesitan adecuarse al estudiantado y desarrollar sus competencias. Es así posible, a partir de una misma práctica de enseñanza o estrategia, generar múltiples formas de aprendizaje. En este sentido, una sola estrategia no basta para el desarrollo de competencias.

El aprendizaje es continuo. Se concibe como un proceso dinámico en el que los conocimientos, habilidades y actitudes están en constante desarrollo, evolucionando desde lo más simple a lo más complejo. En esa línea, el aprendizaje es un proceso que dura y se perfecciona a lo largo del tiempo, a medida que las y los estudiantes se enfrentan a tareas más complejas.

El aprendizaje es significativo. Está relacionado con la aplicación y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que puedan ser interrelacionados y puestos en acción en distintos contextos de mayor complejidad. Su dominio por parte del estudiante depende de una acción de enseñanza que incluya prácticas procedimentales que desarrollen el saber hacer. No promueve la asimilación de contenidos aislados ni actividades de memorización.

¿Cómo aprenden ciencias los estudiantes?

Sobre esta interrogante, dice Dyasi (2014):

... La participación en actividades de ciencias basadas en la indagación hace que estas capacidades cognitivas se vuelvan visibles y, cuando son visibles, los niños mismos pueden compartirlas, examinarlas, discutir las y evaluarlas a la luz de nuevas experiencias y evidencias orientadas a las ciencias para ver cuáles tienen una base científica y cuáles no, y qué ideas científicas pueden plantearse para el perfeccionamiento o como alternativas de sus ideas previas. (p. 15)

Las y los estudiantes aprenden las ciencias indagando y construyendo conocimientos que utilizan como marco de referencia para examinar fenómenos de la naturaleza y profundizando en ellos, fomentando de esta forma hábitos de pensamiento científicos.

En ese sentido, el estudiantado aprende ciencias aplicando lo aprendido y haciendo uso de diversas estrategias para comprender más fácilmente los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Por esta razón, las y los docentes deben utilizar estrategias diversas.

Además, las y los estudiantes pueden aprender estrategias que les permitan monitorear su comprensión y progreso.

Por ejemplo, pueden aprender a monitorear su habilidad para plantear preguntas investigables e ir perfeccionándose cada vez más. Este tipo de automonitoreo continuo es un elemento central en la enseñanza de las ciencias.

Según Dyasi (2014):

... El que reconozca la importancia y oportunidad de recurrir a sus conocimientos previos, planear y crear marcos mentales en los que incorporarán los nuevos conocimientos guarda una enorme relevancia para aplicar y transferir el conocimiento que ya poseen. (p. 16)

Por otro lado, es importante considerar los intereses de las y los estudiantes y si las temáticas que se les enseñan son atractivas para ellas y ellos, de modo que puedan sentirse atraídos por las ciencias y disfrutar de ellas, teniendo en cuenta que aprender ciencias fomenta el interés por entender el mundo y seguir aprendiendo más y más desde una perspectiva científica. Corresponde a las y los docentes incentivarlos constantemente en esa dirección.

2. Las estrategias de enseñanza en el enfoque por competencias

Te invitamos a observar el siguiente video:

Las estaciones. Clase de Astronomía para secundaria con Julieta Fierro



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=wjguHnscSc>

Síntesis del video

Julieta Fierro, divulgadora científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), explica cómo se producen las estaciones utilizando diferentes estrategias de enseñanza para brindar información científica a estudiantes de secundaria de manera muy sencilla.



Reflexiona

1. ¿Qué aspectos debes tener en cuenta para seleccionar y utilizar una estrategia de enseñanza?
2. ¿Cuál es el rol del docente en la enseñanza de las ciencias?

En la actualidad, el docente debe dejar de ser un transmisor de conocimientos para convertirse en una persona capaz de crear espacios para que la y el estudiante produzcan y construyan saberes y sientan el placer y la satisfacción de haberlos descubierto utilizando los mismos métodos que el científico en su quehacer cotidiano.

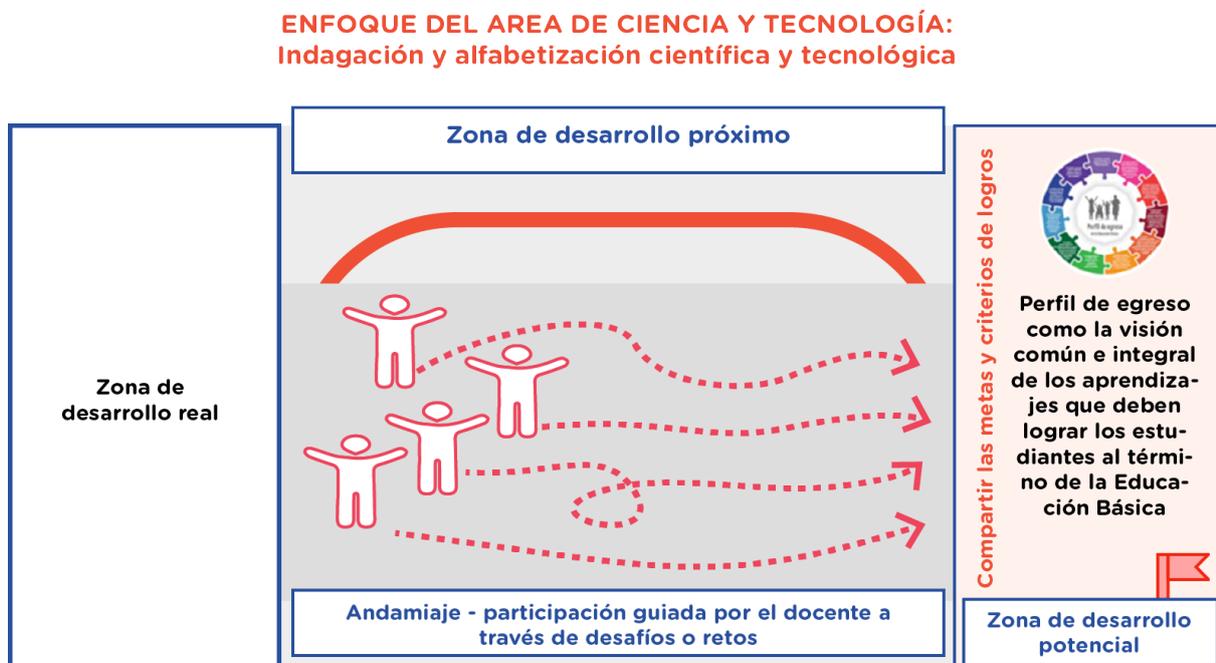
Existen muchas maneras de ayudar a las y los estudiantes a adquirir mediadores cognitivos (como signos y símbolos) a través del entorno social. Una aplicación común implica el concepto de andamiaje instruccional, que se refiere al proceso de control de los elementos de las tareas que rebasan las capacidades de los estudiantes con el fin de que se concentren y dominen los aspectos de la tarea que pueden captar con rapidez (Bruning et al., 2004; Puntambekar y Hübscher, 2005).

El andamiaje se ajusta muy bien al concepto de la zona de desarrollo próximo, en el que un maestro o maestra empieza por modelar una habilidad, después proporciona apoyo y va reduciendo gradualmente la ayuda a medida que las y los estudiantes desarrollan la habilidad. El concepto también guarda cierta relación con el moldeamiento, en el cual se utilizan apoyos educativos para guiar a los estudiantes a través de varias etapas para la adquisición de habilidades.

La clave consiste en asegurarse de que el andamiaje mantenga a los estudiantes en la zona de desarrollo próximo (ZDP), la cual aumenta cuando estos desarrollan habilidades. En este sentido, se desafía a las y los alumnos a aprender dentro de los límites de la ZDP.

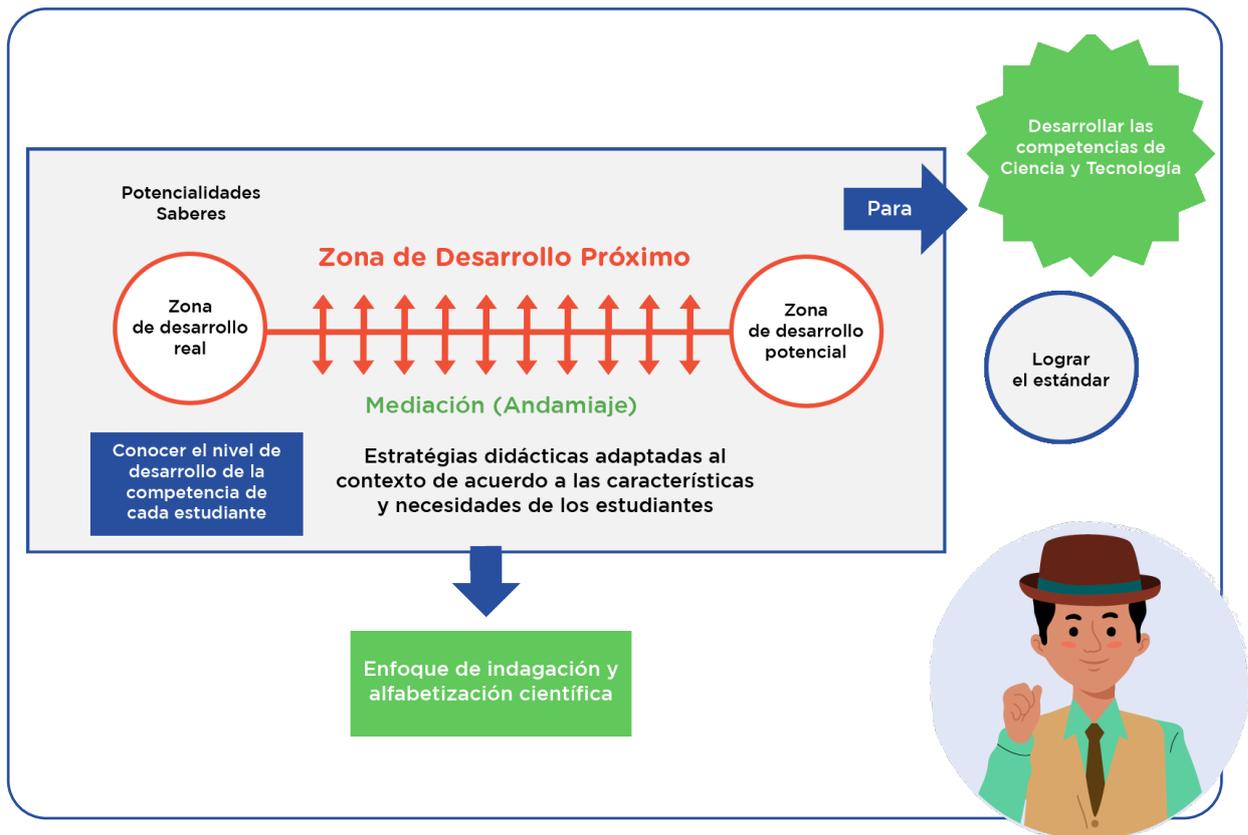
Importancia de conocer la zona de desarrollo real de las y los estudiantes

Observa el siguiente gráfico.



Conocer la zona de desarrollo real de las y los estudiantes, es decir, su nivel de desarrollo de las competencias, permite que la y el docente seleccionen diversas estrategias que les permitan brindar el andamiaje necesario para el logro de los aprendizajes del perfil de egreso.

Las estrategias que se utilicen en el área de Ciencia y Tecnología cobran importancia, pues facilitarán el desarrollo de las competencias y serán pertinentes en la medida en que atiendan las necesidades de aprendizaje de las y los estudiantes. Además, estas deben de estar orientadas por el marco del enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica.



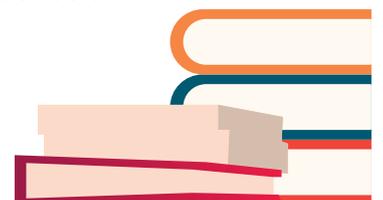
Las estrategias de enseñanza, en el marco del enfoque por competencias, exigen movilizar aprendizajes complejos y, al mismo tiempo, aprendizajes específicos.

Por ejemplo, en la competencia indaga, la o el docente buscará que los estudiantes construyan el conocimiento a través de los procesos propios de la indagación científica, pero también se debe tener en cuenta que hay aprendizajes específicos que se necesita considerar (por ejemplo, la formulación de preguntas investigables).

Para desarrollar competencias, la y el estudiante ponen en juego una serie de capacidades combinadas y que se complementan entre sí.

En este sentido, en la experiencia de aprendizaje, para resolver los retos los estudiantes no utilizan habilidades aisladas, sino que requieren combinarlas y poner en juego otras competencias.

Para desarrollar la competencia indaga es preciso discutir y argumentar las conclusiones obtenidas con base en las evidencias obtenidas, lo que obliga a las y los estudiantes a poner en juego sus competencias comunicativas al hablar, leer o escribir.



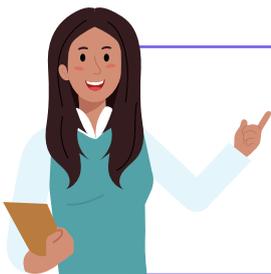
Con respecto a los enfoques transversales, el Currículo Nacional (2016) señala:

Los enfoques transversales aportan concepciones importantes sobre las personas, su relación con los demás, con el entorno y con el espacio común y se traducen en formas específicas de actuar, que constituyen valores y actitudes que tanto estudiantes, maestros y autoridades deben esforzarse por demostrar en la dinámica diaria de la escuela. Estas formas de actuar –empatía, solidaridad, respeto, honestidad, entre otras– se traducen siempre en actitudes y comportamientos observables. Cuando decimos que los valores inducen actitudes, es porque predisponen a las personas a responder, de una cierta manera, a determinadas situaciones, a partir de premisas libremente aceptadas. Son los enfoques transversales los que aportan esas premisas, es decir, perspectivas, concepciones del mundo y de las personas en determinados ámbitos de la vida social. (p. 19)

Por ello, las estrategias de aprendizaje que se utilicen en el área de Ciencia y Tecnología aportarán a la movilización de los enfoques transversales.

Por ejemplo, cuando se plantean actividades sobre cambio climático se ve la necesidad de que las ciudadanas y los ciudadanos tomen acciones concretas para mitigar este problema. En este caso se promueve el enfoque ambiental.

Así mismo, las estrategias acordes con el área de Ciencia y Tecnología se vinculan con las competencias transversales, ya que, para realizar el reto, el estudiante pondrá en juego diversas capacidades y requiere procesar, organizar y comprender, por lo que utilizará los recursos de las TIC para la construcción y comprensión de los fenómenos de la naturaleza.



Reflexiona

1. Desde tu práctica pedagógica, ¿cuáles son los criterios que tomas en cuenta para seleccionar estrategias de enseñanza en el área de Ciencia y Tecnología?



- ▶ El aprendizaje es diverso: las y los estudiantes aprenden de diferentes maneras y a diferentes ritmos. En una misma aula y en un mismo ciclo coexisten una variedad de niveles de aprendizaje, es decir, el aprendizaje progresa a diferentes niveles.
- ▶ Las y los estudiantes avanzan en su aprendizaje desde donde efectivamente se encuentran en su propio recorrido (en el desarrollo de las competencias) y no desde donde se supone que deberían estar según el grado o ciclo de escolaridad que cursan.
- ▶ El aprendizaje es continuo: el aprendizaje se concibe como un proceso dinámico en el que los conocimientos, habilidades y actitudes están en constante desarrollo, evolucionando desde lo más simple a lo más complejo.
- ▶ El aprendizaje es un proceso que dura y se perfecciona a lo largo del tiempo, a medida que las y los estudiantes se enfrentan a tareas más complejas.
- ▶ El aprendizaje es significativo: el aprendizaje que se promueve no está relacionado con la asimilación de contenidos aislados, sino con la aplicación y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que puedan ser interrelacionados y puestos en acción en distintos contextos de mayor complejidad.



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



Comprueba



1. Samuel, docente de Ciencia y Tecnología, revisa la pregunta investigable planteada por Carlos, un estudiante, con respecto a los cultivos hidropónicos. ¿Por qué es mejor el agua tratada para el cultivo de hortalizas? Samuel reconoce en esta pregunta la ausencia de algunos elementos importantes para una pregunta investigable y detecta la zona de desarrollo real de Carlos. El docente recuerda la importancia del andamiaje en el proceso de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología y decide aplicarlo.

¿Cómo debería Samuel brindar a Carlos el andamiaje en esta experiencia de aprendizaje?

- a) Haciendo seguimiento cuando se asigna una tarea, como el planteamiento de una pregunta investigable al estudiante.
- b) Samuel ha reconocido la zona de desarrollo real de Carlos. Ahora debe aplicar una estrategia dentro del marco del enfoque del área para desarrollar competencias en la zona de desarrollo próximo y acompañar a Carlos en el proceso hasta que Carlos logre plantear una pregunta investigable.
- c) Dejando actividades para que Carlos trabaje en grupos, delibere con ellos y saque sus propias conclusiones sobre los beneficios de la hidroponía en hortalizas.
- d) Realizando experimentos con una guía de práctica de laboratorio, para determinar las cantidades de solución de minerales requeridos en hidroponía para simular un terreno fértil.



2. Pedro, profesor de Ciencia y Tecnología de tercero de secundaria, se ha percatado de que sus estudiantes, al plantearse preguntas sobre un hecho o fenómeno, tienen dificultades para identificar las variables. Él sabe que para desarrollar competencias del área tiene que acompañar a los estudiantes en su aprendizaje; el problema es que no sabe cómo debe hacerlo.

¿Qué recomendaciones le darías?

- a) Debe conocer cómo aprenden ciencias sus estudiantes; luego, identificar diversas estrategias de enseñanza que los ayuden a identificar variables.
- b) Plantear una situación significativa que le brindó un colega de otra región.

- c) Diseñar experiencias de aprendizaje muy motivadoras considerando el grado o ciclo que cursan.
- d) Brindar lecturas científicas y pedirles que identifiquen las conclusiones.



3. Carlos ayuda a su madre a cocinar todas las noches antes de ir a descansar, porque al día siguiente los dos deben salir muy temprano: él a la escuela y su madre al trabajo. Por eso, Carlos conoce mucho de condimentos para dar color a la comida, como la cúrcuma o palillo, la beterraga o las hojas de culantro. Elena, su profesora de Ciencia y Tecnología, ha explicado en clase una técnica para la obtención de tintes vegetales a partir de tallos, hojas, semillas y frutos, que consiste en la trituration o machacado de estos con el fin de romper tejidos vegetales y liberar los pigmentos localizados en el citoplasma de la célula. Inmediatamente, Carlos relaciona esta nueva información con lo que ya sabe de la cúrcuma y la beterraga, y piensa experimentar tiñendo polos.

Según tu criterio, ¿qué tipo de aprendizaje ha logrado Carlos al relacionar sus conocimientos previos sobre pigmentos naturales con la técnica explicada por la docente?

- a) Aprendizaje diverso
- b) Aprendizaje continuo
- c) Aprendizaje progresivo
- d) Aprendizaje significativo



4. Un estudiante le muestra a Carlos, profesor de Ciencia y Tecnología, un prototipo de ventilador pulmonar no invasivo creado por él con tubos de PVC, material reciclado y un circuito electrónico. El prototipo funciona, con lo que el docente comprende que el estudiante ha desarrollado las competencias necesarias para el área de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, el alumno le hace saber a su profesor que tiene dificultades para evaluar el impacto de su alternativa de solución.

- a) Carlos dialoga con su estudiante para indagar si tiene otro tipo de dificultades.
- b) Carlos debe tener en cuenta estrategias que faciliten el desarrollo de competencias en sus estudiantes.
- c) Carlos buscará las calificaciones del semestre anterior con el fin de recoger el nivel de desarrollo de sus competencias en el área.
- d) Carlos elige una estrategia que permita que su estudiante desarrolle la capacidad de evaluar y comunicar el funcionamiento de su alternativa de solución.



5. Pedro, profesor de Ciencia y Tecnología, explica en clase las rutas metabólicas de los carbohidratos. Luego de hablar de la glucólisis, se centra en el ciclo de Krebs para terminar definiendo la fosforilación oxidativa. Al explicar este tema, el docente recuerda cuando, hace un tiempo atrás, a este mismo grupo de estudiantes le explicaba algo mucho más sencillo como la fotosíntesis.

¿Qué característica del aprendizaje ha permitido a Pedro complejizar los temas a través del tiempo, teniendo al mismo grupo de estudiantes?

- a) Ser continuo y progresivo
- b) Ser estático
- c) Ser cooperativo o colaborativo
- d) Ser limitado

Bibliografía

BBVA. Aprendemos juntos (25 de junio de 2018). La mejor forma de aprender ciencia es utilizar tu curiosidad. Javier Santaolalla, doctor en Física [Video].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=wjguHnscScc>

Ciencias TV (13 de marzo de 2018). Las estaciones. Clase de Astronomía para secundaria con Julieta Fierro. [Video].

YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NDTbIRa7Tbs>

INNOVEC (2015). Enseñanza de la ciencia en la educación básica. Antología sobre la indagación.

<https://innovec.org.mx/home/images/antologia%20sobre%20indagacion-vol.1.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria.

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacionsecundaria.pdf>