



TRABAJO DE FIN DE GRADO

**LA EVOLUCIÓN DE LAS IDEAS DEL ALUMNADO DE PRIMARIA SOBRE
LAS PLANTAS TRAS UNA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA DE TIPO
INVESTIGATIVO**

MIRIAM MÁRQUEZ FERNÁNDEZ

CURSO 2020-2021

TUTOR: RAFAEL PORLÁN ARIZA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y
SOCIALES

DISEÑO DE PROPUESTA FORMATIVA

RESUMEN:

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, las teorías constructivistas, los científicos y los maestros avalan que es de vital importancia en el aprendizaje construir el conocimiento a partir de las ideas de los alumnos y seguir un modelo de enseñanza que promueva la experimentación y el razonamiento lógico-matemático y científico. En la siguiente investigación se llevará a cabo el diseño de un instrumento para diagnosticar las ideas del alumnado sobre las plantas y tras el análisis del mismo se realizará una intervención didáctica con una secuencia de actividades que promuevan el aprendizaje del alumnado según el método científico. Por último, se tomarán de nuevo los datos con el mismo cuestionario en el grupo clase y analizaremos los resultados para averiguar cómo han cambiado las ideas del alumnado con respecto a las plantas. En otras palabras, cuánto ha aprendido el alumnado.

Palabras clave: aprendizaje, enseñanza, ciencias naturales, ideas previas, intervención didáctica, investigación, método científico.

ABSTRACT:

In the field of science teaching, constructivist theories, scientists and teachers support the idea that it is vitally important in learning to build knowledge based on students' ideas and to follow a teaching model that promotes experimentation and logical-mathematical and scientific reasoning. In the following research, we will design an instrument to diagnose students' ideas about plants and, after analysing the results, a didactic intervention will be carried out with a sequence of activities that promote student learning according to the scientific method. Finally, we will collect data again with the same questionnaire in the class and analyse the results to find out how the students' ideas about plants have changed. In other words, how much the pupils have learned.

Key words: learning, teaching, natural science, previous ideas, didactic intervention, research, scientific method.

ÍNDICE

TRABAJO DE FIN DE GRADO	1
1. Introducción.....	4
2. Marco teórico.....	5
2.1. La importancia del análisis de las ideas previas.....	5
2.2. El modelo de Enseñanza-Aprendizaje por investigación.	10
3. Metodología de la intervención.	14
3.1. Temática de la intervención	14
3.2. Contexto de la intervención.....	14
3.3. Unidad Didáctica Investigativa	15
3.4. Cuestionario Inicial/Final.....	27
4. Resultados.	27
5. Conclusiones.....	37
6. Bibliografía	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 1 – UNIDAD DIDÁCTICA	42
ANEXO 2 – CUESTIONARIO DE IDEAS	61
ANEXO 3 – POWERPOINT SESIÓN 8.....	66

1. Introducción.

En este trabajo de investigación se desarrollarán unas herramientas de aprendizaje a partir del estudio de las ideas previas de un grupo de alumnos en cuestión de un centro de Educación Primaria de Sevilla siguiendo además una metodología innovadora e investigativa. Además, ha podido ser realizado gracias a la colaboración que hemos mantenido con el colectivo de innovación educativa Con+Ciencia.

Este trabajo pretende demostrar dos ideas: la importancia del estudio y el análisis de las ideas de los alumnos antes de la programación y el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje, y, la importancia de que la metodología de aprendizaje sea investigativa, especialmente dentro del área de ciencias.

Como alumna y como futura docente decidí realizar la investigación entorno a estas dos ideas por varios motivos.

El primero, por mi interés por realizar una investigación cuyos frutos pudiesen llevarse a la práctica. La investigación educativa es muy necesaria, y dentro de todos los campos posibles que se permiten para la realización de este Trabajo de Fin de Grado, si se me permite investigar de forma que tenga una repercusión directa en mi aprendizaje y en mi tarea como labor docente en el futuro, mejor.

El segundo, por el hecho de colaborar con un colectivo de maestros y maestras de innovación docente como es Con+Ciencia, sobre todo si tienen un especial interés por lo científico. Poder realizar una propuesta didáctica y llevarla a cabo junto con un profesor, que actúa las veces como tutor e investigador, ha sido tremendamente útil y gratificante para mi trabajo de investigación. Contar con un apoyo que conoce el contexto de la investigación, que conoce al alumnado y que tiene ya experiencia en la práctica docente con la metodología investigativa, es un hecho que ha favorecido en muchos casos el preparar y realizar la intervención. Permite una visión más profesional, más cercano a lo que es ser maestra, sin dejar de lado esa “tutorización” durante la intervención.

Y el último, para potenciar mi desarrollo como maestra. Como alumna puedo decir que he aprendido mucho durante mis años de formación universitaria, y el trabajo de fin de grado no es otra cosa que la oportunidad de resumir esos conocimientos, procedimientos y aptitudes que he desarrollado en un proyecto personal. Y además de ello, puede y debe suponer una oportunidad más de aprendizaje y así he querido que sea.

De esta forma, he podido llevar a cabo, con ayuda (ahora que la tengo), lo que pretendo que sea el día a día de mi labor docente.

Con todo ello, en el presente trabajo elaboraremos un instrumento que servirá de recogida de resultados al inicio y al final de la intervención didáctica. Tras el primer cuestionario, analizaremos las respuestas y en base a las mismas elaboraremos actividades para acompañar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado siguiendo las bases de la metodología investigativa y posteriormente analizaremos los resultados de los cuestionarios finales.

2. Marco teórico.

En el siguiente apartado se realizará una argumentación de las bases teóricas en las que se basa la investigación: la importancia del análisis de las ideas del alumnado y el modelo de enseñanza aprendizaje por investigación.

2.1. La importancia del análisis de las ideas previas

2.1.1. ¿Qué son las ideas previas y por qué son importantes?

Las teorías constructivistas han marcado un antes y un después en la enseñanza, dado que la conceptualizan de forma completamente distinta a las teorías anteriores, que concebían el aprendizaje como una imitación o copia de la realidad. El enfoque constructivista afirma que al aprendizaje es un proceso interactivo y dinámico (Coloma Manrique, 1999). De ahí recibe su nombre, de la concepción del conocimiento como algo que se construye de forma progresiva por el sujeto que aprende y en el que intervienen factores internos, como el nivel de desarrollo cognitivo del que nos habla Piaget (1986), y factores externos del aprendiz como sujeto social, como señala Vygotsky (Barraquero, 1997).

A raíz de estas teorías también fueron surgiendo otras ideas que profundizan en este enfoque, investigando más a fondo la adquisición del aprendizaje, el anclaje y el andamiaje... (Camargo Uribe & Hederich Martínez, 2010) y es ahí cuando comienzan a estudiarse las ideas del alumnado y el cómo estas intervienen de forma esencial en el aprendizaje. Es entonces cuando se habla por primera vez de Aprendizaje Significativo. Ausubel (1983), habla del aprendizaje como un cambio cognitivo, resultado de la interacción entre las estructuras y conceptos previos que el sujeto ha generado a partir de

su experiencia y su bagaje sociocultural, y los conceptos nuevos que se conocen y comprenden hasta sustituir las ideas anteriores, por lo que es importante conocer y estimular esas ideas antes de la adquisición de nuevos aprendizajes. “*Si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría este: El factor más importante que influye en el alumno es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente*” (Ausubel, 1983). Digamos que para construir nuevos conocimientos primero hay que estimular los conocimientos e ideas que los estudiantes han elaborado previamente por sí mismos y luego establecer relaciones entre ellas, como una especie de puzle que debes desmontar primero antes de añadir más piezas.

Las ideas previas del alumnado además tienen características comunes entre sí según señalan Campanario y Otero (2000). Son ideas *que difieren del conocimiento científico*, dado que rara vez siguen patrones lógicos, ya que por el nivel de desarrollo mental que poseen los niños en las edades de la etapa de Primaria, pocos pueden realizar tareas de abstracción tan complejas como las que los conocimientos científicos requieren. Son *personales*, normalmente surgen de la experiencia propia, aunque pueden encontrarse muchas semejanzas entre ellas, lo que permite establecer ideas comunes, digamos patrones. Son de *carácter inconexo*, a veces pueden explicar acontecimientos y fenómenos a partir de una idea, pero no pueden relacionar dicha explicación con otro fenómeno distinto, funcionando como conceptos independientes e individuales. Además, son *implícitas del sujeto*, digamos que no son aprendidas, sino creadas por el mismo sujeto, luego es difícil acceder a ellas y por tanto cambiarlas o eliminarlas.

La complejidad de acceder a estas ideas deriva de las características mencionadas anteriormente. Al ser ideas implícitas que el alumno posee y que ha creado a partir de su propio conocimiento, de su experiencia y teniendo en cuenta el nivel de razonamiento al que los niños/as de primaria pueden llegar por su nivel de desarrollo, es difícil que los alumnos expliquen o demuestren explícitamente esas ideas. “*Deben ser inferidas a partir de expresiones verbales orales u escritas, a partir de dibujos o acciones*” (Cubero, 2000). Luego depende, en gran medida, de que el docente parta de las preguntas adecuadas para que el alumnado comparta sus ideas y de que elabore un instrumento de investigación que realmente permita acceder a ellas.

Ausubel (1983), presta especial atención a las ideas del alumnado y llama a los docentes a la reflexión y el análisis de estas, porque identifica como esencial la relación entre lo previamente construido por los alumnos con lo que está por construir. Afirma que

el aprendizaje depende de dos grandes factores: el grado de relación entre los conocimientos anteriores y los nuevos, y por otro lado la forma en la que se establece dicha relación (Lazo, 2009). Además, el estudio de esas formas de relación es lo que identificamos con los modelos de aprendizaje que establecen diferentes autores. Modelos de los cuales hablaremos en el siguiente apartado, profundizando especialmente en el modelo de E-A por investigación.

Una vez hemos detallado la importancia y las características de las ideas previas y partiendo de la base establecida con antelación de que es esencial analizarlas y reflexionar sobre ellas, podemos preguntarnos: ¿Cómo se lleva a cabo su diagnóstico y análisis? ¿Cómo podemos acercarnos a ellas y estimularlas?

2.1.2. ¿Cómo estudiar las ideas del alumnado?

Es responsabilidad del docente elaborar un instrumento por el cual poder analizarlas. Hay diversas formas de hacerlo y para ello, Carretero (1997) enumera diferentes formas de analizar e identificar las ideas del alumnado.

- *Cuestionarios de elección múltiple: acompañando preguntas escritas y aclaraciones gráficas, dibujos...*
- *Problemas abiertos relacionados con la cotidianeidad del alumnado: deberán explicar el fenómeno o la solución que le darían al problema.*
- *Problemas concretos sobre los contenidos a trabajar que puedan ser problemáticos en la comprensión.*
- *Mapas conceptuales.*
- *Realización de entrevistas individuales o en grupos pequeños.*
- *Observación directa de una experiencia en laboratorio y realizar preguntas in situ.*

También podemos destacar otros métodos, como la observación directa y sistematizada de actividades y la toma de notas sobre las clases en un diario (Cubero, 2000).

En cuanto al cuestionario, es un método de gran utilidad dado que es muy versátil y puede adaptarse según el tipo de investigación al que hagamos frente. Como instrumento de investigación, presenta variedad de ventajas pues es rápido de hacer, todos los sujetos se enfrentan al mismo instrumento y es accesible a una muestra amplia. Lo

que sí debemos tener en cuenta al crear el cuestionario, sobre todo cuando tratamos con niños de primaria, es la forma de preguntar. Existen preguntas de respuesta muy cerrada, como los cuestionarios de elección múltiple o de verdadero o falso, preguntas más abiertas, de responder a problemas y dar soluciones, justificar o incluso puede pedirse que señalen, relacionen, dibujen, esquematicen, expliquen... (Cubero, 2000). Cuanto más cerradas, más difícil será inferir esas ideas y analizarlas, al menos en este caso y para esta investigación en concreto.

En la entrevista, las ideas pueden hacerse más accesibles al docente ya que podemos realizar preguntas para orientar la conversación y obtener así las ideas de forma más profunda e interaccionando con el sujeto, además de hacernos una idea de cómo es el razonamiento del alumnado. Podemos plantear simplemente preguntas de razonamiento y expresión oral o utilizar material específico, fotos, imágenes o dibujos y preguntar sobre ellos. Sin embargo, deben estar muy bien estructuradas y no sugerir las respuestas al alumnado. Por otro lado, llevan mucho tiempo en el caso de querer obtener información de una muestra amplia (Cubero, 2000).

En cuanto a la observación directa y a la realización de un diario de observación podemos decir que posiblemente sea el método más descriptivo del aula, sobre todo cuando se hace de forma sistemática. En él, el docente toma anotaciones (preguntas, respuestas del alumnado, anécdotas, el ambiente de clase...) que deben hacerse dentro del aula o inmediatamente después. Una vez recogidas dichas observaciones, deben ser categorizadas. Porlán y Martín (2000) sugieren como método de clasificación:

- *Las referidas al docente: actividades que se plantean, conductas...*
- *Las referidas a los alumnos/as: ideas más frecuentes, actitudes y comportamientos...*
- *Las referidas a la didáctica: temporalización, organización, acontecimientos...*

En contra del diario podemos decir que la subjetividad de la observación puede deteriorar la certeza de la investigación, por eso es importante realizar anotaciones de lo que se observa, sin interpretaciones, y posteriormente, fuera del aula, es cuando llega el momento de análisis.

Tras esta revisión de los distintos instrumentos, para esta investigación en concreto, nos hemos decantado por un cuestionario individual con preguntas abiertas variadas:

problemas a solucionar, preguntas abiertas justificando la respuesta, preguntas para dibujar, seleccionar... Hemos tenido precaución a la hora de elaborarlo para que las preguntas den pie a que el alumnado exprese sus ideas, sin coartar ni sesgar su pensamiento. De esta forma, las ideas del alumnado podrán quedar reflejadas en el cuestionario, incluso las intrínsecas que no se suelen expresar explícitamente. En cuanto a los otros instrumentos, aunque el diario pueda ser una herramienta útil para la investigación durante el transcurso de la intervención, no nos sirve como herramienta para detectar las ideas del alumnado de forma previa a la intervención. Por otro lado, la entrevista es difícil y trabajosa de analizar con mucho alumnado.

Una vez que llevemos a cabo el cuestionario y tomemos los datos, llega el momento del análisis de dichas ideas, lo cual veremos en el siguiente apartado.

2.1.3. Claves para analizar las ideas de los alumnos y sobre cómo sacar conclusiones didácticas del análisis.

Una vez que se ha diseñado el instrumento, acorde a la investigación, debe realizarse un análisis de los datos. En este caso, tras diseñar el cuestionario y pasarlo al alumnado en cuestión, deben organizarse los datos (las respuestas), lo cual puede hacerse de diversas formas: en general, del grupo clase, o de cada alumno individualmente.

La forma que nos sugiere Cubero (2000), es la de representar mediante el número de sujetos o porcentajes, la cantidad de alumnos que responden de forma similar a las preguntas del cuestionario, estableciendo patrones entre las respuestas del alumnado. En las preguntas cerradas es más fácil hacer el conteo, pero es algo más difícil el identificar las ideas intrínsecas (los modelos) que el alumnado no muestra abiertamente.

Por otro lado, Porlán (2018) nos sugiere elaborar una “*escalera de aprendizaje*” donde además de incluir los porcentajes de alumnos que responden con patrones similares, podemos organizar las respuestas según el nivel o grado de complejidad con respecto al contenido que se pretende enseñar, desde las respuestas más simples hasta las más elaboradas. Y una vez organizadas, dibujar una escalera para que gráficamente queden representados los niveles de la muestra y las dificultades que pueden aparecer al intentar avanzar de un nivel a otro. Por ejemplo, en el caso de nuestra intervención, relacionada con las plantas, la idea de que sólo los animales herbívoros necesitan de las plantas es más simple que la idea de que las plantas son necesarias para todos los seres vivos en

general porque todos participamos en cadenas tróficas. La segunda implica una visión más global y completa del problema que la primera, por lo que se encuentra en un escalón superior. Se asemeja a la teoría de Piaget (1968) de las etapas o estadios, pero de forma más fluida y simplemente evaluando la complejidad de las ideas, no la edad de los sujetos.

En nuestro caso, llevaremos a cabo tablas y conteos de respuestas similares, creando patrones ,y a partir de ahí ordenaremos las ideas en función de la complejidad y del nivel cognitivo de la respuesta, para formar una escalera. En esta escalera aparecerán distintos escalones que representan los distintos niveles en los que podemos agrupar al alumnado, así como la cantidad expresada en porcentajes de estudiantes que están en cada uno de estos niveles. Podemos establecer el nivel desde el que partimos y el nivel al cual queremos que el alumnado llegue tras la intervención educativa, a modo de hipótesis. Además, también sacaremos conclusiones en cuánto a la dificultad de las ideas, que obstáculos intrínsecos hay detrás de las respuestas que han dado y en qué aspectos deberemos profundizar durante la intervención para llegar a niveles superiores de conocimiento.

Este estudio de las ideas de los alumnos debe servir para que, como docentes, sepamos impulsar el cambio conceptual en ellos/as, para preguntarnos de qué forma podemos actuar en el aula para que realmente aprendan. Partimos de lo que ya saben o de lo que ya han aprendido (de forma consciente o inconsciente) para construir nuevos aprendizajes. Dicho de otro modo, reestructurando sus conocimientos, y además potenciando el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas al darles la oportunidad de crear conocimiento por ellos mismos. Pretendemos que el alumnado se pregunte: ¿Qué sé? ¿Qué implicaciones tiene lo que sé? ¿Cómo lo uso? (Carretero, 1997).

Ese cambio conceptual, como hemos mencionado anteriormente en el apartado 2.1.1., depende del grado de relación entre las ideas, y es por eso por lo que en el siguiente apartado estudiaremos diferentes modelos de enseñanza, para ver cuál de ellos es el que fomenta un dinamismo que permita realizar esa relación de ideas en las clases de ciencia.

2.2. El modelo de Enseñanza-Aprendizaje por investigación.

Se pueden identificar diferentes modelos de enseñanza-aprendizaje. A continuación, analizaremos varios modelos relacionados sobre todo con el aprendizaje de las Ciencias Naturales dado que es el área elegida para la investigación.

El **modelo expositivo** está arraigado en la escuela tradicional desde la antigüedad (incluso a veces recibe el nombre de modelo tradicional). En este modelo el aprendizaje se entiende como la acumulación de conceptos, la memorización mecánica y la exposición de estos en las pruebas y exámenes (Salas, 2010). Además, los contenidos rara vez tienen una conexión directa con la realidad y el alumno pocas veces tiene algo que decir sobre ellos. No participan en la construcción de conocimiento, sólo reciben información por parte del docente, que es quién las expone.

Cuando se incorpora este modelo a la enseñanza de la ciencia, se incorporan una serie de concepciones que limitan y condicionan el aprendizaje del alumnado. Entre otras, la idea de que el conocimiento científico es cerrado, absoluto y verdadero, que impide que los alumnos y alumnas sientan que pueden hacer ciencia, que pueden descubrir e investigar por ellos mismos ya que solo lo científico es lo correcto. Por otro lado, la idea de que el aprendizaje es simplemente una recepción y retención de conceptos es completamente contraria a las teorías constructivistas del aprendizaje donde este se entiende como algo abierto y dinámico (Porlán & Martín, 2000). Es por eso por lo que, la nueva concepción constructivista del aprendizaje rompe con el esquema y con el modelo tradicional. Un modelo en el que alumno sólo recibe información y es pasivo, jamás producirá un aprendizaje significativo en el que realmente se dé un proceso de interacción, comprensión y elaboración propia de conocimientos y menos en el ámbito científico, donde hay conceptos de difícil asimilación por el nivel de desarrollo cognitivo que tienen los niños de esa edad. Además de que el objetivo principal de la enseñanza de las ciencias no debe de ser el de memorizar y aprender conceptos de física cuántica en 5º de Primaria sino el de fomentar curiosidad por comprender el mundo que nos rodea (Adúriz Bravo & al., 2011).

Para la enseñanza de las Ciencias, es necesario un modelo en el que se favorezca el cambio conceptual y, más importante aún, el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas (Carretero, 1997). El modelo tradicional no remueve las ideas del alumnado, ni desarrolla habilidades como el análisis o la organización de información, ni mucho menos la creación de actitudes que apliquen los conocimientos al entorno sociocultural. Es por eso por lo que deben fomentarse otros modelos que si impliquen al alumnado de forma activa y desarrollen por ellos mismos habilidades y actitudes científicas.

El **modelo de E-A por descubrimiento** es un modelo de aprendizaje previo al de aprendizaje por investigación pero que parte desde una perspectiva de E-A próxima a este. Este modelo pone al alumnado en el centro y tienen un papel más activo en el aprendizaje ya que son ellos los que a través de distintas herramientas descubren el conocimiento. Consiste en experimentar por sí mismo hasta formar un concepto propio, cuyo fundamento es la experiencia, la realidad y el entorno del sujeto (Salas, 2010).

Además, el aprendizaje por descubrimiento puede identificarse con diez principios básicos, según Barrón Ruiz (1993):

1. *El ser humano está dotado de potencialidad natural para descubrir conocimiento*
2. *El resultado del descubrimiento es una construcción intrapsíquica novedosa*
3. *Encuentra su punto de partida en la identificación de problemas*
4. *Se desarrolla a través de un proceso de resolución significativa de problemas*
5. *El acto de descubrimiento encuentra su centro lógico en la comprobación de conjeturas*
6. *La actividad debe ser autorregulada y creativa*
7. *Va asociado a la producción de errores*
8. *El descubrimiento lleva intrínseco la mediación sociocultural consustancial*
9. *Cuanto más predeterminado sea el proceso, menor es el grado de descubrimiento*
10. *Puede ser pedagógicamente promovido*

Este método de aprendizaje, según los principios mencionados anteriormente, beneficia generosamente el cambio conceptual que queremos que se de en el alumnado, dado que el conocimiento que ellos mismos crean se adquiere de forma más significativa que el conocimiento adquirido como receptores pasivos. El alumnado tiene la oportunidad de decidir y generar conocimientos por si mismo, de forma autónoma y autorregulada, aprendiendo a partir de problemas cercanos a la experiencia del alumno (Ruiz Ortega, 2007).

La gran diferencia existente entre los principios del aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje por investigación es la metodología usada para el mismo y el papel más activo del docente en el segundo tipo. El aprendizaje por investigación exige una serie de pasos y procesos propios del método científico para llegar al conocimiento, mientras que en el aprendizaje por descubrimiento no se exige un método concreto, simplemente que el alumno descubra por sí mismo. Además, es el mismo alumno el que decide y controla

de qué forma lleva a cabo la actividad de comprobación, lo cual puede darse también en el método científico, pero no es un requisito indispensable de este.

Para nuestra investigación, como pretendemos diseñar tareas concretas y el alumno no podrá decidir sobre el proceso, no se trabajará con el modelo de E-A por descubrimiento sino con el de E-A por investigación.

El **modelo de E-A por investigación** reconoce que la construcción del conocimiento debe darse a partir del método científico y con la ayuda del docente. A pesar de que pueda parecer que en Educación Primaria no se puede realizar el método científico debido a la capacidad operatoria del alumnado, el nivel conceptual en el que se encuentran y la dificultad de comprensión de los conceptos e ideas científicas, puede realizarse si se adapta adecuadamente al alumnado, sin necesidad de realizarlo estrictamente (Cañal & Porlán, 1986). Puede efectuarse un aprendizaje investigativo a pequeña escala de forma que el alumnado experimente por sí mismo, busque información, saque conclusiones y use el razonamiento lógico, partiendo del docente como el guía de dicha investigación. Es el docente el que programa y realiza actividades con los niños y niñas para que se dé esa investigación como herramienta para el cambio conceptual.

Según Ruiz Ortega (2007), en este modelo el trabajo del docente debe ser:

- Incentivar el desarrollo de procesos de pensamiento, fomentar la búsqueda de soluciones a problemas del entorno cercano o lejano, creando conocimientos, actitudes y valores.
- Utilizar metodologías científicas cercanas al alumnado: comunicación, experimentación, razonamiento, debate de ideas, argumentación.
- Promover que el alumnado produzca conocimiento a partir de experiencias y que sepan aplicarlos a la vida en sociedad.

Estos principios son lo que guiarán nuestra intervención didáctica: el profesor sirve como guía para que los alumnos experimenten, se cuestionen, lleguen a conclusiones científicas y las apliquen a su vida diaria y al entorno en el que viven.

“La investigación debe entenderse como un intercambio de información entre el profesor, los alumnos, el medio socionatural y los recursos didácticos de todo tipo, que persigue la construcción metodológica, actitudinal y conceptual del pensamiento del alumnado y que exige una modificación sustancial de las tareas profesionales del profesor.” (Cañal & Porlán, 1986)

Además, el método científico no deja de ser un método, una herramienta que pueden utilizar en diversos aspectos de la vida, no solo en el aula de ciencias. Acercar al alumnado al método científico significa también enseñarles a pararse, a preguntarse, a buscar respuestas por ellos mismos, a criticar, analizar puntos de vista, etc. No solo enriqueces científicamente sino de forma personal (Ruiz Ortega, 2007).

Finalmente, tras haber resumido estos modelos de aprendizaje, vamos a tomar como modelo referente el investigativo como base para nuestra intervención pedagógica, lo cual se verá justificado en el apartado de la unidad didáctica con las actividades propuestas para la intervención.

3. Metodología de la intervención.

3.1. Temática de la intervención

La temática de la intervención y de la unidad didáctica fue elegida en función de la programación didáctica del grupo clase donde se realizó la intervención y según los objetivos de la Orden del 17 de marzo de 2015 de Andalucía. Según los objetivos y los contenidos que el grupo ya había trabajado y aquellos que aún tenían que trabajar, se propusieron diferentes temáticas.

Según la Orden, el alumnado debe conocer las distintas características, las funciones vitales, la importancia de las plantas para la vida y desarrollar actitudes de conservación y defensa de los seres vivos, por lo que elegimos, junto con el tutor adscrito de Con+Ciencia, el tema de las plantas.

3.2. Contexto de la intervención

La intervención se llevó a cabo en el CEIP Príncipe de Asturias, en una clase de 2º Ciclo de Primaria, en concreto en el curso de 4º. El CEIP Príncipe de Asturias se encuentra en el barrio sevillano de Torreblanca.

El barrio de Torreblanca es un barrio hay un gran porcentaje analfabetismo, paro y precariedad. Durante años el barrio ha sufrido una gran falta de cuidados y eso ha repercutido en las distintas zonas de Torreblanca, además de que existen zonas que en sus inicios fueron fruto de la reestructuración de la ciudad y de la llegada de familias de

asentamientos provenientes de “El Vacie”. En cuanto a las familias y al alumnado del colegio podemos decir que en general tienen un nivel socioeconómico medio-bajo. Tanto los padres como las madres se dedican a labores de tipo manual o de limpieza dado que tienen un nivel de estudios bajo. Esto limita la ayuda que el alumnado puede recibir por parte de sus padres/madres. Incluso hay familias de origen extranjero, pero los alumnos apenas plantean problemas a nivel académico o disciplinares, solo reciben apoyo escolar por su nivel bajo. Los alumnos del centro en general tienen un nivel curricular bajo, están poco motivados y carecen de hábitos de estudios. El índice del fracaso escolar es elevado, siendo muchos los que no suelen terminar la escolaridad obligatoria.

En cuanto a los antecedentes académicos y socioculturales del alumnado concreto sobre el que se realizó la intervención, en general tienen también un nivel académico medio-bajo. Hay una gran diversidad en cuanto a los resultados académicos, no hay un grupo que represente al “alumno medio”. No plantean grandes problemas disciplinares fuera de lo común, y su comportamiento es correcto y respetuoso. En el curso hay varios alumnos/as con NEAE. Aunque para la intervención, sólo hemos realizado adaptaciones para uno de los alumnos que posee discapacidad visual. El resto de los alumnos han podido seguir el ritmo de la intervención simplemente aportando flexibilidad y apoyo en algunas tareas. Incluso hay algunos alumnos/as que provienen de familias extranjeras y que poseen algunos problemas al hablar español en clase, pero el trabajo en grupos, parejas o el apoyo docente los solventan en la mayoría de los casos.

3.3. Unidad Didáctica Investigativa

Como hemos mencionado en el apartado de la temática de la Unidad Didáctica Investigativa (en adelante UDI), seleccionamos la temática según la programación de aula del curso donde iba a realizarse la intervención y siempre acorde con la Orden del 17 de marzo de 2015 por la que se desarrolla el currículum educativo en Andalucía.

En nuestro caso, en el área de Ciencias de la Naturaleza y dentro de 2º Ciclo, escogimos trabajar como temática las plantas, por lo que corresponde al bloque de contenidos 3 “Los seres vivos”, con sus correspondientes contenidos y estándares de aprendizaje.

- **Título:** ¿Y LAS PLANTAS, SON SERES VIVOS?
- **Justificación:**

El alumnado de primaria debe conocer los ecosistemas que los rodean, y las plantas forman una parte esencial de dichos ecosistemas. Los animales dado que son seres vivos que se prestan a la interacción son fácilmente reconocibles por los niños y niñas de primaria, mientras que las plantas pueden pasar desapercibidas.

Con esta UDI se pretende que el alumnado conozca las características que diferencian a las plantas del resto de los seres vivos pasando por 4 fases vitales: nacimiento, nutrición, reproducción y muerte. Y además de ello, que comprendan la importancia que tienen las plantas para el ecosistema, generando una conciencia de cuidado de las plantas y de los seres vivos.

- **Objetivos generales de etapa:**

Los objetivos generales de etapa que se aplican a la UDI son:

O.CN.1. Utilizar el método científico para planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos, mediante la observación, el planteamiento de hipótesis y la investigación práctica, con el fin de elaborar conclusiones que, al mismo tiempo, permitan la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.

O.CN.2. Analizar y seleccionar información acerca de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos y sobre hechos y fenómenos del entorno, para establecer diversas hipótesis, comprobando su evolución a través de la planificación y la realización de proyectos, experimentos y experiencias cotidianas.

O.CN.4. Interpretar y reconocer los principales componentes de los ecosistemas, especialmente de nuestra comunidad autónoma, analizando su organización, sus características y sus relaciones de interdependencia, buscando explicaciones, proponiendo soluciones y adquiriendo comportamientos en la vida cotidiana de defensa, protección, recuperación del equilibrio ecológico y uso responsable de las fuentes de energía, mediante la promoción de valores de compromiso, respeto y solidaridad con la sostenibilidad del entorno.

O.CN.6. Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas.

O.CN.8. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, como instrumento de aprendizaje como para compartir conocimientos y

valorar su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas, así como prevenir las situaciones de riesgo derivadas de su utilización.

- **Objetivos específicos:**

Los objetivos específicos que trabajaremos en la UDI son:

Objetivos del área de Ciencias Naturales:

1. Investigar sobre las funciones vitales de las plantas.
2. Clasificar semillas según diferentes criterios.
3. Germinar una planta
4. Plantear hipótesis, llevar un seguimiento y comprobar si es cierta.
5. Conocer diferentes hortalizas, cuándo se siembran y las necesidades que tienen.
6. Conocer la fotosíntesis y su importancia.
7. Investigar sobre los elementos necesarios para que las plantas se alimenten.
8. Investigar los problemas que provocan el deterioro de las plantas.
9. Proponer soluciones para mejorar la vida de los seres vivos.
10. Estudiar la reproducción sexual y asexual de las plantas.
11. Identificar cualidades propias de las plantas que las diferencian de otros seres vivos.

Objetivos transversales:

12. Tomar apuntes sobre un video o texto oral.
13. Clasificar ideas en primarias y secundarias.
14. Generar conocimiento y conductas de respeto hacia los seres vivos.
15. Investigar siguiendo el método científico.

- **Contenidos:**

Los contenidos generales que se trabajan en el bloque 3 “seres vivos” del currículum de primaria y que tienen correlación con los objetivos específicos de la UDI son:

- 3.1. Identificación de diferencias entre seres vivos.
- 3.2. Observación de diferentes formas de vida. Identificación, denominación y clasificación de los seres vivos.

- 3.3. Observación directa e indirecta de animales y plantas. Identificación, denominación y clasificación según elementos observables.
3. 4. Clasificación de los animales e identificación de las principales características y funciones.
- 3.5. Realización de salidas que permitan la observación in situ de animales y plantas.
- 3.6. Clasificación de las plantas e identificación de las principales características y funciones.
- 3.7. Observación de las relaciones entre los seres humanos, las plantas y los animales.
3. 8. Curiosidad por valorar la importancia del agua y del aire como elementos físicos de la naturaleza.
3. 13. Desarrollo de hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos.
- 3.14. Desarrollo de valores de defensa y recuperación del equilibrio ecológico.

Los contenidos concretos que se trabajarán en la UDI son:

1. La germinación de las plantas
2. Germinación de una semilla en clase o en casa.
3. Planteamiento de hipótesis, toma de datos y experimentación y contraste de ideas.
4. Nutrición y crecimiento de las plantas: La fotosíntesis y la respiración.
5. Reproducción de las plantas, tipos y ejemplos.
6. Factores causantes del deterioro de las plantas.
7. Acciones y soluciones para cuidar las plantas y el medioambiente.

- **Competencias clave:**

Del conjunto de competencias, durante la UDI, se trabajan las siguientes:

- Competencia matemática y en ciencia y tecnología (CMCT): se trabajará durante toda la UDI al fomentar la investigación, realizar hipótesis, el método científico y la curiosidad.
- Competencia en comunicación lingüística (CCL): durante la UDI se realizan actividades que trabajan la expresión oral y escrita del alumnado, la comprensión de textos escritos u orales, así como la clasificación de ideas de un texto.
- Competencia social y cívica (CSYC): la UDI tiene como objetivo generar actitudes de respeto hacia los seres vivos, así como potenciar la colaboración y el trabajo en equipo entre compañeros/as.

- Competencia digital (CD): se promueve el uso de dispositivos electrónicos y de la web a la hora de investigar, buscar información, tomar datos y fotos... para la integración de los dispositivos digitales al aula y para el aprendizaje.
- Competencia en aprender a aprender (CAA): se efectuarán actividades según el método científico como método de búsqueda de soluciones a problemas del alumnado relacionados con el aprendizaje o con el día a día, además de introducir nociones y técnicas como la toma de apuntes, el uso de palabras claves, esquemas...

- **Indicadores de aprendizaje:**

CN.1.3.1. Identifica y clasifica los seres vivos del entorno en animales y plantas, reconociendo los diferentes criterios de clasificación (tamaño, color, forma de desplazarse...) (CCL, CMCT, y CAA).

CN.1.3.2. Conoce y valora la importancia del agua para la vida en los ecosistemas andaluces y desarrolla valores de cuidado y respeto por el medio ambiente. (CMCT, CAA y CSYC).

CN.1.4.1. Conoce y utiliza de forma adecuada diferentes instrumentos para la observación y el estudio de los seres vivos. (CMCT, CD, CAA y CCL).

CN.1.4.2. Manifiesta en su vida cotidiana comportamientos de defensa, respeto y cuidado hacia los seres vivos de su entorno. (CSYC y CMCT).

- **Preguntas de investigación y mapa conceptual:**

Dado que la unidad didáctica tiene un formato investigativo, tenemos que partir de unos problemas o preguntas de investigación que lanzar al alumnado para generar curiosidad científica, preguntas nuevas o interés en el alumnado.

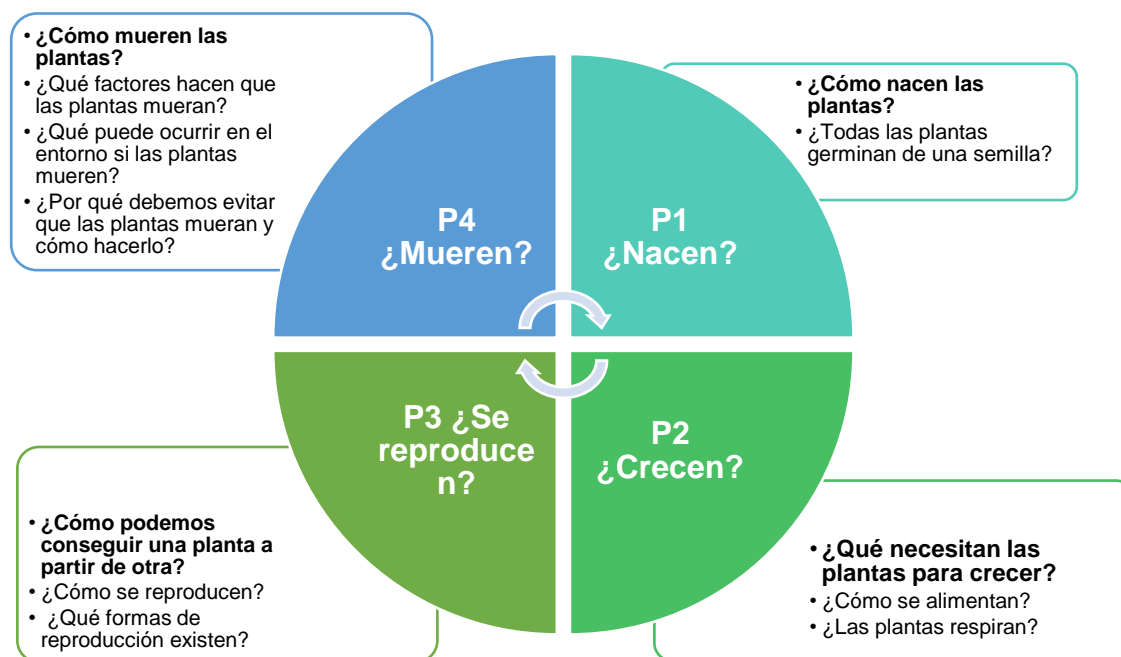
Estas preguntas que hemos seleccionado marcarán los distintos apartados en cuanto a las actividades y además están relacionadas con las funciones vitales de los seres vivos.

Las preguntas de investigación son las siguientes:

- P1. *¿Las plantas nacen? - ¿Cómo nacen las plantas?*
- P2. *¿Las plantas crecen? - ¿Qué necesitan las plantas para crecer?*

- P3. ¿Las plantas se reproducen? - ¿Cómo conseguimos una planta a partir de otra?
- P4. ¿Las plantas mueren? - ¿Cómo y por qué?

Además, planteamos distintas subpreguntas cuyo objetivo es introducir a las distintas actividades. Estas coinciden con los objetivos y contenidos de aprendizaje.



- **Temporalización y secuencia de actividades:**

Para la temporalización de las actividades hemos creado una tabla para organizar las actividades a realizar en cada sesión.

SESIÓN	RESUMEN	ACTIVIDADES
1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentar las preguntas de investigación - Observar y clasificar las semillas - Realizar la ficha P1. ACT 2 en casa 	<p>P1. 1.</p> <p>P1. 2</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> - Plantar en clase las semillas que han observado - Escribir su hipótesis en la ficha 	P1. 3
3	<ul style="list-style-type: none"> - Introducir las frutas y verduras de temporada y las épocas del año - Observar el calendario de siembra y realizar las actividades 	P1. 4
4	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar diferencias entre la nutrición humana y vegetal - Ver el vídeo y tomar apuntes sobre él 	<p>P2. 1</p> <p>P2. 2</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar las ideas anotadas en principales y secundarias - Completar el esquema de la fotosíntesis - Tarea: entrevistar en casa sobre tipos de reproducción en las plantas 	<p>P2. 2</p> <p>P2. 3</p>

6	- Investigar en 3 plantas distintas los elementos que las plantas necesitan - Comprobar las hipótesis	P2.4
7	- Realizar el compara contrasta sobre los tipos de reproducción	P3. 1
8	- Ordenar las imágenes para dar sentido cronológico al proceso de reproducción e identificar si es sexual o asexual	P3. 2
9	- Identificar problemas que provocan la destrucción de las plantas y pensar soluciones a nivel individual, en el entorno y global	P4. 1
10	- Identificar a los seres vivos e identificar características comunes en los seres vivos	P4. 2
11	- Realizar el cuestionario final	CUESTIONARIO

→ SESIÓN 1

1 - ACTIVIDAD 1	
OBJETIVO: Presentar el tema y los contenidos	MATERIALES: -
	TIEMPO: 10 min
DESARROLLO: El docente presentará el tema y las preguntas de investigación para generar curiosidad en el alumnado: P1. ¿Las plantas nacen? - ¿De dónde? ¿Todas nacen de semillas? P2. ¿Crecen? ¿Se alimentan? - ¿Cómo? ¿De qué? P3. ¿Se reproducen? ¿Cómo? - ¿Tienen plantas hijas? P4. ¿Mueren? ¿Qué ocurre cuando mueren? - ¿Qué consecuencias tiene? ¿Cómo podemos evitarlo?	

1 - ACTIVIDAD 2	
OBJETIVO: Identificar características en las semillas que se presentan	MATERIALES: - Semillas de plantas diferentes: manzana, limón, calabaza, pepino, hierbabuena, zanahoria, cebolla... - Ficha P1. ACT 1
	TIEMPO: 50 min
DESARROLLO: ¿Qué características podemos identificar en las semillas? Se divide la clase en grupos y cada grupo debe examinar unas semillas. Se presentan diferentes semillas y deberán identificar y anotar en el cuaderno cualidades que identifiquen en ellas: color, tamaño, forma... Y responder a las preguntas de la ficha.	

1 - ACTIVIDAD 3	
OBJETIVO: Poner en común las características que han encontrado y observar las semillas de otros grupos	MATERIALES: - Semillas de plantas diferentes: manzana, limón, calabaza, pepino, hierbabuena, zanahoria, cebolla... - Ficha P1. ACT 1
	TIEMPO: 10 min
DESARROLLO:	

En conjunto, cada grupo comparte lo que ha encontrado y se deja un tiempo para observar las semillas de otros grupos.

→ SESIÓN 2

2 - ACTIVIDAD 1

OBJETIVO:

Germinar una semilla

MATERIALES:

- Semillas de plantas diferentes: manzana, limón, calabaza, pepino, hierbabuena, zanahoria, cebolla...
- Recipientes transparentes
- Agua
- Tierra o algodón

TIEMPO:

30 min

DESARROLLO:

Cada alumno plantará una semilla según hayan elegido e investigado y además de ello, alguna lenteja, alubia o garbanzo. Necesitarán plantar más de una por si alguna no crece.

2 - ACTIVIDAD 2

OBJETIVO:

Formular una hipótesis sobre cómo creemos que crecerá la semilla

MATERIALES:

- Ficha P1. ACT 3.

TIEMPO:

20 min

DESARROLLO:

El docente explicará cómo investigan los científicos y los pasos del método científico para así introducir lo que es una hipótesis.

A continuación, el alumnado deberá completar la ficha P1. ACT 3, donde se pide formular una hipótesis de cómo piensan que va a crecer la semilla que han plantado, además de dibujar el proceso para ilustrarlo.

→ SESIÓN 3

3 - ACTIVIDAD 1

OBJETIVO:

Presentar el tema y hacer preguntas para la reflexión al alumnado.

MATERIALES:

-

TIEMPO:

10 min

DESARROLLO:

Para presentar la actividad, el docente hablará del momento del año en el que estamos, del clima, de la pregunta 2 del cuestionario y de las frutas y verduras de temporada.

3 - ACTIVIDAD 2

OBJETIVO:

Observar y analizar un calendario de siembra y responder a las preguntas

MATERIALES:

- Ficha P1. ACT 4

TIEMPO:

50 min

DESARROLLO:

El docente presentará el calendario de siembra y algunas consideraciones a tener en cuenta por el alumnado a la hora de analizar la información que hay en él. Luego los niños/as realizarán la ficha en la hora de clase.

→ SESIÓN 4

4 - ACTIVIDAD 1	
OBJETIVO: Analizar las diferencias que hay entre la alimentación y nutrición de los humanos y la de las plantas	MATERIALES: - Ficha P2. ACT 1
	TIEMPO: 20 min
DESARROLLO: Primero dejaremos 5 minutos para que los alumnos piensen en las diferencias que encuentran en la alimentación nuestra y la de las plantas y que comparen sus respuestas con las de algún compañero de su alrededor. Con ayuda de dos imágenes, una del sistema digestivo de los humanos y otra de las plantas, vamos a ir planteando preguntas relacionando la alimentación humana con la de las plantas, guiando la reflexión y la lluvia de ideas.	
<ul style="list-style-type: none"> - ¿De qué nos alimentamos nosotros? ¿De qué se alimentan las plantas? - ¿Qué proceso sigue la comida? ¿Qué proceso sigue la savia bruta? - ¿Dónde llega? ¿En qué se transforma? ¿Qué tipo de nutrientes obtenemos? - ¿Y respirar, es necesario para la nutrición? - ¿Por dónde viajan los nutrientes? ¿y en las plantas? - ¿Qué da como resultado? ¿Qué expulsamos? 	
A continuación, los alumnos compartirán las respuestas y el profesor/a las irá apuntando en la pizarra en dos columnas al igual que tienen los alumnos en el cuadernillo. Por último, el alumnado las apuntará todas.	

4 - ACTIVIDAD 2	
OBJETIVO: Visualizar el video y anotar ideas de este de forma resumida, simple y usando palabras clave.	MATERIALES: - Proyector y altavoces - Video: https://happylearning.tv/la-fotosintesis-como-se-alimentan-las-plantas/ - Ficha P2. ACT 1
	TIEMPO: 20 min
DESARROLLO: Con ayuda de las instrucciones que aparecen en la ficha, los alumnos tendrían que tomar apuntes del video de forma resumida. Si es necesario se puede reproducir el video dos veces o pararlo cada cierto tiempo y repetirlo. Es recomendable comparar las ideas que hayan apuntado con las de los compañeros, para que si creen que hay alguna idea que se han dejado por el camino, puedan llevarla anotarla también.	

4 - ACTIVIDAD 3	
OBJETIVO: Puesta en común	MATERIALES: - Ficha P2. ACT 2
	TIEMPO: 20 min
DESARROLLO: Se realizará una puesta en común de las ideas de las que han tomado nota los alumnos y el docente las escribirá en la pizarra.	

→ SESIÓN 5

5 - ACTIVIDAD 1	
OBJETIVO:	MATERIALES: - Proyector y altavoces

Clasificar las ideas previas en ideas principales e ideas secundarias y conocer la fotosíntesis	<ul style="list-style-type: none"> - Video: https://happylearning.tv/la-fotosintesis-como-se-alimentan-las-plantas/ - Ficha P2. ACT 2
	TIEMPO: 20 min
DESARROLLO: Los alumnos verán el video de nuevo para recordar las ideas de la sesión anterior y después tendrán que dividir las ideas en principales y secundarias, esta vez desarrollando las ideas para comprender mejor el proceso de la fotosíntesis.	

5 - ACTIVIDAD 2	
OBJETIVO: Completar el esquema de la fotosíntesis	MATERIALES: <ul style="list-style-type: none"> - Proyector y altavoces - Video: https://happylearning.tv/la-fotosintesis-como-se-alimentan-las-plantas/ - Ficha P2. ACT 3
	TIEMPO: 35 min
DESARROLLO: Los alumnos rellenarán con los apuntes el esquema de la actividad P2. 3 durante el resto de la clase y cuando hayan terminado, corregirán el esquema visionando el video de nuevo.	

5 - ACTIVIDAD 3	
OBJETIVO: Observar cómo el agua entra por las raíces y se distribuye por toda la planta a través de los vasos leñosos,	MATERIALES: <ul style="list-style-type: none"> - Apio o puerro, o incluso una flor blanca - Agua - Colorante alimenticio azul o rojo - Recipiente
	TIEMPO: 5 min
DESARROLLO: El docente preparará el experimento días antes, pero durante los últimos minutos de la clase explicará y verán de forma conjunta los resultados de este.	

→ SESIÓN 6

6 - ACTIVIDAD 1	
OBJETIVO: Investigar qué ocurre cuando las plantas no obtienen lo necesario.	MATERIALES: <ul style="list-style-type: none"> - 3 plantas por cada grupo/ factor - Agua destilada - Una caja de cartón - Algodón - Tierra y abono - Ficha P2. ACT 3
	TIEMPO: 30 min
DESARROLLO: Para la investigación, analizaremos qué ocurre si las plantas no obtienen los nutrientes necesarios y para ello dividiremos la clase en 4 grupos grandes. Cada grupo tendrá que recoger datos del factor que le ha tocado durante al menos 5 días y usaremos 3 plantas para cada factor de forma que:	
<ul style="list-style-type: none"> - AGUA → (A) CON AGUA – (B) CON ALGO DE AGUA – (C) SIN AGUA - LUZ SOLAR → (A) CON LUZ SOLAR – (B) CON ALGO DE LUZ – (C) SIN LUZ - TIERRA → (A) – CON TIERRA – (B) TIERRA Y ABONO – (C) ALGODÓN 	

- SALES MINERALES → (A) CON AGUA DEL GRIFO – (B) AGUA DESTILADA

Los alumnos/as ayudarán al docente a preparar la investigación y usarán la ficha P2. ACT 4 para tomar notas.

6 - ACTIVIDAD 2

OBJETIVO: Comprobar las hipótesis del alumnado	MATERIALES: - Ficha P1. ACT 3
	TIEMPO: 30 min
DESARROLLO: A continuación, pondremos en común las hipótesis de cada uno/a, si se han cumplido o no y observaremos cómo han crecido las plantas de los compañeros/as.	

→ SESIÓN 7

7 - ACTIVIDAD 1

OBJETIVO: Comparar y conocer la reproducción sexual o asexual de las plantas.	MATERIALES: - Ficha P3. ACT 1
	TIEMPO: 60 min
DESARROLLO: El docente explicará las diferencias entre la reproducción sexual y asexual con ayuda de material en 3D o con ayuda de fotos y luego los alumnos/as rellenarán junto con el docente el compara contrasta en la pizarra y en sus fichas.	

→ SESIÓN 8

8 - ACTIVIDAD 1

OBJETIVO: Comparar y conocer la reproducción sexual o asexual de las plantas y el proceso	MATERIALES: - Ficha P3. ACT 2 - PowerPoint – anexo 3
	TIEMPO: 60 min
DESARROLLO: Repasaremos de forma conjunta las diferencias entre un proceso y otro. Luego el docente proyectará la presentación con imágenes desordenadas de los procesos de reproducción y el alumnado tendrá 5 min para pensar y ordenarlo. Pasados 5 min, se corrigen las respuestas de forma conjunta. Así con los 4 procesos hasta completar la ficha.	

→ SESIÓN 9

9 - ACTIVIDAD 1

OBJETIVO: Identificar, reconocer y clasificar problemas que sufren las plantas.	MATERIALES: -
	TIEMPO: 10 min
DESARROLLO: Salida al patio del colegio o el entorno cercano al colegio para observar qué problemas pueden afectar a las plantas y anotarlos en la ficha P4. 1	

9 - ACTIVIDAD 2

OBJETIVO: Identificar, reconocer y clasificar problemas que sufren las plantas.	MATERIALES: - Ficha P4. ACT 1
	TIEMPO: 30 min
DESARROLLO: Haremos una puesta en común de los problemas que hemos visto y añadir unos nuevos y los compararemos con los de la persona de al lado. Realizaremos una puesta en común y anotaremos en la pizarra el conjunto de problemas. Daremos 5 min para pensar en posibles clasificaciones de dichos problemas y con colores señalamos los grupos que hemos creado.	

9 - ACTIVIDAD 3

OBJETIVO: Identificar, reconocer y clasificar problemas que sufren las plantas y proponer soluciones	MATERIALES: - Ficha P4. ACT 2
	TIEMPO: 20 min
DESARROLLO: Es el momento de pensar soluciones para dichos problemas. Dividiremos la clase en 3 grandes grupos y cada uno se encarga de pensar soluciones para una de las columnas de la ficha P4. 1. ¿Nos comprometemos a cumplirlo?	

→ SESIÓN 10

10 - ACTIVIDAD 1

OBJETIVO: Identificar, reconocer y clasificar características de los seres vivos	MATERIALES: - ACTIVIDAD EXTRA
	TIEMPO: 60 min
DESARROLLO: Haremos un breve repaso de todo lo que hemos aprendido durante el tema y ahora compararemos a las plantas con otros seres vivos para ver si sabemos identificar cuáles de ellas son plantas y señalar que características son comunes en casa reino. Por último, compartiremos con nuestra pareja y compañeros/as de al lado qué hemos puesto y haremos una última puesta en común.	

→ SESIÓN 11

Realización del cuestionario final.

• Materiales

Para el desarrollo de la unidad didáctica serán necesarios los siguientes materiales:

- Cuaderno de campo que se encuentra en el **anexo 1**
- PowerPoint.
- Otros materiales que se especifican en las actividades concretas.

3.4. Cuestionario Inicial/Final

Para el estudio y el análisis de las ideas previas, se realizó un cuestionario a partir de los contenidos que queríamos trabajar en la UDI, en nuestro caso, con la temática de las plantas. Para realizar el cuestionario se tuvieron en cuenta algunos de los criterios que se mencionan en el apartado 2.1. *¿Cómo analizar las ideas del alumnado?*

Algunas claves para la realización del cuestionario fueron:

- Añadir imágenes o dibujos, que a menudo ilustran mejor las ideas que las palabras
- Plantear preguntas abiertas, pero claras y concisas.
- Preguntas o problemas que partan de una premisa que sea cercana al alumnado, plantear una situación que ellos/as deban solucionar o resolver.

El cuestionario cuenta con 6 preguntas, las cuáles pretenden ilustrar los diferentes contenidos de la unidad didáctica. Se encuentra en el Anexo 2.

4. Resultados.

Para el análisis de los cuestionarios, utilizaremos tablas para el conteo de las respuestas del alumnado, agrupándolas si son similares a modo de patrones y posteriormente serán organizadas según el grado de complejidad para construir una escalera y analizar las implicaciones didácticas que tienen esos resultados en la intervención. El cuestionario fue realizado a un total de 20 alumnos.

Las escaleras se llevarán a cabo siempre y cuando podamos realizar porcentajes absolutos, no sobre el total de la clase, es decir, cuando podamos agrupar a cada alumno con un único patrón de respuesta. Cuando el alumno puede responder conforme a varios patrones, no podemos calcular porcentajes absolutos, sino que cada patrón se mide individualmente sobre el total de la clase.

Además, en caso de que la pregunta conste de dos subpreguntas (señala y justifica, explica por qué...) se analizarán como dos preguntas diferentes.

Pregunta 1: ¿Cuáles de las siguientes imágenes dirías que son plantas y por qué?

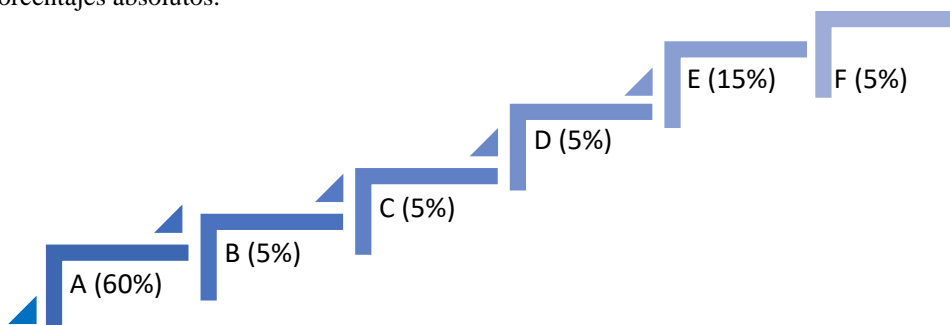
Pregunta 1 - A	CUESTIONARIO INICIAL	CUESTIONARIO FINAL
----------------	----------------------	--------------------

Patrones de respuesta		Total	% *	Total	% *
A	No válido	3	15%	1	5%
B	Hierba	13	65%	18	90%
C	Seta	0	0%	1	5%
D	Higuera	13	65%	18	90%
E	Musgo	7	35%	8	40%
F	Árbol	13	65%	18	90%
G	Coral	5	25%	1	5%

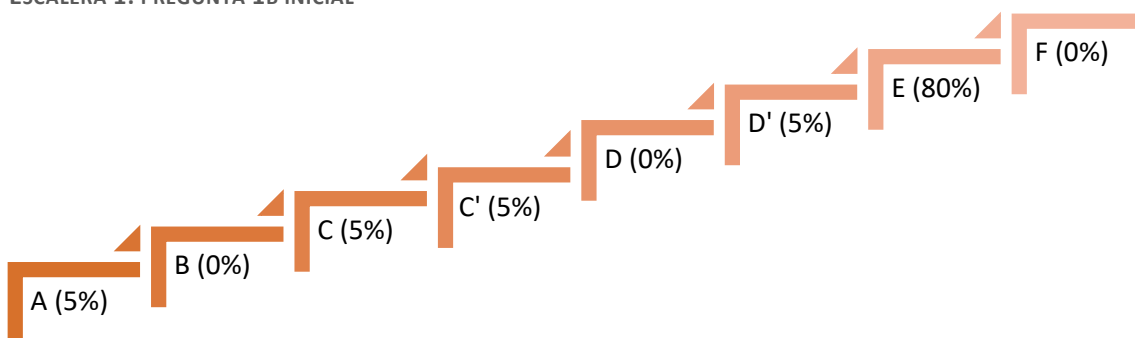
*Porcentajes sobre el total del alumnado.

Pregunta 1 - B		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	%	Total	%
A	No válido	12	60%	1	5%
B	Porque no son comida, ni cosas del mar	1	5%	0	0%
C	Porque se parece a una rosa, tiene forma de árbol...	1	5%	1	5%
C'	Se parece a lo que he plantado	0	0%	1	5%
D	La seta pertenece a los hongos y el coral a las algas	1	5%	0	0%
D'	Son plantas las que no son hongos	0	0%	1	5%
E	Tienen raíces, ramas, tronco, flores, semillas...	3	15%	16	80%
F	Se alimenta de agua y sol	1	5%	0	0%

*Porcentajes absolutos.



ESCALERA 1: PREGUNTA 1B INICIAL



ESCALERA 2: PREGUNTA 1B FINAL

En cuanto a la pregunta 1^a, cabe destacar como al inicio sólo el 65% de la clase identifica los árboles, la hierba o la flor de higuera como plantas, mientras que al final del cuestionario es ya casi un 90% de la clase los que los identifican por completo. Por otro lado, el musgo, sigue manteniendo un porcentaje similar en ambas, y parecen tener claro que las setas no forman parte del reino de las plantas (sólo un 5%).

En cuanto a la 1B, tal y como puede verse en la escalera inicial el 65% de los alumnos apenas respondieron a la pregunta de por qué crees que son plantas, luego no pudimos sacar conclusiones al inicio del cuestionario, además las respuestas de más alto nivel fueron la E, donde aluden a que reconocen alguna parte común de las plantas en todas y la F, en la cual identificaban como planta aquello que se alimentara de sol y agua, pero solo correspondían conjuntamente a un 20% de la clase. Sin embargo, en la escalera final, puede verse como el alumnado ha pasado de estar en niveles inferiores al D, a estar en su mayoría (el 80%) en el E, donde al menos identifican partes que tienen las plantas en general como la raíz, el tallo, las hojas y por tanto identifican como planta aquello que también lo tenga. Además, se han creado otros criterios, que vienen dados por la experiencia de clase “*Se parecen a lo que he plantado*”, o bien por descarte “*Esto se que no, por lo tanto, el resto deben serlo*”.

Pregunta 2: ¿En qué mes del año las plantarías? ¿Por qué?

PREGUNTA 2 - A		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	% *	Total	% *
A1	No válido	3	15%	2	10%
B1	Primavera	8	40%	13	65%
C1	Verano	4	20%	1	5%
D1	Invierno	3	15%	0	0%
E1	Otoño	1	5%	1	5%
F1	Depende de la planta, en una época u otra	0	0%	4	20%

*Porcentajes sobre el total del alumnado.

PREGUNTA 2 - B		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	% *	Total	% *
A2	No válido	3	15%	3	15%
B2	Sol	13	65%	11	55%
C2	Lluvia/Riego	9	45%	9	45%
D2	Buena tierra	1	5%	1	5%
E2	Calor	1	5%	2	10%
F2	Frío	1	5%	0	0%

*Porcentajes sobre el total del alumnado.

En cuanto a la pregunta 2, hemos separado de la misma forma que la anterior, para poder tomar los datos de forma separada. En el apartado A se pedía el momento idóneo para plantar una semilla. Algunos respondieron con meses, otros con estaciones, así que para establecer patrones decidimos realizar el conteo en base a las estaciones, clasificando los meses en la estación que les corresponde. Al inicio, el 40% eligen la primavera como el momento idóneo, el 20% el verano y el 15% el invierno. Al final, 65% eligen la primavera, 5% el verano y 5% el otoño. Lo realmente interesante es que un 20% de la clase, tras haber visto el calendario de siembra como actividad de la UDI, han tenido en cuenta que cada planta tiene un momento de siembra diferente. Han respondido cosas como “*Depende, cada planta tiene su mes*” o “*La sandía en verano y el ajo en enero*”.

Por otro lado, a la hora de justificar el porqué es el momento adecuado, aluden a lo que la planta necesita para sobrevivir. El 65% del alumnado señala que el sol es necesario y un 45% de los estudiantes señalan que el agua también lo es, en forma de lluvia o de riego. En este caso, los porcentajes con respecto al inicial no han cambiado demasiado, pero teniendo en cuenta que algunos han señalado que la época adecuada depende de la planta, y que en ese caso cada planta necesita factores diferentes, hay ya un conjunto de alumnos de la clase que han avanzado considerablemente.

En esta línea iban las actividades que se han llevado a cabo en la unidad didáctica para este apartado. En el calendario de siembra que se ha presentado, el alumnado debía responder a preguntas acerca de qué plantas pueden plantarse en según qué épocas del año y por qué unas necesitan más espacio de separación o más riego que otras. En general, las preguntas están bien planteadas, pero quizás el calendario tiene una estructura demasiado compleja para alumnos/as de 4º curso. Tiene muchos datos y entradas y puede ser difícil para ellos identificar y analizar tantos factores. Para que fuera más efectiva, debería cambiarse por otro que fuese más sencillo. Quizás por esto no han variado demasiado los porcentajes.

Pregunta 3: Explica que necesita para alimentarse y señala cómo lo obtiene la planta.

PREGUNTA 3 - A		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO INICIAL	
Patrones de respuesta		Total	% *	Total	% *
A1	No válido	4	20%	1	5%
B2	Sol	8	40%	14	70%
C1	Agua	12	60%	16	80%
D1	Tierra u abono	3	15%	3	15%

E1	Oxígeno	0	0%	4	20%
F1	Dióxido de Carbono	0	0%	6	30%
H1	Sales Minerales	0	0%	3	15%
G1	Clorofila	0	0%	2	10%

*Porcentajes sobre el total del alumnado.

PREGUNTA 3 - B		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	% *	Total	% *
A2	No válido	10	50%	0	0%
B2	Relaciona sol con tallo y hojas	5	25%	11	55%
C2	Relaciona agua con las raíces	8	40%	11	55%
D2	Relaciona CO2 con las hojas	0	0%	4	20%
E2	Relaciona CO2 con la tierra	0	0%	1	5%
F2	Relaciona oxígeno con las hojas	0	0%	2	10%
G2	Relaciona las sales minerales con la raíz	0	0%	3	15%

*Porcentajes sobre el total del alumnado.

En cuanto a la pregunta 3, cabe destacar que, en el cuestionario inicial, sólo existían 3 patrones de respuesta: el sol, el agua y la tierra, mientras que en el cuestionario final ha habido alumnos/as que han señalado, además de esos, otros factores que son necesarios para las plantas, como el CO₂, el oxígeno, la tierra, las sales minerales o la clorofila. Además, un gran porcentaje de la clase ha reafirmado que la luz solar (70%, frente a 40%) y el agua (80%, frente al 60%) son necesarios para la alimentación. Esto significa que aproximadamente un 20% de la clase ha comprendido que además de el sol y el agua son necesarios otros factores de los que hablamos en la sesión de la fotosíntesis.

Junto con esta pregunta, debíamos tener en cuenta con qué parte de la planta relacionaban dicho factor. De esta forma, pretendíamos saber si conocen de qué forma adquieren las plantas dichos elementos. Ha aumentado la cantidad de alumnos/as que relacionan el agua con las raíces y el sol con las hojas o el tallo, pues en el cuestionario final corresponden a más de la mitad de la clase (55%). Sobre todo, teniendo en cuenta que el 50% del alumnado dio respuestas no válidas o no respondió en el primer cuestionario. Además, también saben relacionar los nuevos factores que han aparecido con su parte correspondiente, al menos un 15% del total de los alumnos relacionan las sales minerales con las raíces.

Tras la intervención y con los datos del cuestionario podemos decir que el alumnado ahora es consciente de que además del sol y el agua, las plantas necesitan de

las sales minerales, de oxígeno y de CO₂ para alimentarse y tienen nociones de a través de qué parte de la planta las obtienen. Por lo que las sesiones relacionadas con la

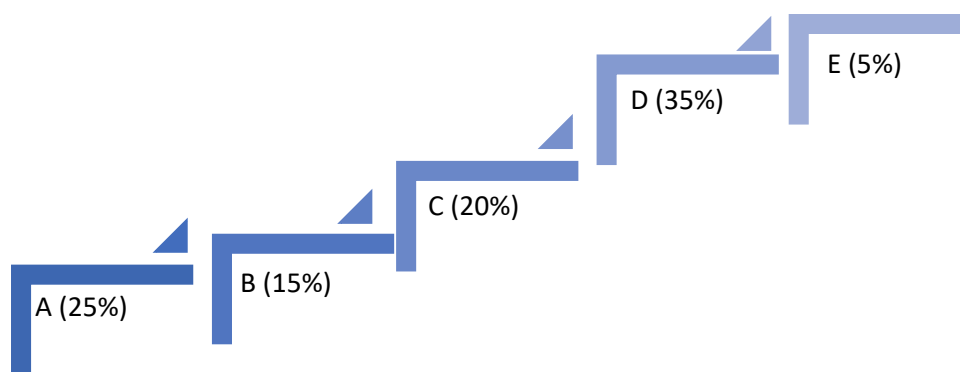
fotosíntesis han dado fruto.

Por otro lado, al mirar de forma crítica la forma en la que se formula la pregunta y los resultados obtenidos, creo que la pregunta podría formularse de forma separada porque algunos resultados han sido un poco ambiguos a la hora de ser analizados. Algunas respuestas mencionaban qué se necesita pero no lo señalaban, marcaban los nombres de las partes en lugar de qué obtienen a través de ella, o simplemente explicaban en el espacio en blanco de forma escrita. Por lo que, si se separan en dos subpreguntas, podría ser más sencilla su respuesta y la obtención de los datos. Se podría plantear de forma más cerrada aún: poniendo los elementos que necesitan a un lado y las partes de la planta en otro y pedir al alumnado que relacionen con flechas, aunque deja menos libertad al alumnado para expresar sus ideas.

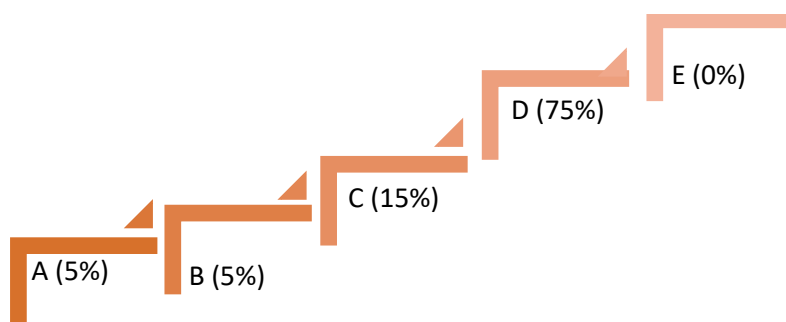
Pregunta 4: Dibuja el proceso de crecimiento de una planta y explícalo con tus palabras.

PREGUNTA 4		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	% *	Total	% *
A	No válido	5	25%	1	5%
B	1 Hojas pequeñas 2 Hojas medianas 3 Tallo y hojas 4 Flor	3	15%	1	5%
C	1 Semilla 2 Tallo 3 Hojas 4 Flor	4	20%	3	15%
D	1 Semilla 2 Raíz 3 Tallo y hojas 4 Planta adulta, flor y/o fruto	7	35%	15	75%
E	1 Raíz 2 Tallo 3 Hojas 4 El árbol crece a lo ancho (anillos)	1	5%	0	0%

*Porcentajes absolutos.



ESCALERA 3: PREGUNTA 4 INICIAL



ESCALERA 4: PREGUNTA 4 FINAL

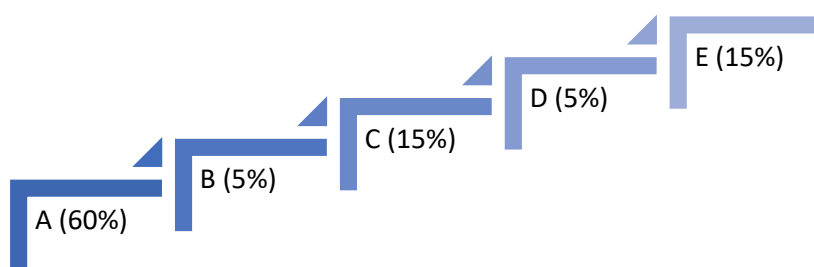
Para el análisis de esta actividad, dado que se pedía al alumnado que dibujaran, hemos analizado los dibujos y su explicación de estos. En la primera escalera puede verse cómo hay gran variedad de respuestas. No logramos encontrar a más del 35% del alumnado en un mismo patrón de respuesta, y siempre por debajo del nivel D. Todos los niveles por debajo del D muestran de forma implícita que no cuentan con la raíz a la hora de representar el crecimiento de una planta. De hecho, en el diseño del cuestionario, decidimos señalar qué área del espacio para dibujar era el suelo y cuál la superficie, para que fuera más fácil para ellos/as señalar qué ocurre bajo tierra. Para incentivar la investigación y detectar qué sale primero cuando plantamos una semilla, se propone como actividad en la intervención germinar una planta en un recipiente transparente y que vayan tomando fotos y notas de lo que ocurre.

En el cuestionario final, se observa que el 75% del alumnado ha dibujado el proceso de crecimiento de la planta mejor que en el inicial, incluyendo la raíz antes que el tallo en el proceso. Además, en el cuarto dibujo, el alumnado ha dibujado la planta adulta en distintas fases: como planta adulta, como planta florecida o como planta que da frutos. También es interesante destacar como en las explicaciones muchos indican el tiempo necesario que transcurre desde una fase a otra. Dado que ellos/as mismos han tenido que esperar para ver el proceso completo en sus plantas, al menos el 75% sabe qué

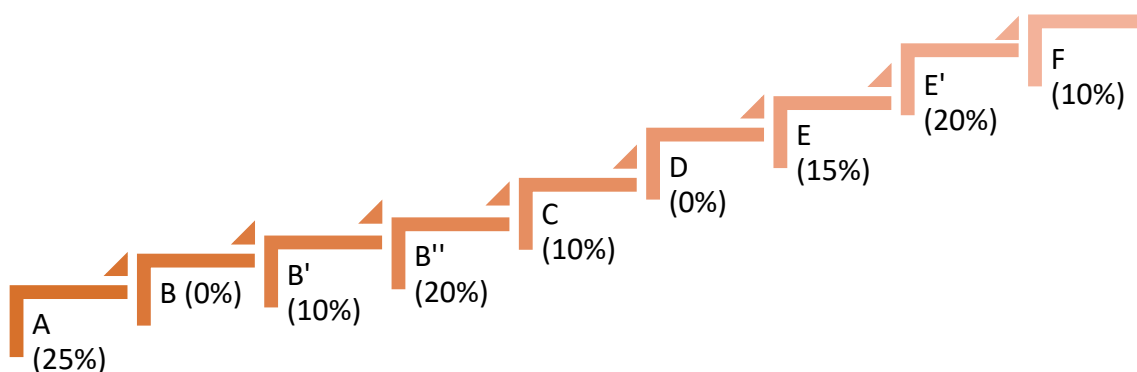
parte aparece primero, cómo se desarrolla el proceso e incluso añaden cómo la han cuidado: “La riego durante 3 días, y salen las raíces”.

Pregunta 5: Quiero conseguir una planta nueva a partir de la que ya tengo ¿Cómo lo hago? Dibuja el proceso para conseguirlo.

PREGUNTA 5		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	%	Total	%
A	No válido	12	60%	5	25%
B	1 Flor 2 Florece 3 Crecen muchos pétalos 4 El tallo se hace más fino 5 Pierde pétalos 6 Vuelve a nacer	1	5%	0	0%
B'	Dibujan abejas en el proceso de reproducción, pero creen que la miel está relacionada con el crecimiento de una nueva planta	0	0%	1	10%
B''	Dibujan la polinización, pero creen que el polen cae en la tierra y es el que crea una nueva planta	0	0%	4	20%
C	Dibuja el proceso de crecimiento	2	15%	2	10%
D	1 Semilla 2 Nacen flores 3 Trasplante 4 Tierra nueva	1	5%	0	0%
E	1 Se obtiene la semilla de la flor 2 Sale la raíz 3 Sale la planta 4 Crecen hojas 5 Más hojas 6 Planta adulta	3	15%	2	10%
E'	Dibuja el proceso de polinización, la creación de la semilla y cómo crece de ella	0	0%	4	20%
F	Dibuja un método de reproducción asexual sin semillas	0	0%	2	10%



ESCALERA 5 - PREGUNTA 5 INICIAL



ESCALERA 6 - PREGUNTA 5 FINAL

En el cuestionario inicial de esta pregunta, nos encontramos con que el 60% del alumnado no respondió a la pregunta, bien porque no comprendieron la pregunta, no sabían responderla o dieron respuestas no válidas. Además, las repuestas que nos encontramos son muy dispares, y en numerosos casos no se corresponden con lo que se pregunta. Sólo un 20% responde acerca de cómo obtenerla a partir de la adulta que ya teníamos, como en los patrones B y E. Puede ser porque no entendieran que lo que se pregunta es la reproducción de las plantas (¿Cómo obtener una planta nueva o hija?).

En el cuestionario final si se aprecian cambios considerables. Se crean nuevos patrones de respuesta introduciendo la polinización en la reproducción, sin embargo, hay división de ideas, algunas más correctas que otras. Algunos han entendido que cuando la miel o el polen cae en el suelo tras la polinización nace una planta nueva, lo cual supone un 30% del total, sumando los B' y B''. Por otro lado, hay alumnos/as que si han entendido la polinización correctamente y dibujan el polen fecundando la flor y dando lugar a una semilla, los cuales suponen un 20% del total. Por otro lado, hay incluso un 10% que han dado respuestas a un nivel superior que el de los cuestionarios, que han mencionado métodos de reproducción asexuales.

En cuanto a la intervención didáctica, esta parte es una de las más difíciles de plantear en la unidad didáctica de forma investigativa porque la reproducción es un proceso complejo y largo en el tiempo. Es complicado plantear una actividad en la que el alumnado pueda experimentar o manipular con la reproducción. Aún así, el objetivo principal era que diferenciaran entre sexual o asexual y que supieran identificar los tipos, lo cual en las actividades de clase se ha visto reflejado, pero en la pregunta del cuestionario como tal, no. También puede ser de utilidad el identificar las partes de la flor en flores reales diferentes en lugar de caer en la típica pregunta en la que deben identificarlas en un dibujo.

Como propuesta alternativa de pregunta para el cuestionario, podemos poner diferentes dibujos o fotos reales de las fases de la reproducción y pedir al alumnado que las ordene correctamente, lo cual es una actividad de la UDI propiamente pero que ha funcionado correctamente.

Pregunta 6: Menciona 3 consecuencias que podrían ocurrir si desaparecen las plantas.

PREGUNTA 6		CUESTIONARIO INICIAL		CUESTIONARIO FINAL	
Patrones de respuesta		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
A0	No válido	5	25%	2	10%
B1	Las abejas o avispas se extinguen	3	15%	2	10%
C1	Animales herbívoros no pueden comer	4	20%	0	0%
D1	Animales se mueren	4	20%	5	25%
E1	Nos quedaríamos sin comida	4	20%	1	5%
F1	Mueren los seres vivos	0	0%	2	10%
G1	Se destruye el ciclo vital – cadena alimenticia	2	10%	9	45%
H1	Mundo salvaje y pocos supervivientes	1	5%	0	0%
I1	Los humanos morimos	0	0%	6	30%
J2	Nos quedamos sin aire puro u oxígeno	4	20%	11	55%
K2	No hay Co2	0	0%	2	10%
L2	Contaminación	1	5%	4	20%
M3	Dstrucción: sequía, catástrofes naturales, etc.	3	15%	5	25%

Dado que la pregunta es una pregunta abierta hay multitud de posibles respuestas y no se pueden establecer patrones comunes de respuesta. Lo que sí que podemos hacer es recoger las respuestas y agruparlas según las consideraciones que traen y además ordenarlas (cuanto más abajo, mayor nivel). Hemos organizado las respuestas en diferentes niveles según la complejidad y globalidad de las respuestas.

Hemos considerado respuestas de **nivel 1** aquellas que consideran que sólo ciertos animales específicamente morirían, como las abejas o los animales herbívoros. Algunas respuestas un poco más avanzadas mencionan que sería también un problema para todos los animales al completo, dado que hay una cadena trófica detrás, y que todos los seres vivos nos veríamos afectados, incluyendo a los humanos porque nos quedamos sin frutas, sin verduras y también sin productos de origen animal. Estas últimas ideas de que todos los seres vivos intervienen en la cadena alimentaria y de que los humanos también formamos parte de ella se ve reflejado en el cuestionario final especialmente, donde un 45% de la clase ha mencionado como 1 de las 3 que se piden en el cuestionario que la

cadena alimentaria no podría continuar y el 30% que los humanos también moriríamos, frente a los porcentajes iniciales, 10% y 0%, respectivamente.

Por otro lado, hay respuestas más complejas, las de **nivel 2**, que tienen en cuenta la importancia de las plantas como productoras de oxígeno y consumidoras de dióxido de carbono y mencionan consecuencias como la falta de oxígeno o aire limpio por la contaminación. Respuestas de este nivel representan sólo un 25% de las respuestas en el cuestionario inicial (sumando los valores de J2 y L2), frente a un 75% de las del cuestionario final.

Por último, y con una visión más globalizada, las de **nivel 3**, mencionan grandes catástrofes naturales derivadas de lo dicho anteriormente. Estas respuestas sólo representan un 15% del total de respuestas del cuestionario inicial y un 25% del total en cuestionario final.

Tras la intervención didáctica se aprecia cómo han obtenido una visión más global y completa de por qué son importantes las plantas y en qué procesos vitales para los seres vivos repercuten. Antes de la intervención, las respuestas del alumnado situaban la función esencial de las plantas en la Tierra en servir de alimento para los animales, pero tras la intervención, han comprendido que además sirven de sustento a todos los seres vivos del planeta y que crean el oxígeno que estos necesitan para respirar, así como mantener los niveles de CO₂ y sus repercusiones.

5. Conclusiones

A continuación, sacaremos conclusiones concretas de los resultados, así como la investigación, la propuesta didáctica y los cuestionarios.

En primer lugar, quiero destacar la importancia de la realización de un buen cuestionario, sobre todo cuando debe ser el mismo para el diagnóstico que para en análisis de resultados finales. Una vez se ha comenzado la intervención didáctica, surgen problemas como que el alumnado no comprende la pregunta tal y como está planteada, que hay preguntas que se podrían haber formulado de forma distinta o actividades que cambiarías, y, por tanto, eso influye también en el cuestionario. Sería útil pasar el cuestionario a algún alumno/a de primaria de forma previa para validarlo, asegurar que las preguntas son comprensibles y que no dan pie a dudas o errores.

El cuestionario en general fue adecuado y se ha visto en los resultados como una vez que ya han realizado la intervención son capaces de responder con un nivel más avanzado a las preguntas. Aunque cabe mencionar algunos cambios que podrían realizarse, como hemos destacado en el apartado anterior. Por ejemplo, la pregunta 3 podría separarse en 2 subpreguntas para que sea más fácil para el alumnado responderla: en primer lugar, ¿qué necesitan las plantas para alimentarse? Y ahora, relaciona y marca en el dibujo lo que necesita con la parte de la planta a través de la cual lo obtiene. La pregunta 5 podría ser a la inversa, mostrar diversos dibujos del proceso de reproducción y ordenarlos, tanto del sexual como del asexual.

A pesar de todo, los resultados son bastante positivos y demuestran que los estudiantes han avanzado en sus respuestas, porque hay mayor porcentaje de alumnos en niveles superiores o simplemente porque haya mayor cantidad de alumnos que responden frente a la cantidad de respuestas no válidas que podíamos encontrar en el cuestionario inicial.

En segundo lugar, en cuanto a la intervención didáctica, durante la puesta en práctica se realizaron apuntes y notas sobre qué aspectos fueron positivos, negativos, errores, aciertos... Lo cual ha generado en mí como docente más aprendizaje práctico y profesional del que esperaba.

A continuación, se mencionan algunas de las limitaciones y problemas que surgieron durante la intervención y posteriormente las soluciones o cambios que se proponen.

- Adaptar la temporalización de las sesiones y actividades al trabajo del alumnado: actividades que no se han terminado en el tiempo estimado que deben continuar otro día, por lo que deben modificarse las sesiones próximas.
- Tareas que esperas que los alumnos realicen en casa pero que no reciben la participación esperada porque el alumnado no dispone de los recursos o no está familiarizado con su uso.
- No conocer el centro de forma previa a la intervención: desde el alumnado y el profesorado hasta las instalaciones o los recursos del centro.
- Programar las actividades sin conocer los recursos de los que dispone el alumnado o el centro: por ejemplo, impresión de actividades que necesitan de colores en blanco y negro o no disponer de dispositivos tecnológicos

con los que realizar fotos, videos, o búsqueda de información en clase, sólo disponen de ellos en casa.

- Realizar adaptaciones curriculares para un alumno con discapacidad visual.

Muchos de los problemas no surgen de la programación de las actividades en sí misma, sino de la intervención como tal como maestra primeriza. Por el contrario, también proponemos algunas soluciones a continuación.

Para aquellos problemas derivados del desconocimiento del centro o del alumnado, se puede realizar una visita previa al centro y hablar con el tutor del curso sobre el alumnado, el aula, los recursos con tiempo suficiente como para poder realizar cambios en la programación didáctica si fuera necesario. Hubo entrevistas y reuniones para tratar aspectos pedagógicos y, pero sería interesante realizar una toma de contacto previa.

Por otro lado, las adaptaciones curriculares se pudieron realizar con normalidad gracias a la encargada de la ONCE del centro, sin embargo, hubiese sido de gran ayuda saberlo con mayor antelación, ya que las adaptaciones no deberían partir de la concepción de cambiar actividades específicamente para el alumno en cuestión sino que deberían diseñarse desde el minuto uno de forma que fueran accesibles para todos/as.

Por último, apuntar las propuestas de cambios específicos en las actividades que se han mencionado durante el análisis.

- Cambiar las actividades de la P3 (reproducción) por otras más manipulativas, fomentar que el alumnado lea, comprenda, busque información en lugar de hacerse de forma expositiva: identificar los órganos reproductores en flores reales, investigar en casa y ponerlo en práctica en el cole, plantar a partir de bulbos, ver estolones...
- Cambiar el calendario de siembra de la actividad P1. ACT 4 por otro más sencillo, donde sea más simple identificar la información.

Para finalizar, quiero destacar que la realización de cuestionarios, la intervención, y el presente trabajo han servido de gran utilidad y de aprendizaje por sus implicaciones directas y prácticas en la tarea docente. Podríamos decir, he realizado de forma guiada y asesorada lo que espero realizar en el futuro, con lo cual, aunque los resultados hubieran

sido otros (mejores o peores), el nivel de aprendizaje personal y profesional sí ha sido el esperado.

6. Bibliografía y referencias

- Adúriz Bravo, A., & al., e. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica*. México D.F.
- Ausubel, D. N. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barraquero, R. (1997). *Vygotsky y el aprendizaje escolar*. Madrid: Aique.
- Barrón Ruiz, A. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias*, 3-11.
- Camargo Uribe , Á., & Hederich Martínez, C. (2010). Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Psicogente*, 13(24), 329-346.
- Campanario, J., & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*(18), 155-169.
- Cañal, P., & Porlán, R. (1986). Enseñanza-Aprendizaje por investigación: La urgente necesidad de un modelo didáctico global. *V Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*, (págs. 311-315). Sevilla.
- Carretero, M. (1997). *Construir y enseñar Ciencias Experimentales*.
- Coloma Manrique, T. P. (Septiembre de 1999). El constructivismo y sus implicancias en la educación. *Educación*, 8(16), 217-244.
- Cubero, R. (2000). *Como trabajar con las ideas de los alumnos*. Sevilla: Díada.
- Ferreras Remesal, A. (2008). *Estrategias de aprendizaje, contrucción y validación de un cuestionario-escala*. Valencia: Universitat de Valencia.
- Freire, P. (1969). *Pedagogía del Oprimido*. Montevideo: Tierra Nueva.
- Lazo, M. S. (2009). David Ausubel y su aporte a la educación. *Ciencia UNEMI*, 20-23.
- Piaget, J. (1968). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. La Habana: Editorial Revolucionaria.

- Porlán , R., & Martín, J. (2000). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada.
- Pozo, J. I. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata, S.L.
- Ruiz Ortega, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Salas, M. I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica@ Educare*, 131-142.
- Sánchez Romero, S. (2018). *CÓMO TRABAJAN LOS DOCENTES CON LAS IDEAS PREVIAS DE LOS ALUMNOS*. Sevilla: Trabajo de Fin de Grado.

¡Vamos a ayudar a la seño Miriam con la investigación de las plantas!

¿Son las plantas seres vivos?



Para conocer mejor las plantas vamos a hacernos las siguientes preguntas...

P1. ¿Las plantas nacen?

P2. ¿Crecen y se alimentan?

P3. ¿Se reproducen? ¿Cómo?

P4. ¿Mueren? ¿Qué ocurre cuando mueren?

P1. ACTIVIDAD 1

Observa las semillas que ha traído la seño a clase, ¿puedes clasificarlas de alguna forma? Anota las características mediante las cuales vas a analizar las diferentes semillas que has encontrado en clase.

→ ¿Qué semillas has encontrado?

→ ¿Qué plantas crees que salen de cada semilla?

→ ¿Crees que todas las semillas necesitarán los mismos cuidados para germinar? ¿Por qué?

P1. ACTIVIDAD 2

A continuación, elige una e investiga cómo debes germinarla. Luego completa la ficha:

GERMINACIÓN DE UNA SEMILLA

Es una semilla de...

Se obtiene de:

Pega aquí una foto o dibuja la semilla

Para germinar la semilla necesito...

- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____

Los pasos que debo dar para germinarla son:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____



Ahora que sabes cómo hacerlo, germínala en casa y grábalo en video para subirlo a Drive

P1. ACTIVIDAD 3

¿Cómo crees que es el proceso de germinación de la planta que has elegido? Dibuja el proceso y escribe tu hipótesis. Luego toma fotos cada día de tu planta en casa y al cabo de unas semanas revisa y comprueba lo que habías escrito.

1

2

3

4

Mi hipótesis es...

Completa esta tabla tras haber observado el crecimiento de tu planta en una semana...

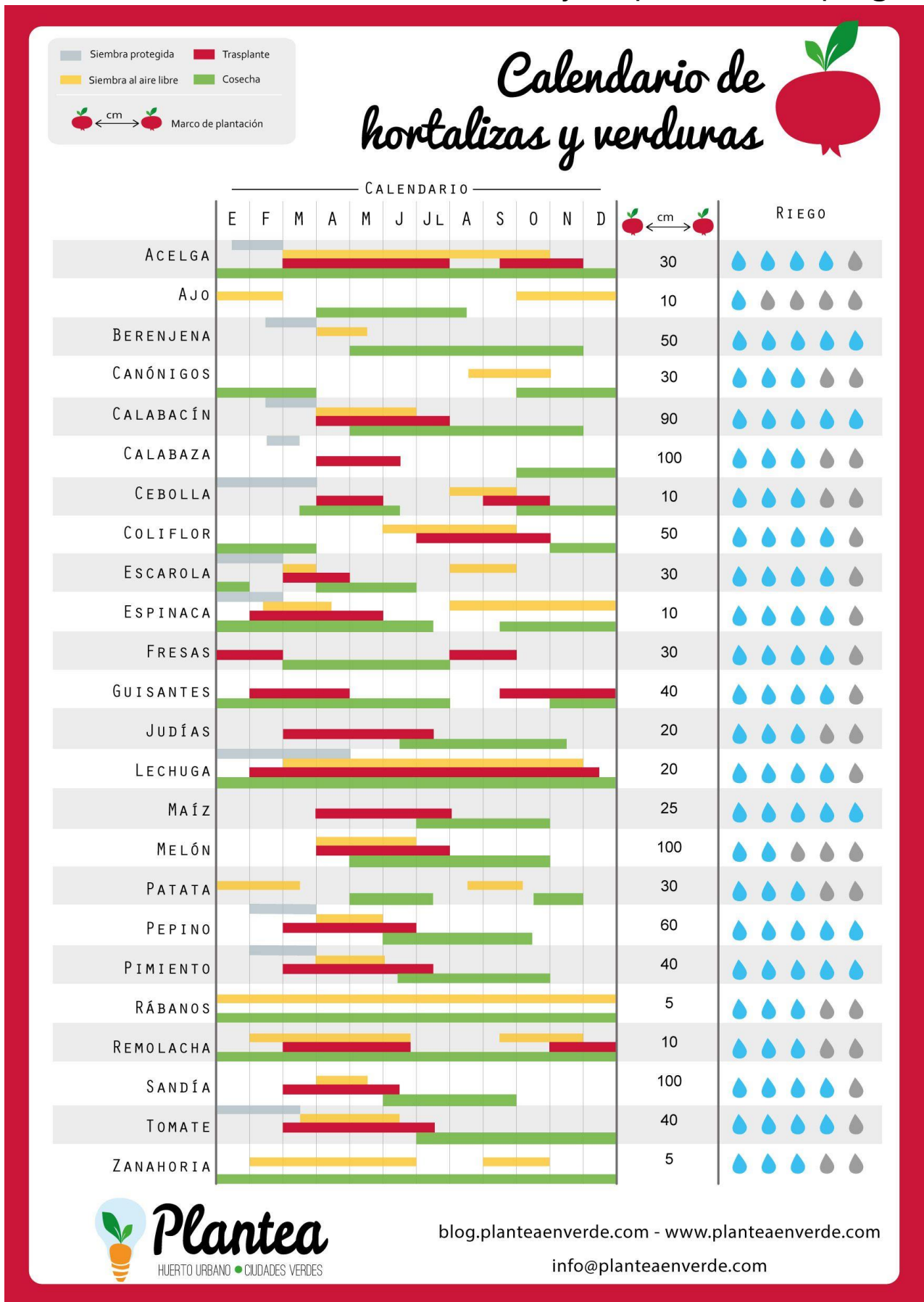
¿Estabas en lo cierto? SI NO

¿Qué cambiarías? Describe el proceso de nuevo si es que debes realizar algún cambio.

Investiga qué otras formas de hacer crecer una planta existen. Pregunta en casa a miembros de tu familia y explica en un video el proceso.

P1. ACTIVIDAD 4

Observa este calendario de siembra y responde a las preguntas:



1. Según el calendario de siembra y sabiendo que estamos en abril, Elige 3 plantas que podrías plantar ahora. ¿Por qué las has elegido?

2. Observa que en el calendario se indica cuántos centímetros debes dejar de separación entre una planta y otra a la hora de sembrar. ¿A qué crees que se debe este espacio?

3. Si mi huerto mide 5 metros de largo ¿cómo distribuirías las plantas que has elegido según la separación que aparece en el gráfico? Utiliza el espacio para dibujar y guiarte si es necesario.

Calcula cuántas podrías plantar de cada planta en ese espacio.

4. Si las plantases ahora, ¿Cuándo tendrías que recoger las frutas y verduras, es decir, cosecharlas?

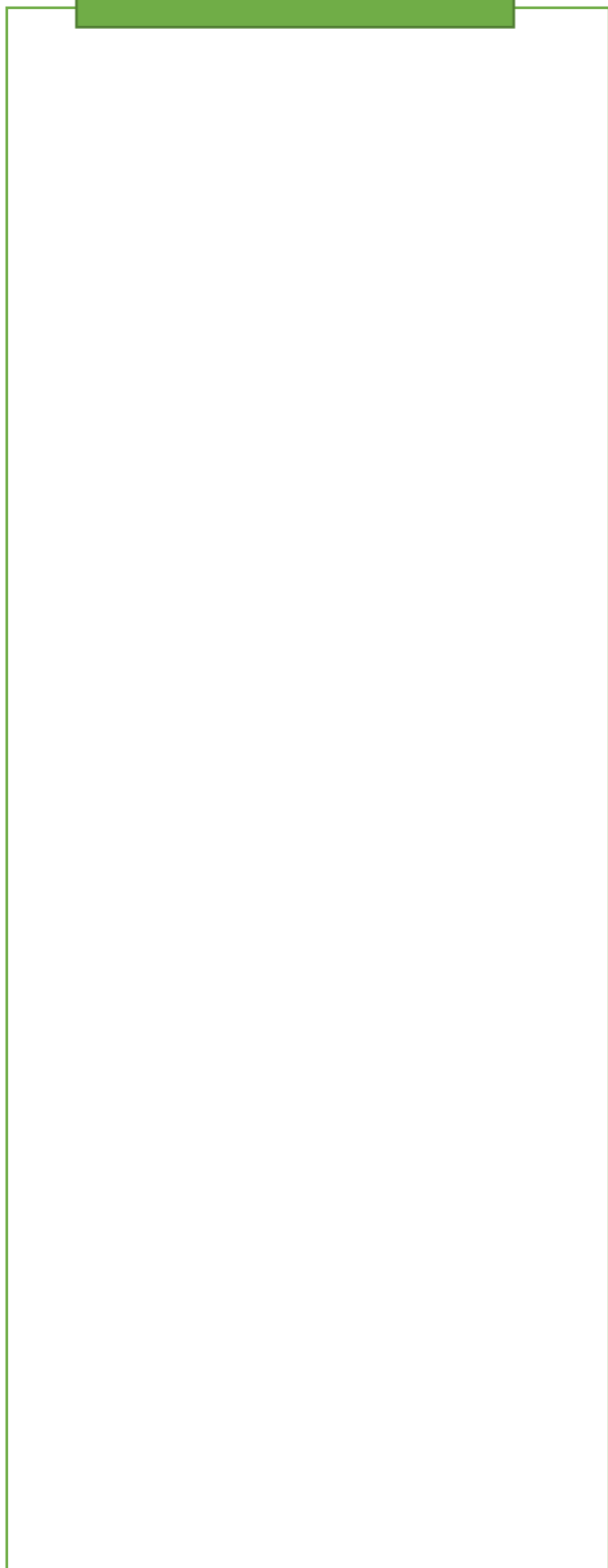
5. ¿Cuáles de las plantas que has elegido necesitan más riego?

6. Si tienes 10l de agua, ¿Cómo los distribuirías entre las en las plantas que has elegido según las gotas que aparecen en el gráfico?

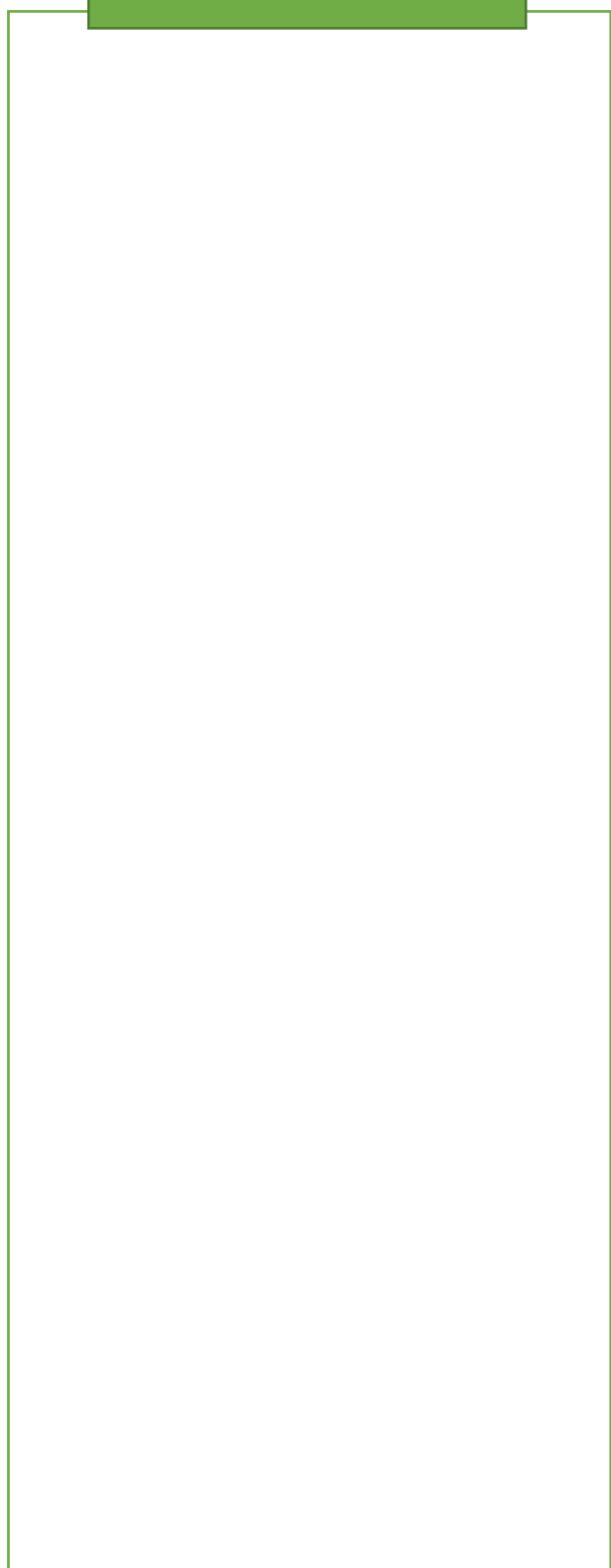
P2. ACTIVIDAD 1

¿Qué diferencias hay entre nuestra alimentación y cómo se alimentan las plantas? Anota algunas diferencias de las que hemos hablado en clase.

HUMANOS

A large, empty rectangular box with a thin green border, intended for students to write down differences in human nutrition.

PLANTAS

A large, empty rectangular box with a thin green border, intended for students to write down differences in plant nutrition.

P2. ACTIVIDAD 2

Echa un vistazo al siguiente video donde aprenderemos sobre la fotosíntesis:

<https://happylearning.tv/la-fotosintesis/>



¿Cómo podemos tomar apuntes y clasificar información?

Toma apuntes del video

- Copiar una frase completa lleva mucho tiempo y pierdes información
- Usa palabras clave para resumir rápidamente algunas ideas
- Utiliza una primera escucha para ideas generales y la segunda escucha para apuntar ideas más concretas o detalles
- Puedes usar flechas, símbolos o incluso dibujos

Ahora clasifica esas ideas en principales y secundarias sobre la fotosíntesis:

Ideas Principales

- Son aquellas ideas que expresan una información básica para el desarrollo del tema que se trata.

Ideas Secundarias

- Las ideas secundarias expresan detalles o aspectos más concretos del tema principal. A menudo, estas ideas sirven para ampliar, demostrar o ejemplificar una idea principal.

Apunta aquí las ideas principales:

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

Apunta aquí las ideas secundarias:

— _____

— _____

— _____

— _____

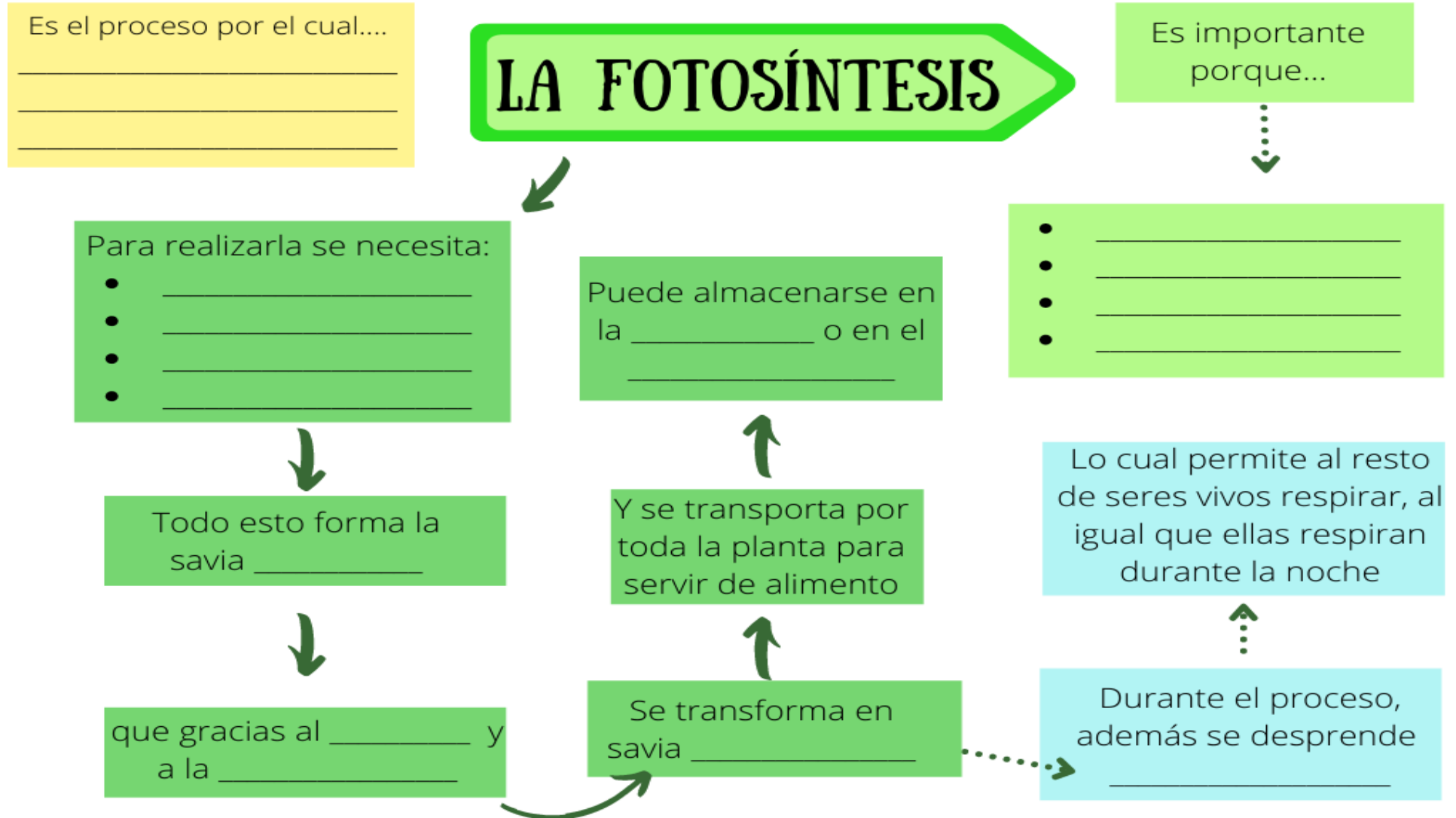
— _____

— _____

— _____

P2. ACTIVIDAD 3

Completa el siguiente esquema con las ideas que has sacado del vídeo:



P2. ACTIVIDAD 4

¿Qué ocurre cuando las plantas no obtienen lo necesario para alimentarse?

Analiza qué ocurre con las plantas según el factor que te ha tocado observar.

FACTOR QUE OBSERVAR:			
FECHA	A	B	C

CONCLUSIONES:

P3. ACTIVIDAD 1

COMPARA Y CONTRASTA

--	--

↙ ¿En qué se parecen? ↘

↙ ¿En qué se diferencian? ↘

	En cuanto a...	
	<input type="text"/>	
	↔	
	<input type="text"/>	
	↔	
<input type="text"/>		
↔		
<input type="text"/>		
↔		



¿Qué nos dice sobre estas cosas?



P3. ACTIVIDAD 2

Ahora, presta atención a las imágenes y a las descripciones:

- Indica si el proceso es sexual o asexual
- Ordena el proceso

EJEMPLO 1			
SEXUAL		ASEXUAL	
1.		4.	
2.		5.	
3.		6.	

EJEMPLO 2			
SEXUAL		ASEXUAL	
1.		4.	
2.		5.	
3.		6.	

EJEMPLO 3			
SEXUAL		ASEXUAL	
1.		4.	
2.		5.	
3.		6.	

EJEMPLO 4			
SEXUAL		ASEXUAL	
1.		4.	
2.		5.	
3.		6.	

P4. ACTIVIDAD 1

Después de lo visto en el tema... ¿Por qué son importantes las plantas?

-
-
-

¿Qué problemas afectan a las plantas?

¿Cómo podríamos clasificar esta lista de problemas?

P4. ACTIVIDAD 2

Ahora toca pensar en las posibles soluciones que podríamos poner a estos problemas. Para tener una visión más completa vamos a dividir las posibles soluciones en 3 grupos:

¿Qué puedo hacer yo? ¿Y en casa?	¿Qué puedo hacer en el cole, en el barrio?	¿Qué podrían hacer las instituciones?

ACTIVIDAD EXTRA

Ahora que hemos estudiado y analizado el proceso vital de las plantas, ¿seremos capaces de diferenciarlas del resto de los seres vivos?

Observa los siguientes seres vivos y rodea con rojo los animales, con verde las plantas, y con azul los hongos



Tiburón



Coliflor



Cebra



Cactus



Encina



Loro



Hierbabuena



Musgo



Seta



Moho



Anémona



Algas

ACTIVIDAD EXTRA

¿Puedes encontrar características que tienen en común?
Escríbelas en cada apartado y coméntalo con tu compañero/a.

Reino ANIMAL

-
-
-
-
-

Reino VEGETAL

-
-
-
-
-

Reino de los HONGOS

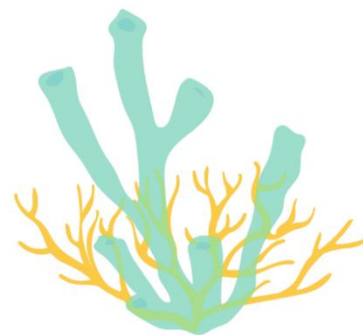
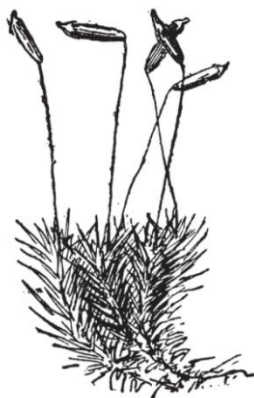
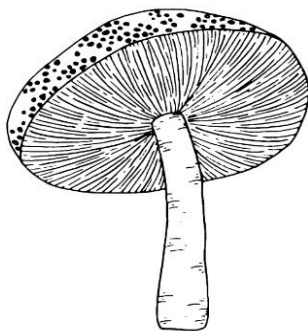
-
-
-
-

ANEXO 2 – CUESTIONARIO DE IDEAS

¿LAS PLANTAS SON SERES VIVOS?

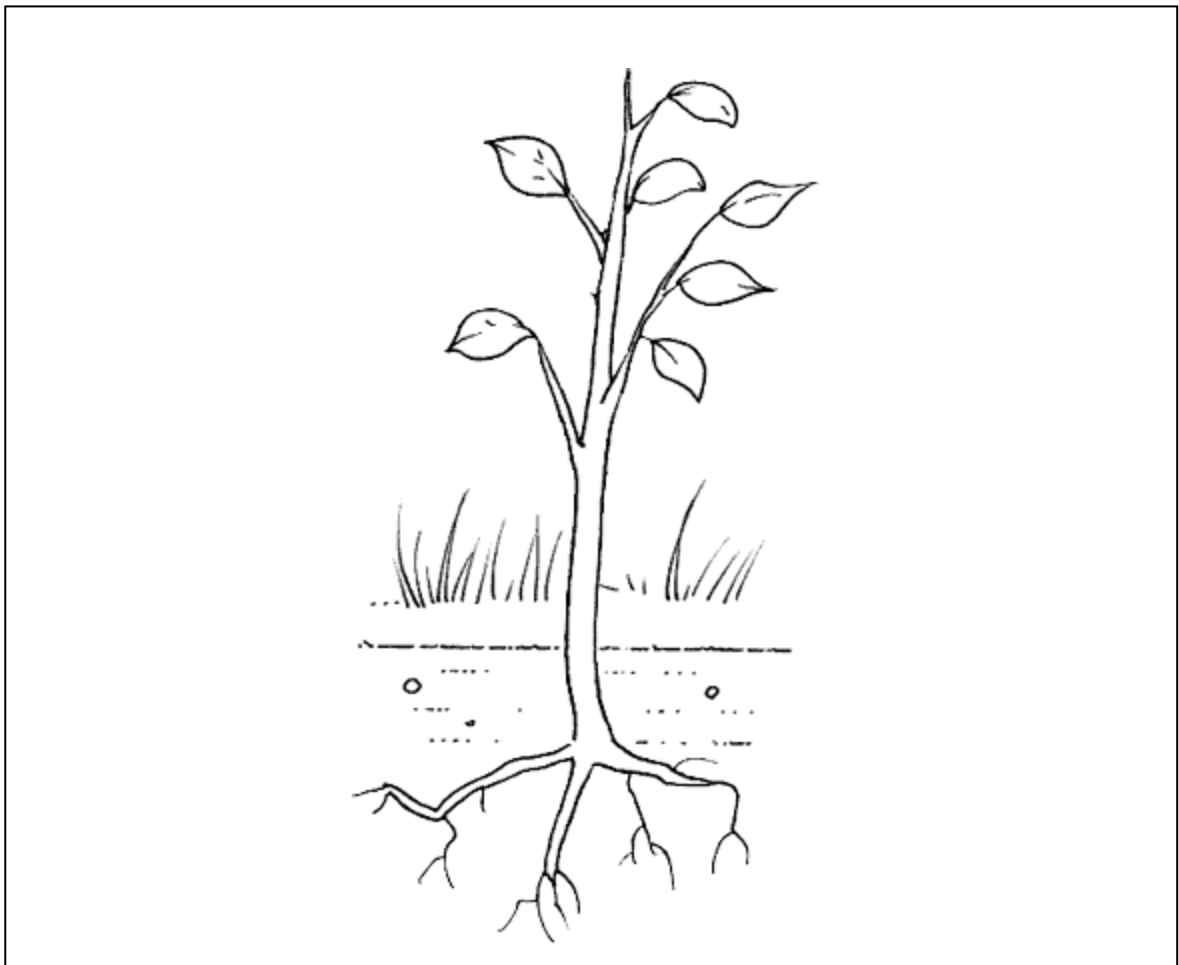
Hacedlo lo mejor que podáis, confío en vosotros y vosotras. ¡Os deseo mucha suerte y nos veremos pronto!

1. Leyendo un libro para mi investigación me he encontrado con las siguientes imágenes y no sé cuáles de ellas son plantas. ¿Me ayudas a identificarlas? ¿Cuáles de las siguientes imágenes dirías que son plantas? ¿Por qué?

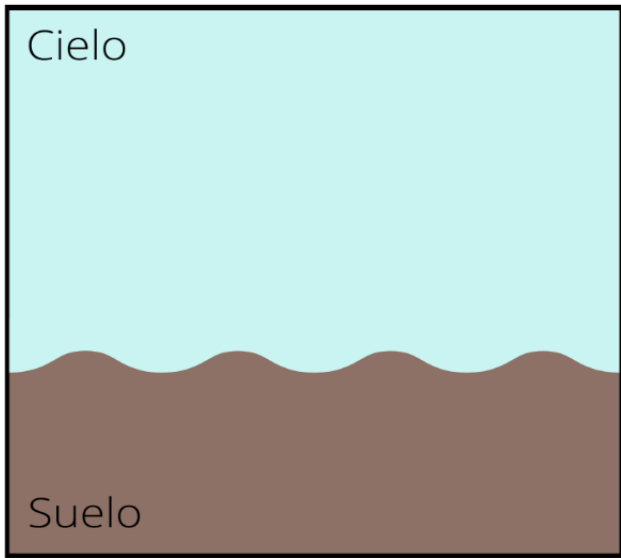


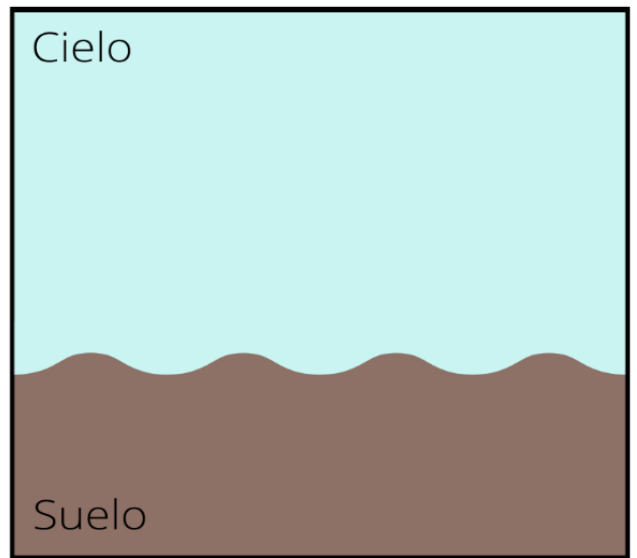
2. Necesito vuestra ayuda. Tengo unas cuantas semillas que quiero germinar, pero quiero elegir el momento adecuado para plantarlas y que así crezcan. ¿En qué mes del año las plantarías? ¿Por qué?

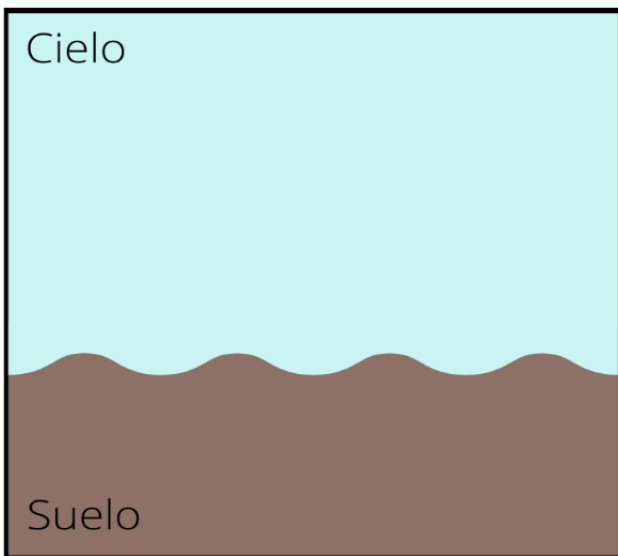
3. Una vez que mi plante mis semillas. ¿Cómo he de alimentar a mi planta? Las plantas no tienen boca, ni sistema digestivo como los animales o los humanos. ¿Cómo obtiene los alimentos que necesita? Fijate en el siguiente dibujo de una planta y explica con flechas qué necesita para alimentarse y cómo lo obtiene la planta.

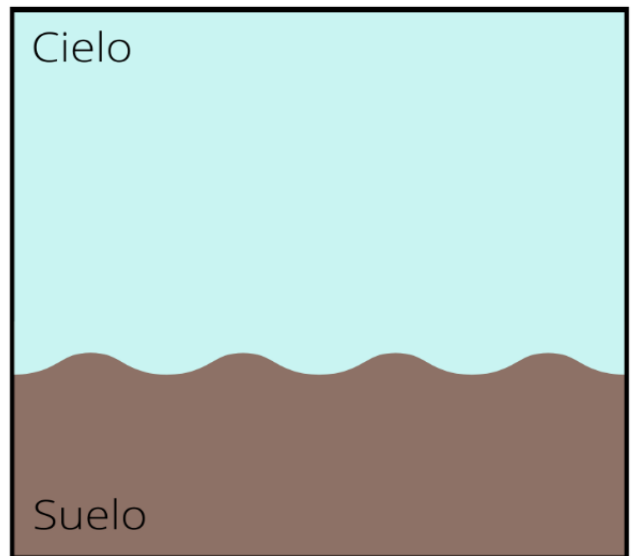


4. Si cuido mi planta adecuadamente ¿Cómo crecerá? Dibuja el proceso de crecimiento de una planta y explícalo con tus palabras.

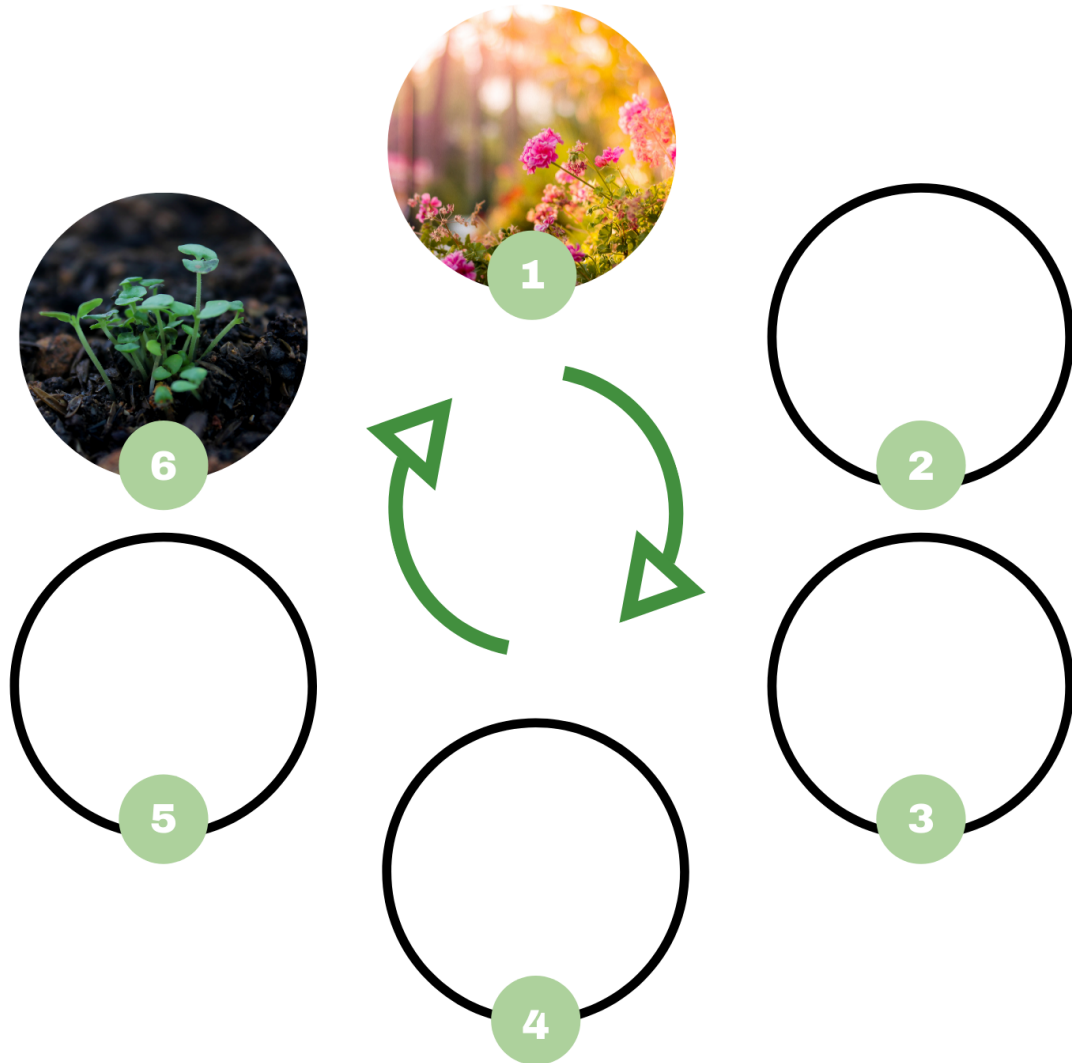








5. Quiero regalarle a mi abuela una planta igual que la mía, pero para ello tengo que conseguir una planta nueva a partir de la que yo tengo ¿Sabes cómo podría hacerlo? Dibuja el procedimiento que se ha seguido para llegar de la planta 1 a la 6.



- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____

6. Si no cuido bien mi planta, esta podría morir, y yo me pondría súper triste. Pero ¿qué podría pasar si mueren todas las plantas del mundo? ¿Qué consecuencias tendría para todos los seres vivos? Menciona 3 consecuencias que podrían ocurrir si desaparecen.



Si las plantas desaparecen...

¡MIL GRACIAS POR VUESTRA AYUDA!

ANEXO 3 – POWERPOINT SESIÓN 8





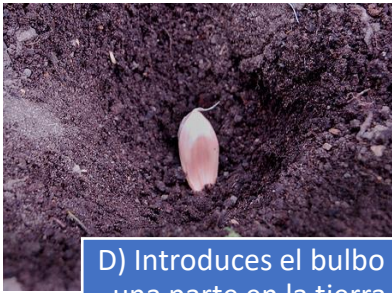
A) Crece el bulbo



B) Cosechas los bulbos



C) Planta adulta



D) Introduces el bulbo o una parte en la tierra



E) Crece una planta joven



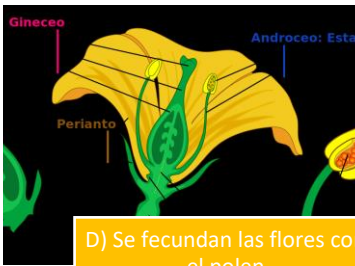
A) Flores de girasol



B) El viento mueve las flores y el polen



C) La semilla cae en el suelo y germina una planta nueva



D) Se fecundan las flores con el polen



E) Se crea una semilla en el interior de la flor



F) La flor se seca, se marchita y cae al suelo