



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado
Magisterio en Educación Primaria

**EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EN UN AULA
INCLUSIVA**

THE LEARNING OF SCIENCES IN AN INCLUSIVE CLASSROOM

Autor/es

Ana Vázquez Notivoli

Director/es

José Miguel Calvo Hernández

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2018

ÍNDICE

1- RESUMEN.....	3-4
2- PALABRAS CLAVE.....	3-4
3- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	5-6
4- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6-13
4.1. ¿Por qué enseñar ciencias?.....	7-8
4.2. ¿ Cómo enseñar ciencias.....	8-10
4.2. Modelo docente actual.....	10-13
5- AULA INCLUSIVA.....	13-21
5.1. ¿Cómo organizar un aula inclusiva?.....	14-15
5.2. Orientaciones pedagógicas.....	15-17
5.3.1. Agrupamiento.....	17-18
5.3.2. Tipos de grupos.....	18
5.3.3. ¿Cómo confeccionar los grupos?.....	19-20
5.4. Diseño curricular inclusivo.....	20
5.5. Adaptaciones curriculares.....	20-21

6- MARCO TEÓRICO.....	21-28
6.1. Conocimientos de las plantas.....	22-28
7- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	28-33
8- RESULTADOS.....	33
9- CONCLUSIONES	33-34
10- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34-35
11- ANEXOS	

1. RESUMEN

Este trabajo de fin de grado, TFG, busca un cambio en la metodología y un cambio en la mentalidad para enfrentarse a la realidad heterogénea de las aulas que nos encontramos actualmente en la etapa de primaria.

Pasaremos de un modelo integrador a un modelo inclusivo en el que los alumnos parten de un mismo currículo, que propone un currículo inclusivo, común para todos los alumnos, en el que implícitamente vayan incorporadas esas adaptaciones. El currículo no debe entenderse como la posibilidad de que cada alumno aprenda cosas diferentes, sino más bien que las aprenda de diferente manera.

Como maestros en primaria no recibimos ninguna formación específica para alumnos que sean “diferentes” a la media de los alumnos que forman el alumnado.

Por ello mi propuesta parte de la reflexión en cuanto al enfoque de la enseñanza de las ciencias naturales en este caso el tema de la nutrición de las plantas para un grupo de 4º de primaria en el que hay un Alumno Con Necesidades Educativas Específicas de Apoyo Educativo, ACNEAE, por NEE derivadas de una discapacidad intelectual leve.

La idea principal está basada en el aprendizaje a través del modelo de indagación dirigida.

Needs of Educational Support , for special educational needs, derived from a mild intellectual disability.

The main idea is based on learning through the model of directed inquiry.

2. PALABRAS CLAVE

Inclusión, NEE, adaptaciones curriculares, plantas, nutrición, indagación dirigida

1. SUMMARY

This final degree project, TFG, seeks a change in methodology and a change in mentality to face the heterogeneous reality of the classrooms that we are currently in the primary stage.

We will move from an integrating model to an inclusive model in which students start from the same curriculum, which proposes an inclusive curriculum, common to all students, in which these adaptations are implicitly incorporated. The curriculum should not be understood as the possibility for each student to learn different things, but rather to learn them differently.

As primary teachers we do not receive any specific training for students that are "different" from the average of the students that make up the students.

For this reason, my proposal starts from the reflection on the approach of the teaching of natural sciences in this case the subject of the nutrition of the plants for a group of 4th grade of primary school in which there is a Student With Specific Educational

2. KEYWORDS

Inclusion, special educational needs, curricular adaptations, plants, nutrition, directed inquiry

3. INTRODUCCION Y JUSTIFICACIÓN

A lo largo de los años que llevo en las aulas, tanto de estudiante como de maestra, he observado una realidad, la diversidad del alumnado en las ellas y la falta de recursos para ser atendidos. Dentro de un aula hay y debe de haber personas diferentes, pero siempre encontramos una media de alumnos que es a la que se suele dirigir las enseñanzas, son aquellos que pueden seguir el libro y las explicaciones del maestro y no tienen dificultades para realizar esas tareas. Pero luego encontramos alumnos que se salen de esa media, y que para ellos es muy complicado adquirir dichos conocimientos con esas metodologías.

Es verdad que la manera de enseñar las ciencias naturales ha cambiado mucho, pasando de una mera transmisión de conocimientos por parte del profesor a los alumnos a metodologías mucho más innovadoras en las que el alumno es el creador de su propio conocimiento, con ayuda del profesor como guía para los alumnos: planteando preguntas, tareas, actividades que ellos mismos deberán resolver mediante sus propios recursos.

Esta metodología es más enriquecedora y facilita que haya más alumnos que puedan comprender y adquirir dichos conocimientos, pero, aun así, no es suficiente, sigue habiendo alumnado que se queda un poco al margen en estos aprendizajes.

Debido a todo esto, la línea de actuación en el trabajo fin de grado será la de reflexión a partir de una intervención educativa y para ello tendré como referencia los fundamentos de la didáctica de las ciencias

Debido a todo esto la línea de actuación de mi trabajo de fin de grado, TFG, va a ser la adaptación como maestra de primaria de la metodología para enseñar las ciencias experimentales dentro de un aula inclusiva.

Con la realización de esta propuesta, mi finalidad es desarrollar y alcanzar unos objetivos que nos hagan reflexionar sobre los modelos educativos que existen ahora mismo en las aulas. Y con ese cambio de metodología conseguir que todos los alumnos del aula puedan llegar a conseguir los objetivos generales que plantea el gobierno de Aragón en la orden que establece el Currículo de 16 de junio de 2014.

Esta propuesta va a implicar el desarrollo de una secuencia didáctica lo que conllevará trabajar con una metodología innovadora, muy distinta a la tradicional de tipo conductista, es decir, de transmisión-recepción. Este tipo de enfoque se apoya en teorías cognitivas del aprendizaje, y se plasman en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

El aprendizaje de las ciencias implica el desarrollo de distintas competencias, lo que lleva a los alumnos a utilizar las habilidades cognitivo-lingüísticas para trabajar y, de esta forma, construir los conocimientos científicos (Sanmartí, Izquierdo, y García, 1999)

Podríamos hablar de la enseñanza como investigación escolar, partiendo de la cita “el alumno como científico” (Marín Martínez & Cárdenas Salgado, 2011). Esta forma de actuar parte de Kelly (1955) que señala que todo hombre es, a su manera, un científico.

El tema a desarrollar a lo largo de la intervención va a ser el de “La nutrición de las plantas”, el cual es conocido por los alumnos y de fácil acceso debido a la cercanía de ellas. Esta situación va a facilitar que se puedan realizar actividades y salidas que hagan el aprendizaje más realista, extrayendo los conocimientos previos de sus experiencias cercanas.

Otro de los motivos por los que he elegido el tema es porque lo he podido trabajar dentro del aula y he podido observar las dificultades y la motivación por este tema por parte de los alumnos.

El tema de las plantas se ubica dentro del bloque III, según la ordenación del currículo de 16 de junio de 2014 (gobierno de Aragón, 2014)

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en nuestro sistema de vida actual general. Es difícil entender el mundo sin su utilización, ya que cumplen un papel muy importante. “La población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio. Las Ciencias de la Naturaleza se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura

contemporánea. (Nieda y Macedo 1994, <http://campus-oei.org/oeivirt/curricie/curri01.htm>)

Según la Orden de 16 de junio (Gobierno de Aragón, 2014), las ciencias de la naturaleza nos ayudan a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno y las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria. A través de las ciencias de la naturaleza nos acercamos al trabajo científico y a su contribución al desarrollo, por lo que es necesario proporcionar a todo el alumnado las bases de una formación científica que les ayude a desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en una realidad cambiante cada vez más científica y tecnológica.

El desarrollo de la ciencia es una de las claves para entender la evolución de la humanidad. Hoy en día la ciencia es un instrumento indispensable para comprender el mundo que nos rodea y sus cambios, así como para desarrollar actitudes responsables sobre aspectos relacionados con los seres vivos, los recursos naturales y el medio ambiente.

Por todo ello, los conocimientos científicos se integran en el currículo básico de la educación primaria y deben formar parte de la educación de todo el alumnado.

Dentro del currículo en el área de las ciencias de la naturaleza encontramos cinco bloques de contenidos, y en el bloque III del currículo oficial de primaria, podemos encontrar el referido a “Los seres vivos”, que es donde vamos a encontrar los aprendizajes relacionados con las plantas y en el que nos vamos a basar para la elaboración de la propuesta didáctica de este trabajo.

A la hora de establecer los contenidos para cada uno de los cursos de primaria se ha intentado una progresión desde la comprensión de un hecho concreto hasta su comprensión y búsqueda de relaciones. Algunos contenidos estarán relacionados con otras áreas por lo que es preciso trabajar las relaciones existentes.

4.1. ¿Por qué enseñar ciencias?

La función de la enseñanza de ciencias en la educación básica es educar a todas las personas y no sólo a quienes en un futuro se dedicarán al estudio de las ciencias.

Se trata de formar a personas en valores, desde un pensamiento y una actitud crítica,

que les permita tomar decisiones fundamentadas y responsables respecto a temas de interés social; principalmente acerca del ambiente, como el calentamiento global y el cambio climático, la salud, y el uso de la tecnología.

Para todo esto, desarrollamos tres puntos básicos:

- la ciencia como posibilidad de educar para la vida y la ciudadanía
- la ciencia como actividad humana y como cultura
- La ciencia en la sociedad del conocimiento.

Lemke (1997), comparaba la enseñanza de las ciencias con la del aprendizaje de un idioma extranjero. Puedes saber el lenguaje de la calle, pero el lenguaje formal lo aprendemos en la escuela. En la ciencia se requiere un lenguaje específico del cual requiere aprender, pero no solo vale con los nombres, sino que hay que dotarlos de significado, lo cual requiere un proceso de síntesis. Con el aprendizaje de las ciencias se aprende a sintetizar algo que ya se sabe en una palabra o con expresiones concretas y específicas. Al tener un lenguaje específico hace que las ciencias utilicen un lenguaje universal, el cual es necesario aprender en la escuela.

Un ejemplo que nos pone Sanmartí (1996) para explicarnos de la importancia de saber hablar ciencias es la diferencia de como describiríamos el cielo si fuéramos poetas o si fuéramos meteorólogos. Los poetas podrán centrarse en el color, sensaciones, o los aspectos que se puedan ocurrir, sin embargo, el meteorólogo lo describirá con las palabras técnicas pertinentes a dicho tema.

Con esto queremos decir que las ciencias son importantes en cuanto a que hay procesos de aprendizaje que se estudian y que son necesarios y válidos para más ámbitos de la vida.

La sociedad demanda que los alumnos estén formados con el fin de comprender lo que ocurre a su alrededor, y para ello debemos proporcionarles recursos para tomar decisiones fundamentadas (Fouret et al. 1996; izquierdo 2006)

4.2. ¿Cómo enseñar ciencias?

El objetivo fundamental de la enseñanza de las ciencias de la naturaleza es que los alumnos aprendan a comprender fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, reflexionando de forma crítica y que sean capaces de resolver problemas. La interiorización de datos, principios reglas y procedimientos también es algo muy importante a tener en cuenta con la finalidad de poder construir modelos. Según

Chevallard (1988), en el aprendizaje y por lo tanto en la enseñanza, están implicados tres elementos básicos que constituyen el sistema didáctico: el profesor, el alumno y el saber.

Para Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez (2000), el profesor constituye un papel fundamental ya que debe ser la persona que transmita conocimientos a los alumnos y será quien guíe durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. Para ello es muy importante la formación científica del profesor y la manera de entender los fenómenos biológicos y geológicos que aparecen en el currículo. Según estos indicadores el profesor adquirirá un enfoque más tradicional del aprendizaje o más innovador y constructivista.

El papel del alumno es el de responsable último de la construcción del conocimiento, según Moreira (2003), gracias a las condiciones creadas por el maestro, quien debe crear el medio perfecto para su realización. Quien debe revisar y reconstruir sus esquemas iniciales y conocimientos previos para la adquisición del saber y de las competencias es el alumno.

En el proceso de enseñanza aprendizaje, el alumno debe adquirir una serie de habilidades de autonomía y de saberes, de los cuales vamos a destacar tres:

- Saber SER: valores, normas y actitudes basados en las competencias.
- Saber CONOCER: que conocimiento se necesita en cada momento, cómo, cuándo y para qué emplearlo.
- Saber HACER: cómo actuar buscando una meta según unos criterios.

Para poder conseguir estos aspectos, el docente debe tener una serie de conocimientos para la docencia de las ciencias: el conocimiento del contenido, el didáctico y los conocimientos del currículo, el del alumno y sus características, y el conocimiento de los contextos educativos. Es importante saber de qué conocimientos partimos con nuestros alumnos, cual es el nivel de competencia curricular para comenzar desde ese punto.

Uno de los modelos didácticos que explican qué tiene que desarrollar un maestro para enseñar ciencias es “el modelo de razonamiento y acción pedagógico de Shulman” (2005) que aporta los siguientes aspectos a tener en cuenta:

- Comprensión: el maestro debe dominar los conocimientos que está impartiendo.
- Transformación: el camino que hace que ese conocimiento llegue hasta la mente del alumno.
- Enseñanza mediante explicaciones claras e interacción con los alumnos.
- Evaluación: herramientas para valorar la comprensión del alumno.
- Reflexión: análisis del proceso de enseñanza aprendizaje revisión de los objetivos planteados.
- Nueva comprensión: esta se produce después del desarrollo de las actividades.

Como conclusión se podría decir que el alumno y el profesor tienen que dar el mismo significado al proceso de enseñanza – aprendizaje. El profesor debe de construir un medio para que el alumno sea el constructor de sus ideas y le guíe a través del lenguaje, por lo que el alumno debe ser el responsable último de su propio conocimiento. (Claxton, 1987).

4.3. Modelo docente actual: Indagación dirigida.

Un modelo docente supone la adopción de una manera de organizar y asumir la enseñanza (Chrobak y Leiva, 2006).

En este trabajo me voy a centrar en la indagación dirigida que su objetivo será la construcción por parte del alumno del propio conocimiento para entender y actuar sobre el mundo que nos rodea. El alumno deberá investigar para dar solución a los problemas que se vayan planteando y la construcción de su propio conocimiento mientras que el maestro coordinará e investigará en el aula. La indagación se caracteriza por una serie de pasos desde las observaciones a las explicaciones:

- Definir cuestiones a partir del conocimiento ordinario
- Proponer explicaciones o hipótesis preliminares
- Realizar una pequeña investigación sobre las hipótesis

- Registrar evidencias a partir de la observación
- Formular explicaciones en base a esas evidencias
- Comunicar tanto a los compañeros como al profesor las explicaciones
- Debatir y confirmar las explicaciones.

En 1996 el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de América (NRC, 1996: 23) presenta la siguiente definición:

Indagación: "Las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación también se refiere a las actividades de los estudiantes en la que ellos desarrollan conocimiento y comprensión de las ideas científicas".

En el 2004, Lederman (2004) recomendó integrar al currículo tanto a la naturaleza de la ciencia como a la indagación, dado que ambas son contextos importantes.

"Oliveira (2009:804) se suma a esta visión diciendo que "la enseñanza basada en la indagación es comúnmente definida como un modo instruccional en el que el profesor de ciencia renuncia, al menos parcialmente, a su papel de experto en ciencia al ceder derechos instruccionales como proveer respuestas correctas, decir a los estudiantes qué hacer y evaluar las ideas de los estudiantes."

La indagación dirigida está muy relacionada con el aprendizaje de la ciencia y la investigación científica como un proceso de construcción social. Según este modelo la teoría y la práctica se retroalimentan constantemente, bajo la coordinación del profesor.

El profesor tiene una serie de responsabilidades ya que debe diseñar actividades donde se planteen situaciones que generen un problema, además de orientar al estudiante durante el proceso.

El objetivo de este modelo es que el alumno sea capaz de generar estrategias para buscar y encontrar una respuesta, además de ser capaz de analizar y evaluar las diferentes respuestas de sus compañeros de clase.

La indagación frente a los aprendizajes más tradicionales ha ido ganando terreno sin embargo, Aikenhead (2009), la educación científica tradicional tiende a excluir a aquellos de bajo rendimiento por diferentes circunstancias. La mayoría de las

enseñanzas basadas en libros de texto contienen una enorme cantidad de vocabulario dejando a muchos alumnos incapaces de seguir el curso normal de las enseñanzas, como dice Mastropieri y Scruggs, (1997).

Este modelo no es eficaz en particular en las aulas inclusivas. Sin embargo, los enfoques constructivistas, son mucho más positivos para todo tipo de alumnos, sin importar el nivel que tengan. Una de estas metodologías es la indagación en las que el aprendizaje se centra en grandes ideas frente a la memorización de hechos y datos. Está orientada hacia la actividad, con lo cual los estudiantes pasan más tiempo interactuando con ejemplos reales de los conceptos que se están estudiado, de manera que comprenden más conceptos que con los métodos centrados en el aprendizaje memorístico de conceptos sin relacionarlos con la realidad mediante actividades que impliquen al alumno.

La indagación consigue lo que Childre, Sands y Pope (2009) consideran indispensable para el aprendizaje, un aprendizaje impulsado por los esfuerzos de los estudiantes para responder a preguntas esenciales y significativas que los mueve de roles pasivos hacia papeles más activos.

Algunos estudios encontraron que tanto alumnos con altas capacidades como aquellos con hiperactividad y dificultades de aprendizaje obtuvieron mejores resultados al usar esta metodología. (Fernández y Greca, 2014)

Para elegir y defender este método me he basado en los estudios de Simpson y Arnold (1982), Bell (1985), Stary el Al (1987) y otros, en el que constatan la ineficacia del método transmisivo de los enfoques tradicionales, dando importancia a la indagación.

En este estudio se contó con la colaboración de un maestro con el que se fueron observando su método y su eficacia. Su método era tradicional, lo basaba en dar una explicación y que sus alumnos tomaran apuntes de manera, no literal. El creía que con eso era suficiente, pero al pasar un test de valoración de los contenidos al finalizar el tema, descubrió que los alumnos confundían conceptos claves, que desaparecía cierta información de los apuntes por no darles la importancia que realmente la tenía, y que los alumnos no estaban implicados en el aprendizaje e interiorización de esos conocimientos, sino que solo lo estaban memorizando para aprobar la asignatura.

Con la experiencia se valora que a los alumnos hay q implicarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje de una manera más activa. Tienen que ser creadores de su propio conocimiento.

Para asegurarnos que no ha sido una mera transmisión o aprendizaje mecánico de conceptos, los alumnos deberán poder explicar esos hechos y relacionar los hechos observables con las entidades no observables.

Hay que generar un aprendizaje significativo desde la curiosidad y la predisposición al juego de los escolares. Los experimentos que plantea el método de indagación son como juegos para los alumnos que les plantean múltiples interrogantes provocando la curiosidad de la que antes hablábamos. En este estudio concluía que la curiosidad con el método transmisivo disminuye, por lo tanto, también las ganas de aprender.

Se trata de conocer y comprender el mundo explorando la realidad.

5. AULA INCLUSIVA

Todas las aulas son diferentes, pero si hay algo común a todas es que están llenas de estudiantes que todos son diferentes entre sí. Cada alumno es único y tiene preferencias, dificultades e intereses distintos. Es posible que dentro de esta aula haya alumnos con necesidades educativas especiales (a partir de ahora NEE), personas en riesgo de exclusión social o más vulnerables que el resto, que determinan ciertas características en los aprendizajes y en la socialización, y que en un aula inclusiva tiene que ser atendidas. Puede llevarse a cabo a través de diferentes opciones organizativas y curriculares.

La inclusión como tal hace referencia al aprendizaje y la participación de todos los estudiantes en el aula ordinaria, especialmente los alumnos más vulnerables a ser excluidos por sus circunstancias personales.

La educación educación inclusiva supone un cambio de concepto de la cultura y las prácticas escolares para poder atender la diversidad del alumnado. Para conseguir dichos objetivos necesitamos diseñar procesos que garanticen la participación de los alumnos y alumnas en la cultura, currículo y en la vida en la escuela, comenzando como primer punto en las aulas

Objetivos de la escuela inclusiva (Estrada Lorca, M. y Molina Sánchez, M^a V. ,1991)

- **Promover el desarrollo de una serie de capacidades y la apropiación de determinados contenidos culturales** necesarios para que los alumnos puedan participar e integrarse en su medio sociocultural.

- Favorecer la **igualdad de oportunidades**, proporcionar una **educación personalizada**, fomentando la participación, la solidaridad y cooperación entre los alumnos, mejorando la calidad de la enseñanza y la eficacia del sistema educativo.
- **Impulsar la democracia y la justicia**, favoreciendo el hecho “que todos los niños y niñas de una determinada comunidad aprendan juntos, independientemente de sus condiciones personales, sociales o culturales, incluso aquellos que presentan discapacidad”
- Buscar la **coordinación de los distintos agentes y entornos formativos** (la familia, el barrio, los medios de comunicación, etc.), avanzando hacia la formación de una comunidad educadora.
- **Promover el dinamismo y la interacción entre instituciones** para que la inclusión sea una realidad en el mundo del trabajo y en la sociedad.
- Concienciar, tanto a la Administración Pública como a Entidades Privadas, de la necesidad de **flexibilizar las estructuras educativas**.
- Potenciar la idea de la escuela como **comunidad educativa** ligada al sentido de pertenencia y de responsabilidad compartida.
- Desarrollar las estrategias de intervención y medidas de apoyo necesarias para **detectar y atender las necesidades y características personales del alumnado**.

5.1 ¿Cómo organizar un aula inclusiva?

Es evidente que cada alumno es diferente a los demás, pero con frecuencia en el ámbito educativo se tiende a enseñar como si todos los alumnos fueran iguales, cuando cada vez es mayor la diversidad en las aulas. Los estudios sobre el aprendizaje y el cerebro humano han puesto de manifiesto que cada alumno aprende de una manera diferente, por lo tanto, no se puede entender la educación como un modelo homogéneo. No todos pueden o tienen que aprender lo mismo, en el mismo día, o de la misma manera.

En mi trabajo de fin de grado vamos a exponer el caso de un aula inclusiva en el que se encuentra un alumno con discapacidad intelectual, siendo conscientes que no solo ellos son personas más vulnerables.

Al escolarizar a un alumno con discapacidad en el aula ordinaria inclusiva se trata de que logre su máximo desarrollo académico, a la vez que se proporciona un entorno social rico y estimulante con sus iguales, participando así de una situación de escolarización común.

Estos alumnos con discapacidad intelectual, no aprenderán lo mismo que sus compañeros de clase, pero lo que aprendan lo harán en un ambiente de socialización con sus pares, aprendiendo el lenguaje y la cultura y compartiendo espacios con los alumnos propios de su edad. La escuela tiene que tratar de que, en ese contexto, estos alumnos puedan desarrollar su mayor potencial.

Como señalan Gregory y Chapman (2002), la planificación educativa en las aulas debe realizarse desde la diferenciación. Hay que crear entornos ricos, que proporcionen oportunidades a todos para aprender, adecuando las situaciones de aprendizaje a las diferentes necesidades y capacidades de los estudiantes. Para ello, es imprescindible organizar el salón de clase atendiendo a las características de los estudiantes, los principios pedagógicos que guían la intervención desde un planteamiento inclusivo, la creación de un clima de aula adecuado, la utilización de diferentes agrupamientos y planificando desde la diferenciación.

<http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad3/u3.I.htm>

“Intervención Educativa en el aula inclusiva”. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2007)

5.2. Orientaciones pedagógicas

Estas orientaciones tratan de dar unas pautas al profesorado tanto en la preparación, planificación como en el desarrollo de las programaciones de aula como en el diseño y elaboración de las adaptaciones curriculares de aula e individuales.

Guían a los profesores en cuanto al qué y cómo enseñar, qué materiales y recursos utilizar, qué metodología utilizar, etc. El tener en cuenta estos principios facilita y potencia que los alumnos aprendan de forma significativa y colaborando unos con otros,

favorece la generalización de los aprendizajes de modo que aquello que se aprende sea válido para otros contextos, no sólo para ese momento en el que lo aprendió. Da prioridad a los aprendizajes funcionales de modo que lo pueda aplicar a su vida diaria.

Para conseguir estos objetivos es necesario que el docente les proporcione muchos ejemplos a los alumnos, en diferentes situaciones, de manera que extrapole esos conocimientos.

Para que todo esto funcione y podamos hablar de un aula inclusiva es necesario considerar algunos aspectos importantes como los siguientes:

<http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad3/u3.I.htm>

“Intervención Educativa en el aula inclusiva”. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2007)

- Los estudiantes necesitan creer que pueden aprender y que lo que aprenden es útil.
- Que se les va a exigir y que requiere de un esfuerzo por su parte, para poder aprender y llegar a sentirse satisfechos con su trabajo.
- Que son los responsables de su propio aprendizaje. Los alumnos con discapacidad pueden participar en la planificación de los objetivos y metas a conseguir
- Crear un clima de confianza en el que los errores forman parte del aprendizaje.
- Dar espacio a los sentimientos y las emociones dentro del aula, celebrando y reforzando los éxitos o demostrando los miedos o preocupaciones que les inquieta en ese momento.
- Los estudiantes con discapacidad intelectual suelen necesitar ambiente muy estructurados y organizados, donde el orden les facilite la realización de sus tareas.
- Las rutinas diarias ayudan a su estructuración mental y les proporciona confianza y seguridad.
- La organización del aula debe garantizar:
 - o Que todos los alumnos vean al docente al explicar
 - o Los alumnos con discapacidad o cualquier otra necesidad puedan estar cerca del profesor

- Que los alumnos con NEE no solo se relacionan con alumnos de sus mismas características, sino que se facilitarán los agrupamientos heterogéneos
- El aula tiene que ser un ambiente rico en estímulos, para despertar el interés de los alumnos en aprender.
- Utilizar la música para crear ambientes de trabajo más dinámicos o relajados.
- Como señalan autores como Fernández y Francia (1995) la alegría y el buen humor también se educan, así que habrá que dar espacio al humor dentro del aula.

Puede ser muy enriquecedor que los alumnos y los maestros pasen tiempo divirtiéndose juntos en actividades lúdicas.

5.2.1 Los agrupamientos

Una de las maneras de trabajar de manera diferente en el aula son los agrupamientos. Éstos permiten trabajar con la diversidad del aula y que el alumnado interaccione con todos los miembros de la clase.

Es una manera de ofrecerles a los estudiantes una manera de trabajar y participar según sus preferencias, intereses y potencial: escuchar, hablar en grupo grande o potencial, trabajar de manera individual, con sus amigos, oportunidad de conocer más a otros compañeros con los que no se suele relacionar, etc.

Es importante la parte socializadora de los agrupamientos, pero lo más importante es que a través de esta variedad de formatos se puede responder, en parte, a las necesidades de todos los estudiantes.

Algunas claves para trabajar en grupo son las que ahora voy a nombrar:

- identificar los puntos fuertes o especialidades de cada componente del grupo
- definir los objetivos o tarea final a lograr entre todo el grupo.
- determinar el tiempo de trabajo y hacer una planificación temporal
- establecer las reglas y la organización del grupo.
- Establecer la forma de trabajo como equipo dentro de cada grupo.

- distribuir las responsabilidades individuales de cada participante del grupo.

<http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad3/u3.I.htm>

“intervención educativa en el aula inclusiva”

Intef, (2007). “Intervención Educativa en el aula inclusiva”. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

5.2.2. Tipos de agrupamientos

- **Gran grupo:** todos los estudiantes del aula forman un solo grupo y participan de la actividad.
- **Pequeño grupo:** en este tipo de agrupamientos se divide la clase en pequeño grupo de unas 4-6 personas dependiendo de la actividad y de los alumnos que haya en clase. Para asegurarnos que todos participan es más recomendable que haya grupos de unas 4 personas.
- **Individual:** es una parte importante y necesaria, el enfrentarse a las tareas de manera personal y llevarla a cabo de manera independiente. Siempre tendrán el apoyo del profesorado, de esta manera también potenciamos que el alumno se haga preguntas así mismo y exponga sus dudas al profesor.

<http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad3/u3.I.htm>

“intervención educativa en el aula inclusiva” Intef, (2007). “Intervención Educativa en el aula inclusiva”. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Dado que los agrupamientos se pueden variar, es conveniente desde mi punto de vista y desde mi experiencia ir variándolos, ya que así se mezclan entre ellos y generan nuevas relaciones y se identifiquen con otros amigos o personas de la clase.

5.3.3. ¿CÓMO CONFECCIONAR LOS GRUPOS?

Hay diversas maneras de hacer los grupos, al azar, por orden del docente, por afinidades, por afinidad de alumnos, por niveles, ...

Voy a destacar los tres tipos de grupos con los que yo creo que funciona mejor dentro de un aula inclusiva:

a) Grupos Homogéneos: se divide a los alumnos en función de sus intereses o capacidades de forma que todos puedan aportar y aprender. Cada grupo tendera que desarrollar y llegar a un resultado distinto en función de los que ya saben. El reto al que se enfrenten deberá ser adecuado a sus necesidades y posibilidades.

b) Grupos heterogéneos: se trata de crear equipos en los que haya estudiantes de diferentes capacidades. Estos equipos tienen una tarea común de tal manera que aprenden a organizarse, compartir sus destrezas y llegar a un buen resultado común.

En estas agrupaciones hay que asegurarse que el reto que les planteamos está al nivel de los alumnos que lo forman. Los grupos heterogéneos lo ideal es que se vayan rotando las personas de manera que vayan trabajando con varios de sus compañeros a lo largo del curso.

Una fórmula para la creación de estos grupos es dividir a los alumnos y luego poner en cada grupo alumnos de todos los niveles. Un ejemplo más elaborado nos lo ofrece Silversides (Kagan, 1992 y Gregory y chapman, 2002) utilizando un sistema de círculos concéntricos, en el que se incluyen los nombres de los estudiantes según su nivel de destrezas o competencias. Los grupos se pueden formar seleccionando estudiantes de todos los círculos, rotando en esta distribución para fomentar la interacción entre todos los componentes de la clase.

c) Tutoría entre iguales: los estudiantes pueden ayudarse entre ellos en muchas de las tareas. Es un aprendizaje en el que las dos partes aprenden. El que tutoriza aprende y asume la responsabilidad y le ayuda a organizar su conocimiento y ponerlo al servicio

de su compañero. El alumno tutorizado se beneficia de una enseñanza individualizada por parte de un compañero, con un lenguaje más cercano al suyo y con referentes comunes que seguramente le van a ayudar más.

Como dicen Mastropieri y Scruggs (1993) el aprendizaje entre iguales tiene un efecto positivo en los estudiantes con discapacidad dentro del aula inclusiva por la cercanía del tutor quien, a su vez, se beneficia al reorganizar su conocimiento para explicárselo a su compañero y de la satisfacción de ejercer una responsabilidad como tutor, al poder enseñar a otro.

5.3. Diseño curricular inclusivo

La organización y funcionamiento de un centro ordinario tiene que partir del principio de educación inclusiva que implica que todos los alumnos de una determinada comunidad educativa aprendan juntos independientemente de su origen, sus condiciones personales, sociales o culturales, incluidos aquellos que presentan cualquier problema de aprendizaje o discapacidad. Se trata de una escuela que no pone requisitos de entrada ni mecanismos de selección o discriminación de ningún tipo, para hacer realmente efectivos los derechos a la educación, a la igualdad de oportunidades y a la participación. En la escuela inclusiva todos los alumnos se benefician de una enseñanza adaptada a sus necesidades y por tanto, aquellos que presentan necesidad específica de apoyo educativo y necesidades educativas especiales.

La escuela inclusiva, en sus centros ordinarios, para eliminar las barreras que impiden o dificultan el aprendizaje, ha de disponer de suficientes y adecuados recursos humanos y materiales, proyectar y aplicar planes, programas y proyectos y proponer una adecuada organización que proporcione respuesta educativa adecuada a todo su alumnado.

5.5. Adaptaciones curriculares

Según la Orden 1005/2018, del gobierno de Aragón, las adaptaciones curriculares, se regirán por los principios de normalización e inclusión escolar, y se desarrollarán evitando alternativas excluyentes para los alumnos que las requieran e incorporando las decisiones que se tomen al respecto en el continuo de medidas de atención a la

diversidad. La evaluación se realizará tomando como referente los objetivos y criterios de evaluación fijados en dichas adaptaciones.

Los diferentes tipos de adaptaciones curriculares formarían parte de un continuo, donde en un extremo están las que se hacen a nivel de centro, a nivel de aula, y en el otro las modificaciones que adaptan significativamente del currículo por las necesidades individuales específicas de un alumno.

6- MARCO TEÓRICO

Como marco teórico entendemos el saber que debe ser enseñado por parte del maestro al alumnado. El maestro tendrá que comprender la teoría y adaptarla al nivel de los alumnos y planificar las actividades y las tareas para que les pueda transferir las ideas necesarias para que los alumnos construyan el propio conocimiento.

Es fundamental que el maestro conecte con el saber y una vez se haya establecido ese vínculo lo pueda transmitir y enseñar a sus alumnos. Debe de seguir ese esquema para que pueda ser un aprendizaje efectivo.

Con relación a este tema en concreto de las plantas el profesor debe de estar preparado para posibles preguntas que puedan hacer los alumnos, ya que entender el proceso de nutrición de las plantas es algo complejo y pueden surgir muchas preguntas sobre todo de los alumnos más curiosos.

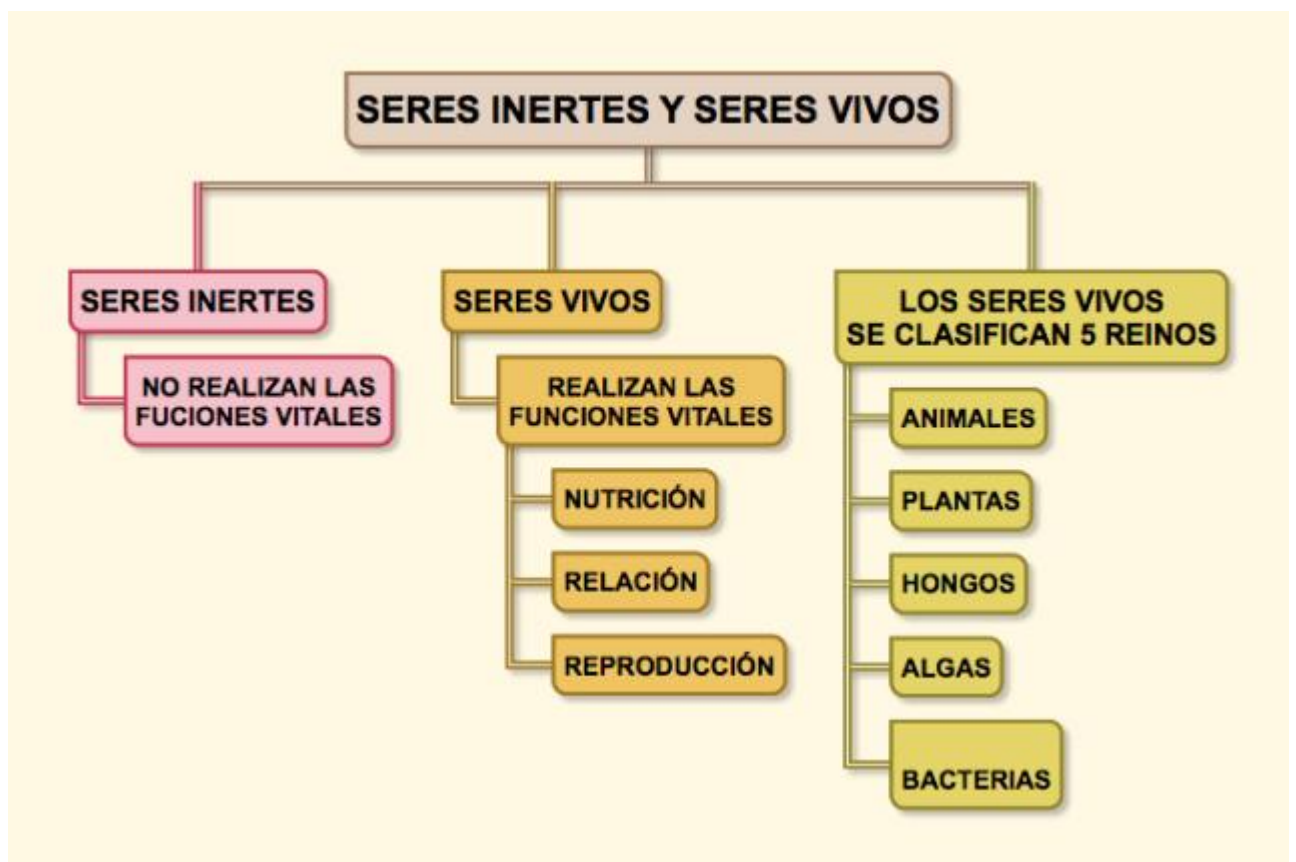
Como maestras debemos dominar los conocimientos referidos a la nutrición de las plantas de niveles superiores a los que estamos dando clase, en este caso 4º de primaria, ya que, si sólo nos centramos en los que los alumnos tienen que aprender en dicha unidad, muchas dudas e incógnitas se pueden quedar sin resolver.

Dificultades de aprendizaje sobre este tema Aunque desde una edad temprana los niños y niñas distinguen plantas de animales, según los principios de la psicología evolutiva, entre los ocho y diez años en educación primaria comienzan a realizar reflexiones sistemáticas sobre las actividades que llevan a cabo, por lo que empiezan a ordenar, clasificar y comparar, y lo hacen con mayor dificultad en el caso de las plantas (Driver et al., 1999; Patrick y Tunnicliffe, 2011), encontrándolas mucho menos interesantes que a los animales (Hoekstra, 2000, Strgar, 2007). El concepto de planta que tienen los niños

es muy restringido, predominan los que no consideran plantas a los árboles, flores, semillas o verduras. Y en general consideran que todos estos son grupos excluyentes, y no subgrupos del grupo plantas (Driver et al., 1999). Las investigaciones muestran que los niños de primaria de diferentes culturas tienen ideas similares, que su conocimiento sobre las plantas es muy limitado (Osborne y Freyberg, 1991; Tunnicliffe, 2001), y las consideran “menos vivas” que a los animales (Yorek, Sahin y Aydin, 2009) pues, en general, asocian el concepto de ser vivo con el movimiento (Tunnicliffe y Reiss, 2000). También a estas edades presentan problemas para comprender la nutrición vegetal, incluyendo el proceso de respiración (Cañal, 1991, 1999), y para interpretar la reproducción sexual de las plantas. Aunque estas dificultades se siguen presentando en investigaciones realizadas con adolescentes y universitarios (Caballero, 2008; Mateos, 1993; Schussler, 2008).

6.1. Conocimientos de las plantas

En este apartado voy a exponer de forma gráfica los conceptos que vamos a trabajar con los alumnos y por lo tanto los que van a guiar la enseñanza de este tema en concreto:



Cuadro 1: escuelaolimpica.wordpress.com

Antes de empezar directamente con las plantas habrá que explicar la diferencia entre seres inertes y seres vivos y ubicar a las plantas donde corresponda, para que los alumnos las ubiquen en el lugar correspondiente.

La concepción de ser vivo ya se habrá visto en temas anteriores por lo tanto solo será un recordatorio en cuanto a la relación ser vivo – plantas.

Después deberemos pasar a la definición de las plantas y de la nutrición. Deberemos tener una base teórica y manejar conceptos como los expuestos a continuación, superiores a los que los alumnos de 4º de primaria deben manejar.

¿QUÉ SON LAS PLANTAS?

Las plantas son seres vivos que viven en casi todas las partes del planeta. Viven en la tierra y también en el agua. Hay unas 290.000 especies de plantas. Son muy útiles. Unas sirven para comer, otras para curar enfermedades, etc. Hay plantas de muchos tamaños. Unas son muy pequeñas y otras, como algunos árboles, pueden medir hasta 100 metros.

Hay plantas que tienen flores y otras que no tienen flores. Las partes de una planta con flores son de abajo arriba:

- la raíz: suelen estar debajo de la tierra, aunque también podemos encontrar raíces aéreas como las de la hiedra. Por la raíz toman las plantas el agua y las sales minerales para alimentarse.
- el tallo: suelen estar fuera de la tierra aunque también hay algunos tallos q están bajo tierra como las patatas, por ejemplo. Casi siempre crece hacia arriba. Sostiene a la planta y transporta el alimento líquido llamado savia. Puede ser delgado, o muy grueso, como en los árboles, que se llama tronco. Del tronco de los árboles salen las ramas.
- las hojas: salen del tallo y de las ramas. Son planas y delgadas. Ayudan a la planta a fabricar el alimento.
- las flores: están formadas por hojas de colores. Son los órganos de la reproducción de las plantas. Hay q señalar que todas las plantas no tienen flores y que todas las flores no tienen pétalos.
- el fruto: es la transformación de la flor. En él están las semillas. De las semillas nacen otras plantas. Todas las plantas no tienen frutos como los helechos.

¿QUÉ ES NUTRICIÓN?

Para Weisz (1974, 1987), la nutrición es “el proceso que aporta los materiales básicos de la vida, los nutrientes, que estarían constituidos por los alimentos y también por otras sustancias necesarias como el agua y las sales minerales”.

La función de nutrición es el proceso mediante el cual los seres vivos obtienen la materia y la energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales. (alimentarse, relacionarse y reproducirse).

Cabe diferenciar alimentación y nutrición. El hecho de alimentarse consiste en meter alimentos en el cuerpo, mientras que la nutrición es el proceso mediante el cual el organismo procesa esos alimentos convirtiéndolos en los elementos básicos para su desarrollo. La nutrición incluye la ingestión, la digestión la absorción, el transporte, la distribución, el metabolismo, el almacenamiento y la excreción. La nutrición se realiza de forma involuntaria e inconsciente.

La energía que utilizan los seres vivos proviene de la degradación de la materia inorgánica. Los animales por su parte la obtienen mediante el consumo o ingesta de otros seres vivos, ya que no pueden fabricarla por sí mismos. Las plantas, en cambio, son auténticas “fabricas” de materia orgánica. Les basta con ponerse al sol, captar del aire dióxido de carbono y absorber por las raíces agua y sales minerales.

FASES DE LA NUTRICIÓN EN PLANTAS

La nutrición vegetal es el conjunto de procesos mediante los cuales los vegetales toman sustancias del exterior para sintetizar sus componentes celulares o usarlas como fuente de energía.

La nutrición recurre a procesos de absorción de gas y de soluciones minerales ya directamente en el agua para los vegetales inferiores y las plantas acuáticas, ya en el caso de los vegetales vasculares en la solución nutritiva del suelo por las raíces o en el aire por las hojas.

Las raíces, el tallo y las hojas son los órganos de nutrición de los vegetales vascularizados: constituyen el aparato vegetativo. Por los pelos absorbentes de sus raíces (pelos radiculares), la planta absorbe la solución del suelo, es decir el agua y las

sales minerales, que constituyen la savia bruta (ocurre que las raíces se asocian a hongos para absorber mejor la solución del suelo, se habla entonces de micorriza).

En las hojas se efectúa la fotosíntesis; la planta recibe aminoácidos y azúcares que constituyen la savia elaborada. Bajo las hojas, los estomas permiten la evaporación de una parte del agua absorbida (oxígeno: O₂) y la absorción de dióxido de carbono (CO₂). Por el tallo, circulan los dos tipos de savia: la savia bruta por el xilema y la savia elaborada por el floema.

En el proceso de nutrición de las plantas, se distinguen las siguientes fases:

- a. Absorción y transporte de agua y sales minerales desde la raíz hasta las hojas.
- b. Transporte de savia bruta
- c. Transporte de savia elaborada
- d. Mecanismos de transporte
- e. Metabolismo y almacenamiento de nutrientes
- f. Almacenamiento de sustancias de reserva

A. Absorción y transporte de agua y sales minerales desde la raíz hasta las hojas

El suelo está compuesto por pequeñas partículas de roca y materia orgánica que hospedan espacios saturados de aire y agua. Del suelo, las plantas extraen agua y sales minerales. Solamente los minerales que están disueltos en agua pueden incorporarse en la raíz. Estos nutrientes son absorbidos a través de unas células especializadas, llamados pelos absorbentes, que se encuentran, fundamentalmente, en la zona pilífera de la raíz. Los pelos absorbentes son células epidérmicas especializadas que durante el proceso de diferenciación sufren una evaginación (protuberancia o saliente de una célula o en una cavidad), que tiene como tarea aumentar la superficie de absorción. Después, los nutrientes tienen que atravesar los diferentes tejidos de la raíz hasta llegar al xilema que, este a su vez, los conducirá hasta el aparato fotosintético de la plantas.

- Absorción de agua: Las raíces conservan el aporte permanente de agua que las plantas necesitan para su nutrición, y compensan la pérdida de la misma por transpiración. En

algunos casos existen mecanismos de asociación de agua atmosférica a través de células epiteliales de otros órganos. La zona de la raíz en la que se absorbe el agua se llama zona pilífera. Está formada por células epiteliales con pelos absorbentes, cuyas paredes son delgadas y carecen de cutícula, lo que le confiere un alto desplazamiento de absorción. La membrana celular es la pared semipermeable que separa el exterior del interior celular y que establece la absorción selectiva de nutrientes. El agua traspasa la membrana y penetra en los pelos por ósmosis.

- Absorción de sales minerales: La absorción de sales minerales se efectúa en forma de iones. El mecanismo de entrada es por transporte activo, y se realiza en contra de gradiente de concentración, por lo que es necesario un gasto de energía.

b. transporte de la savia bruta

El agua yuxtapuesta con las sales minerales que se absorben en las raíces constituye la savia bruta. Esta mezcla es transportada a lo largo de la raíz y del tallo hasta las hojas de la planta, donde parte del agua se elimina por transpiración y otra se utiliza en la fotosíntesis. La savia bruta es transportada de forma continua a través de los vasos que forman el tejido leñoso o xilema. Estos vasos están constituidos por células muertas, denominadas traqueidas, que son huecas, cilíndricas, con gruesas paredes engrosadas por lignina y cuyos tabiques de separación entre células han desaparecido o están perforados. En el transporte ascendente de savia bruta intervienen una serie de mecanismos capaces de mover, por el interior de las traqueidas, que son las células conductoras por donde circula la savia bruta, gran cantidad de agua a muchos metros de altura, en contra de la fuerza de gravedad.

c. transporte de la savia elaborada

Las moléculas orgánicas, primordialmente glúcidos como la sacarosa (azúcar), producidas en la fotosíntesis constituyen la savia elaborada. El transporte de estas sustancias desde los tejidos productores hacia todas las partes de la planta tiene lugar a través de los vasos liberianos, o tubos cribosos, y células acompañantes del floema. Los vasos liberianos o floema son células vivas, alargadas, dispuestas unas a continuación de otras, y cuyos tabiques de disociación o placas cribosas están perforados por poros a modo de criba, lo que permite la circulación de savia elaborada de una célula a otra.

Como en gran medida los compuestos orgánicos se acumulan en las raíces, el transporte se realiza en esa dirección, aunque los frutos, las semillas y los órganos de crecimiento, como yemas, también lo requieren. Los glúcidos y demás componentes orgánicos producidos en el parénquima clorofílico de las hojas pasan por transporte activo a las células acompañantes del floema, y a través de los plasmodesmos entran dentro de los tubos cribosos.

d. Mecanismos de transporte

Se distingue en el momento dos tipos de mecanismos de transporte por el floema, uno pasivo y otro activo, que no son excluyentes entre sí.

- Mecanismo o transporte pasivo: Hace referencia al movimiento de moléculas a través de la membrana celular sin requerir algún gasto de energía o a favor del gradiente electroquímico, es decir de mayor a menor concentración.

- Mecanismo o transporte activo: Hace referencia al movimiento de moléculas a través de la membrana celular desde un medio de menor concentración hacia uno de mayor concentración, o en dirección opuesta al gradiente electroquímico.

e. metabolismo y almacenamiento de los nutrientes

Una vez los nutrientes alcanzan las células, estas los utilizan en dos tipos de reacciones metabólicas. Unas reacciones son de síntesis y transformación de compuestos (anabolismo), en las que se restauran y elaboran componentes celulares que necesitan los tejidos en crecimiento. Otras reacciones son de degradación (catabolismo), y en ellas se obtiene energía, como es la respiración celular que se realiza en las mitocondrias. Este metabolismo es equivalente al de los animales. Las plantas, sin embargo, pueden sintetizar numerosos compuestos orgánicos de gran confusión, que no suelen presentarse en el metabolismo general de síntesis o degradación, y componen reacciones del llamado metabolismo secundario.

f. almacenamiento de sustancias de reserva

La mayoría de las plantas realizan reserva de los nutrientes elaborados como sustancias almacenadas, entre ellas: lípidos (grasas), proteínas y carbohidratos (polisacáridos), como el almidón. El depósito se realiza en tejidos parenquimatosos instalados en

órganos como raíces y tallos, principalmente, con objeto de ser utilizados en los momentos que el avance de la planta lo requiera. Las raíces pueden transformarse como órganos de almacenamiento de polisacáridos, como ocurre, por ejemplo, en la planta de la remolacha. Otras plantas acumulan componentes orgánicos, como almidón, en tallos muy transformados, como los tubérculos de la planta de la papa (patata). Las proteínas de reserva se encuentran principalmente almacenadas en el endospermo de las semillas, y también en raíces y bulbos.

7- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En mi trabajo de fin de grado vamos a plantear la intervención del maestro de primaria en el área de las ciencias naturales dentro de un aula inclusiva donde hay un alumno con discapacidad intelectual. Cómo llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje con varios niveles en la misma clase.

La propuesta la voy a llevar a cabo en un aula de 4º de primaria con un grupo de 15 alumnos de los cuales uno presenta necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad intelectual leve, presentando un desfase curricular de dos años. El alumno requiere de adaptación curricular significativa en el área de ciencias de la naturaleza que es la que nos interesa en este momento. El alumno presenta según el informe psicopedagógico una discapacidad intelectual leve, lo que le dificulta alcanzar los objetivos de su grupo – clase, al mismo ritmo que sus compañeros.

El resto de los alumnos de clase son muy diversos pero se puede establecer unos contenidos comunes para todos.

La clase está ubicada en un colegio de un barrio de Zaragoza, Garrapinillos, de clase media. El colegio, Gustavo Adolfo Becquer, es un colegio de dos vías, aunque con grupos muy poco numerosas lo que favorece la intervención con ciertos alumnos y fñla realización de prácticas más innovadoras. Dentro de la clase encontramos alumnos de varias nacionalidades y etnias. El nivel de la clase en general está dentro de los valores que requiere el currículo para este nivel dentro de la etapa de primaria.

CONTENIDOS AULA ORDINARIA Y CONTENIDOS ACNEE

Los contenidos a impartir para todos los alumnos van a ser los mismos, la diferencia va a ser que el material gráfico (anexo1) que tengan el gran grupo de la clase va ser uno con mayores datos y vocabulario y el que lleve el ACNEE será lo más simple posible,(anexo2)que faciliten la adquisición de los aprendizajes. Va a realizar las mismas tareas aunque de manera más simple.

SESIONES:

SESION 1:

Después de haber hablado de los seres vivos en otros temas, los alumnos manifiestan el interés de decorar la clase con macetas. Antes de pedir que las traigan se genera un debate de donde debemos de colocar las plantas, en la ventana, dentro del armario, en el suelo, en la terraza... y decidimos que colocaremos las macetas en diferentes situaciones para ver donde crecen más o menos.

Pediremos a los alumnos que lleven algunas plantas al aula. Vamos a poner a cada planta o varias de ellas en situaciones diferentes y anotaremos como van creciendo de manera diferente anotando las diferencias. Las diferentes situaciones a las que vamos a someter a las plantas.

1. Planta regada con agua y al sol.
2. Planta solo al sol sin regar
3. Planta regada, pero sin acceso al sol (metida en una caja)
4. Planta regada, pero con poco acceso de sol (caja traslúcida, creando penumbra)
5. Planta regada, metida en una caja con un agujero.

Los alumnos deberán observarlas. Los pondremos por grupos de 5-6 personas. Y tendrán que ir observando los cambios que vayan viendo en las plantas. Esta parte la comenzaran a hacer desde el principio de curso, de manera que cuando llegemos al tema de las plantas ya haya habido varias evidencias y puedan reflexionar y llegar hasta los conocimientos que nosotros queremos conseguir. Todas las semanas se les dará en una de las clases de ciencias un rato para poder anotar los cambios. Lo que mide la planta, cambio en el color si lo ha habido, aspecto, diferencias que vean con las demás, y cualquier aspecto relevante que les llame la atención.

Una vez llegado el momento de comenzar el tema de las plantas comenzaremos dándoles una cartulina por grupo con las siguientes preguntas para que ver que saben sobre el tema antes de comenzar con nuevos contenidos, de manera que así sabremos los conocimientos previos de los alumnos.

- ¿Esta planta es un ser vivo? ¿Por qué? ¿Qué partes distinguen en ella? Dibuja la planta y señala sus partes ¿Las plantas respiran? ¿Por dónde respiran? ¿Cómo se alimentan las plantas? ¿Son todas las plantas iguales? ¿Por qué? ¿En qué se diferencia una planta de otra? ¿es importante el sol para las plantas? ¿Por qué? Y ¿El agua? ¿Por qué? ¿Qué es la fotosíntesis?

Para diferenciar entre seres vivos e inertes realizaremos algunos ejercicios de manera oral con los elementos del colegio y también habrá una prueba escrita

Deberán dentro de cada grupo contestar a lo que sepan, lo que no sepan no pasa nada, y así se les indicará. Conforme vayamos avanzando podrán ir completando el mural de las Plantas con la información que vayan obteniendo.

SESION 2 (anexo 3 y 4)

Partiremos de las nociones básicas de seres vivos que ya han visto en otras unidades y en la sesión recordatoria del día anterior: nacen, crecen, se reproducen y mueren.

La primera parte de la clase será de manera oral estableciendo el diálogo con los alumnos y luego por grupos deberán completar lo que crean que ya saben del mural en función de lo que se haya explicado.

Esta sesión solo será recordatoria y de afianzamiento de estos conocimientos previos que deberían tener adquiridos.

SESION 3 (anexo 5)

Una vez haya quedado claro que las plantas son seres vivos pasaremos a descubrir las partes de las plantas y sus funciones. Volverán a coger las plantas que trajeron el primer día y por medio de la observación y guiados por preguntas del maestro “¿que tienen

todas en común?” “¿que tienen solo algunas?” los alumnos llegaran a la conclusión que nosotros queremos que es que digan que las plantas tienen raíz, tallo y hojas.

Al final de la sesión tendrán que completar como en la sesión anterior la parte del mural que hayan descubierto ese día.

SESION 4 y 5 (anexo 6)

Comenzaremos la sesión recordando lo aprendido y preguntando, ¿cómo se nutren plantas?

Haremos un pequeño debate, guiado por el profesor ¿comen solas? ¿alguien les da comer? ¿qué comen? ...

Con estas y otras preguntas que van surgiendo en función de las respuestas de los alumnos los guiaremos hasta llegar a la conclusión de que ellas fabrican su propio alimento, que son autótrofas. Que ese alimento de que está compuesto y como lo distribuye por las diferentes partes de la planta hasta llegar a todas sus partes.

Para visualizar esto veremos un video sobre el experimento de Van Helmont, <https://www.youtube.com/watch?v=sL4bMHpyDEI>

A través del experimento tendrán que llegar a la conclusión de la importancia del agua y de como con los demás nutrientes es la base del alimento de las plantas.

Al igual que en las otras sesiones deberán completar el mural con la información del día consultando los medios necesarios.

Al final dejaremos en el aire una pregunta para que busquen en casa o pregunten,

“... las plantas se alimentan solas y fabrican su propio alimento... pero y de dónde sacan la energía para realizar ese proceso...?”

SESION 6 y 7

Comenzaremos la sesión con la información que los alumnos hayan buscado en su casa o en el colegio acerca de la energía que necesitan las plantas para llevar a cabo la nutrición.

Volveremos a recordar el experimento de van Helmont, para ver qué necesitarán las plantas para poder transformar el agua en el alimento que hace que se produzca la nutrición. Al igual que los humanos los alimentos deben de ser procesados para que nos sirvan. Si los humanos comen, pero no hay un proceso de absorción de los nutrientes... pues no se puede producir la nutrición. ¿cómo se lleva a cabo ese proceso en las plantas? ¿Qué elementos intervienen?

Para ver qué cosas son importantes observaremos las anotaciones que han ido recogiendo de las plantas desde el principio de curso. Verán como la que tiene luz y agua es la que mejor está, y como las demás son diferentes, llegando a las que hayan muerto por falta de algún elemento como puede ser el agua o la luz solar.

Cuando hayan salido todas las ideas, explicaremos la fotosíntesis, la importancia del sol en el proceso. (Anexo7)

Para que quede un poco más claro ya que es un proceso complejo de la fotosíntesis pondremos un video explicativo.

<https://www.youtube.com/watch?v=ru6rZnQg3eM>

Para ver la importancia del sol, plantearemos la pregunta “¿las plantas pueden vivir sin la luz del sol?”

Observaremos las plantas primero sin sacarlas de las cajas para que vean como la planta que tenía el agujero ha ido en busca de la luz. Una vez observado eso las sacaremos de las cajas y veremos las diferencias llegando a la conclusión, siempre con la guía de las preguntas del profesor, de que el sol es muy importante para las plantas. Verán con sus apuntes como las plantas que no han recibido tanta luz no han crecido, o han llegado morir las que estaban completamente a oscuras.

Una vez visto la importancia del sol, pasaremos a la importancia de la fotosíntesis para el planeta, que también lo habrá explicado en el video. Explicaremos que como hemos visto todo el oxígeno que necesitamos para respirar lo generan las plantas, por lo tanto que es muy importante cuidarlas y respetarlas, sino no podríamos vivir. (anexo 8)

Después como cada sesión deberán completar la información en el mural.

SESION 8

Todo el tema lo hemos basado en el experimento de Van Helmont y en la observación de las plantas que habían traído desde el principio de curso el alumnado al aula. Les animamos a que realicen el experimento de van Helmont en sus casas con alguna planta, y que observen todo lo que hemos aprendido durante el tema de la nutrición de las plantas.

La sesión última será la consolidación de los conocimientos. por grupos cogerán sus murales completaran la información que les falte y se pondrá en común lo que había que responder a cada pregunta.

Se resolverán las dudas y se dará por finalizado el tema.

*en cada mural los miembros del grupo pueden ir trayendo fotos, recortes, información que hayan encontrado... todo lo que se les ocurra para completar la información acerca de las plantas.

9- RESULTADOS

En cuanto a los resultados me ha sorprendido como ha mejorado la actitud de los alumnos hacia el área de las ciencias sociales, llegando a realizar actividades de manera voluntaria en sus tiempos libres dentro de la escuela y en casa.

El rendimiento de los alumnos y los resultados han sido más altos con respecto a otros temas realizados con metodologías más tradicionales.

En cuanto al alumno con discapacidad que hay en el aula, podemos decir que se ha sentido totalmente dentro del grupo, ya que no tenía explicaciones tan diferenciadas como ocurre en otros momentos de la escolaridad. Formaba parte de un grupo en el que era uno más. Cada uno tenía sus tareas asignadas y él era uno más, y de eso trata la inclusión educativa.

10- CONCLUSIONES

Los principales problemas a los que nos enfrentamos en las aulas, y en especial en las aulas inclusivas, es la necesidad de cambiar el enfoque de transmisión-recepción, muy presente hasta el momento en las aulas. Para solucionar dicha problemática en este caso,

la enseñanza de las ciencias experimentales, propusimos basar la enseñanza en el método de indagación dirigida.

Gracias a la realización del TFG, he podido tener una visión más cercana de la ciencia escolar en nuestro país, conocer los principales problemas y las posibles soluciones que nos permitan hacer de las ciencias un área que motive y despierte interés y curiosidad en los alumnos. Para su consecución, considero que la enseñanza de las ciencias debe tomar un nuevo camino en cuanto a la metodología se refiere, pasando del proceso de transmisión-recepción de los conocimientos a una enseñanza innovadora, en donde sea el propio alumno quién, a través de la indagación guiada y de la investigación, construya su conocimiento siendo el protagonista principal del proceso de enseñanza y, el profesor, el guía para su consecución.

Este cambio conlleva la formación de los profesionales que interviene en el aula, para poder enseñar de una manera distinta a lo que habíamos hecho hasta el momento.

En mi opinión, esta propuesta de intervención puede ser beneficiosa para los maestros de ciencias que quieran innovar en sus enseñanzas, transmitiendo los conocimientos de una manera diferente.

En cuanto al aprendizaje de las ciencias dentro de un aula inclusiva, es verdad que he podido comprobar cómo esta metodología es beneficiosa para todos los alumnos y es un enfoque mucho más inclusivo. Es difícil enfrentarse a un aula con diferentes niveles curriculares, pero si además hay una discapacidad o problemáticas asociadas al funcionamiento cognitivo de los alumnos, la tarea del profesor se complica.

Con la realización del TFG, ha sido posible enfrentarme a la realidad y a las dificultades de estas metodologías en las aulas inclusivas. Esta experiencia ha sido enriquecedora, ya que he visto las dificultades, pero también las múltiples ventajas que tienen estas metodologías para los alumnos. Para los maestros implica mayor preparación de los materiales y de los enfoques de las clases.

he podido aplicar muchas de los conocimientos aprendidos en el grado y otras formaciones académicas recibidas a lo largo de mi formación.

11- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- https://www.academia.edu/28239751/La_nutri%C3%B3n_de_las_plantas?auto=download
- Abella, R. (2009) *hacemos ciencia en la escuela*, Barcelona: Grao
- Arnaiz Sánchez, P. (1999) *curriculum y atención a la diversidad*. III jornadas Científicas de Investigación sobre Personas con Discapacidad.
<http://www3.usal.es/inicio/investigacion/jornadas3/actas/conf2.pdf>
- Caballero Armenta, M. (2011). *Enseñar ciencias naturales en educación primaria: unidades didácticas adaptadas al espacio europeo de educación superior para el grado de magisterio en educación primaria*. Madrid: CCS
- Friedl A.E. (2000). *Enseñar ciencias a los niños*. Barcelona: Geodisa Editorial.
- García Rovira, M. P. y Sanmartí, N. (1998). Las bases de orientación: un instrumento para enseñar a pensar teóricamente en biología. *Alambique* (versión electrónica). *Rev. Alambique*. 16.
- Gobierno de Aragón (2018).- “Orden ECD/1005/2018, de 7 de junio, por la que se regulan las actuaciones de intervención educativa inclusiva”. BOA, Nº 116, 18/06/2018
- Ileana, M y Jerez- Herrero, E. propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria en un aula inclusiva.
- Izquierdo, M., Sanmartí., y espinet,M (1999) *Fundamentos de las prácticas escolares de ciencias experimentales*. Enseñanza de las ciencias.
- <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad3/u3.I.htm>
Intef, (2007).- “Intervención Educativa en el aula inclusiva”. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Neus Sanmartí, Mercè Izquierdo y Pilar García, (1999), *Hablar y escribir Una condición necesaria para aprender ciencias*
- Pedro cañal y soledad García, 1987, *la nutrición vegetal, un año después*. Un estudio de caso de 7º de EGB. Universidad de Sevilla

- Pedro cañal, 2003, ¿Qué investigar sobre los seres vivos? Universidad de Sevilla.
- Sanmartí, N., Izquierdo, M. y García, P. (1999).- “Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias”. Cuadernos de Pedagogía / N. 281 / Junio)
- https://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_de_la_educaci%C3%B3n
- <http://www.quimicaweb.net/enlaces/enlaces.htm>

12- ANEXOS

ANEXOS

Ficha 2 (Actividad 2)

LAS PLANTAS



Las plantas son seres vivos que viven en casi todas las partes del planeta. Viven en la tierra y también en el agua. Hay unas 290.000 especies de plantas. Son muy útiles. Unas sirven para comer, otras para curar enfermedades, etc. Hay plantas de muchos tamaños. Unas son muy pequeñas y otras, como algunos árboles, pueden medir hasta 100 metros.

Hay plantas que tienen flores y otras que no tienen flores.

Las partes de una planta con flores son de abajo arriba:

- **la raíz:** está debajo de la tierra. Por la raíz toman las plantas el agua y las sales minerales para alimentarse.
- **el tallo:** está fuera de la tierra. Casi siempre crece hacia arriba. Sostiene a la planta y transporta el alimento líquido llamado savia. Puede ser delgado, o muy grueso, como en los árboles, que se llama *tronco*. Del tronco de los árboles salen las *ramas*.
- **las hojas:** salen del tallo y de las ramas. Son planas y delgadas. Ayudan a la planta a fabricar el alimento.
- **las flores:** están formadas por hojas de colores. Son los órganos de la reproducción de las plantas.
- **el fruto:** es la transformación de la flor. En él están las *semillas*. De las semillas nacen otras plantas.

1- Señala sobre las imágenes las partes de una planta.



cont. Ficha 2 (Actividad 2)

LAS PLANTAS

2- ¿Qué partes de la planta están relacionadas con **la nutrición**?

¿Qué partes de la planta se relacionan con **la reproducción**?



3- Colócate con tu compañero/a. Tenéis una lista de plantas comestibles. Clasificadlas, teniendo en cuenta qué parte de la planta comemos:

RAÍCES	TALLOS
HOJAS	FLORES
FRUTOS	SEMILLAS



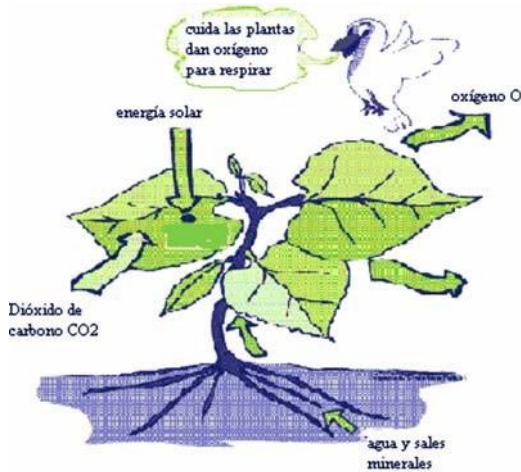
lechuga, remolacha, coliflor, tomate, pepino, apio, berza (col), zanahoria, pipas (de girasol), lentejas, garbanzos, brócoli, guisantes, espinacas, puerro, patata, pimiento, judía verde, castaña, espárrago, uva, berenjena, arroz, dátiles

4- Con las plantas podemos conseguir muchas cosas para comer, beber, para no tener frío, para poder escribir, etc. Relaciona estos productos con alguna planta:

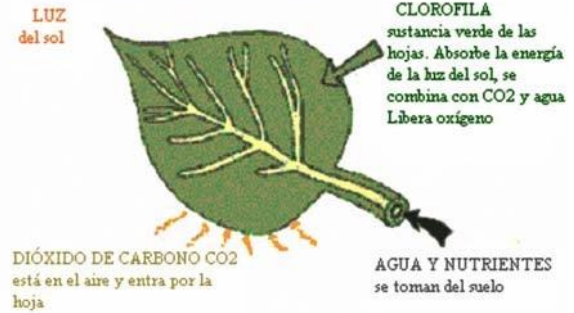
- | | |
|------------|--------------|
| pan _____ | aceite _____ |
| vino _____ | madera _____ |
| ropa _____ | papel _____ |

Ficha 3 (Actividad 3)

FUNCIONES VITALES DE LAS PLANTAS: LA NUTRICIÓN (1ª parte)



LA FOTOSÍNTESIS : PROCESO ESENCIAL PARA LA VIDA



Las plantas, como todos los seres vivos, realizan la función de la *nutrición*.

Esta función comprende en las plantas los procesos de *alimentación*, *respiración* y *transporte de savia* o líquido con las sustancias para la nutrición.

La alimentación: Sabemos que las plantas son seres vivos autótrofos. Las plantas *fabrican su propio alimento* gracias a la *fotosíntesis*.

¿Qué es la *fotosíntesis*?

Es un proceso químico. En este proceso químico las plantas transforman el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono en sustancias nutritivas, gracias a la energía del sol.

¿Cómo se realiza este proceso?

1- Las plantas toman por la _____ el agua y sales minerales que están en _____

2- Toman por las _____ el dióxido de carbono que está en el _____

3- Toman también energía de la luz del _____ gracias a una sustancia verde de las hojas que se llama _____. Gracias a las sustancias que la planta toma y a la energía, fabrica _____

4- La planta desprende _____ por las _____.

El tallo lleva a las hojas la savia bruta y con la fotosíntesis se convierte en savia elaborada.

La fotosíntesis sólo se realiza de día.

2- Lee el texto anterior. Fíjate en las imágenes y completa los huecos que faltan.

cont. Ficha 3 (Actividad 3)

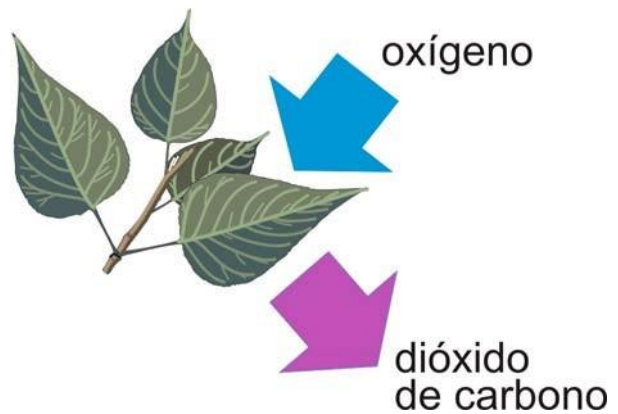
LA NUTRICIÓN (2ª PARTE)

La respiración. Las plantas *respiran* de día y de noche.

La respiración de las plantas es como la de los animales: toman del aire oxígeno para quemar parte de las sustancias nutritivas y conseguir energía y expulsan dióxido de carbono.

Este proceso se realiza sobre todo en las hojas.

RESPIRACIÓN



El transporte. En la planta hay unos tubos que comunican la raíz, el tallo y las hojas.

Unos llevan la savia bruta (agua + sustancias minerales) y otros la savia elaborada (agua + sustancias nutritivas).

Hay vegetales que no tienen vasos o tubos. Entonces las sustancias van por toda la planta y pasan de célula a célula.

2- Di si es verdadero o falso:

- Las plantas necesitan luz para respirar
- Las plantas no respiran sin oxígeno
- La fotosíntesis transforma la savia bruta en savia elaborada
- La savia elaborada se compone de agua y sustancias minerales

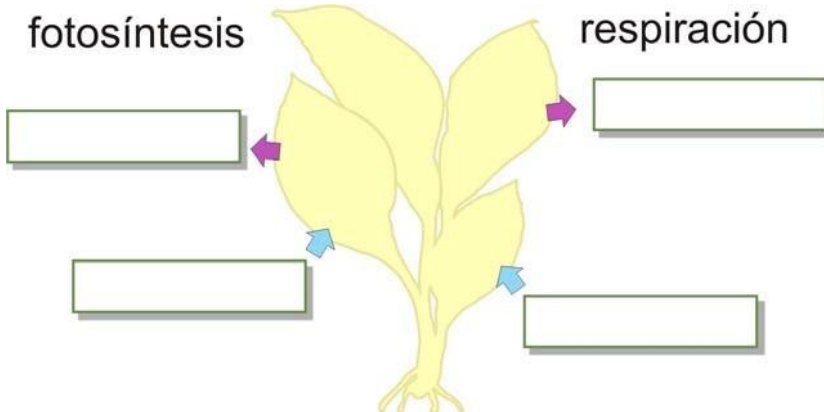
V	F
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3- Haz un esquema de la nutrición de las plantas

cont. Ficha 3 (Actividad 3)

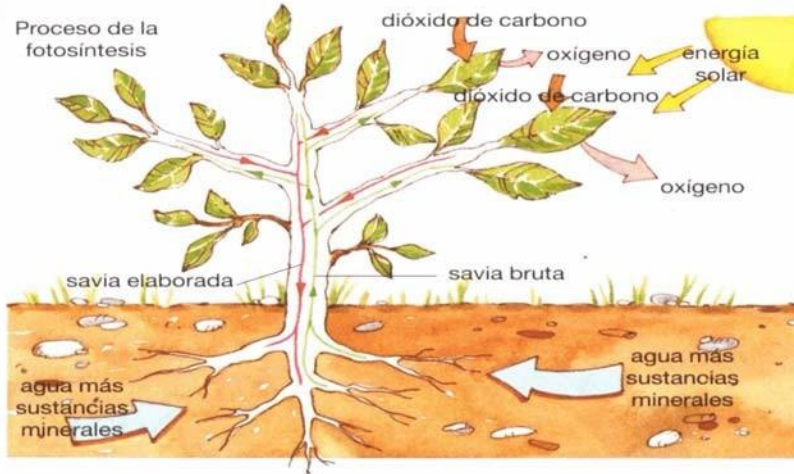
LA NUTRICIÓN (2ª PARTE)

4- Lee otra vez el texto de la nutrición de las plantas. Haz con cada imagen lo que se pide en los recuadros:

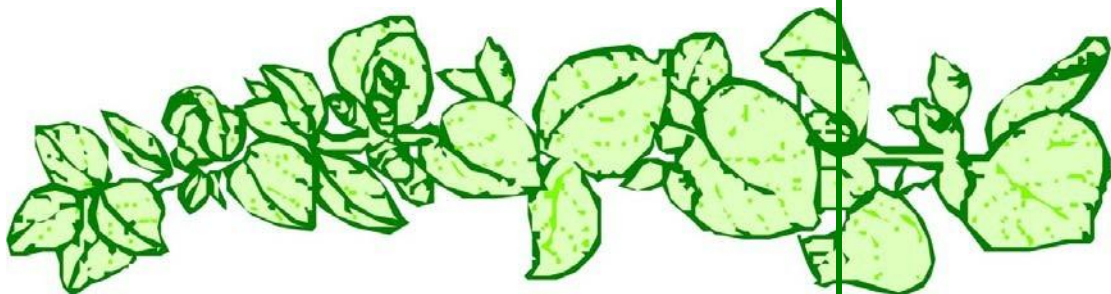


¿Qué gas toma la planta para realizar la fotosíntesis?
 ¿Qué expulsa?
 Y en la respiración, ¿qué gas toma y qué gas expulsa?

PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS



Mira este cuadro. Intenta explicar en voz alta, sin ver el texto que has leído antes, el proceso de la fotosíntesis



cont. Ficha 3 (Actividad 3)

LA NUTRICIÓN (2ª PARTE)

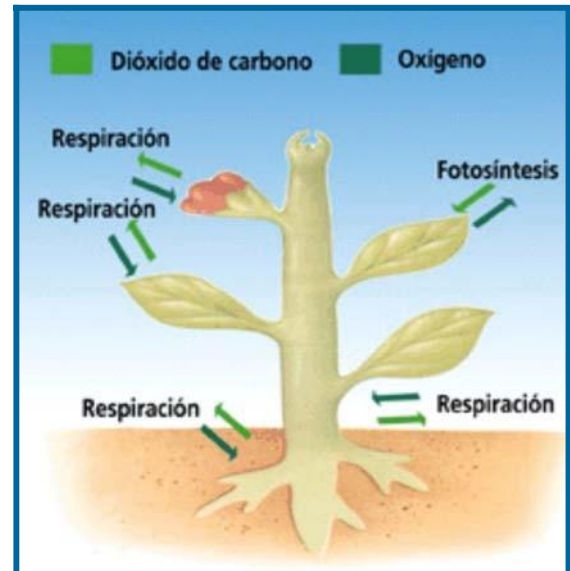
5- Colócate con tu compañero/a.
Primero os fijaréis bien en la imagen. Es un esquema de la fotosíntesis y la respiración.

Leed esas 5 situaciones.

Decid si la planta puede nutrirse y vivir.

Apuntaréis primero por qué puede o no puede vivir.

Luego lo explicaréis a la clase



a) una planta sin oxígeno (O_2) en el ambiente

b) una planta en una habitación oscura

c) una planta sin dióxido de carbono (CO_2) en el ambiente

d) una planta a la que le quitamos la raíz y la ponemos en un vaso con una sustancia nutritiva

e) una planta sin hojas, porque le ha atacado un virus



Ficha 4 (Actividad 4)

UN EXPERIMENTO

Vas a hacer un experimento para ver el transporte en las plantas. Después tienes que hacer un pequeño informe.

Necesitas:

- un bote con agua con colorante,
- una planta con el tallo transparente, como por ejemplo el apio,
- un poco de aceite.



¿Qué debes hacer?

- Pon el tallo dentro del bote con agua con colorante.
- Haz una marca en el bote para saber hasta dónde llega el agua.
- Deja la planta en el agua varias horas.
- Echa un poco de aceite. Así el agua no se evapora.

¿Cómo compruebas al día siguiente lo que pasa?

- Mira el tallo transparente y verás hasta dónde está coloreado.
- Si la planta no es transparente, córtala en rodajas para ver lo que pasa dentro.
- Mira la marca que has hecho en el bote y verás el agua que falta.



Para el informe puedes seguir este esquema:

He hecho un experimento para ver...

He utilizado...

Lo que he hecho es lo siguiente: primero he puesto..., luego..., después..., a continuación..., por último...

Para comprobar lo que ha pasado he hecho lo siguiente:



LAS PARTES DE LAS PLANTAS

Todas las plantas tienen raíz, tallo y hojas.

LA RAIZ

La raíz es la parte de la planta que crece por debajo del terreno. Sus funciones son:

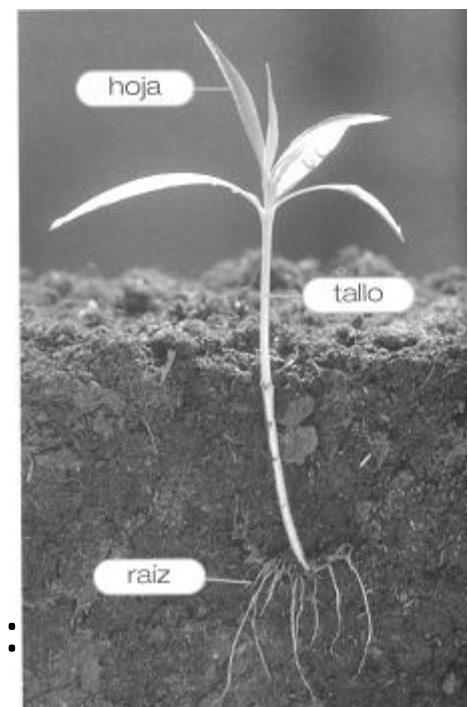
- Sujetar la planta al **suelo**.
- Tomar **agua y sales minerales** que necesita para vivir.

EL TALLO

El tallo es la parte de la planta que crece por encima del terreno.

Los tallos pueden ser de distinto tipo:

- Tallos **herbáceos**. Son blandos y flexibles, como el trigo.
- Tallos **leñosos**. Son tallos duros. Hay dos tipos de plantas con tallos leñosos:
 - **Arbustos**: su tallo es delgado como el romero.



- **Árboles:** se tallo es grueso y se llama tronco como la encina.

LAS HOJAS

Las hojas son las partes de las plantas que tienen color verde.

En las hojas las plantas fabrican su propio alimento a partir de sustancias que toman del exterior (luz, agua).

- Algunos árboles se quedan sin hojas en otoño. Son árboles de hoja **caduca**.
- Otros no pierden sus hojas sino que van cambiando poco a poco. Son árboles de hoja **perenne**.

-¿Qué es la raíz?

-¿Y el tallo?

- ¿Cómo son los tallos herbáceos?

- ¿Cómo son los tallos leñosos?

- ¿y el de los arbustos?

-¿cómo se llama el tallo de los árboles?

Contesta V (verdadero) o F (falso).

- La raíz es la parte de la planta que tiene las hojas.
- El tallo es la parte que crece por encima de la tierra.
- Las hojas son las partes que tienen color verde.

LA NUTRICION DE LAS PLANTAS.

Las plantas fabrican su propio alimento.

LA ELABORACION DEL ALIMENTO

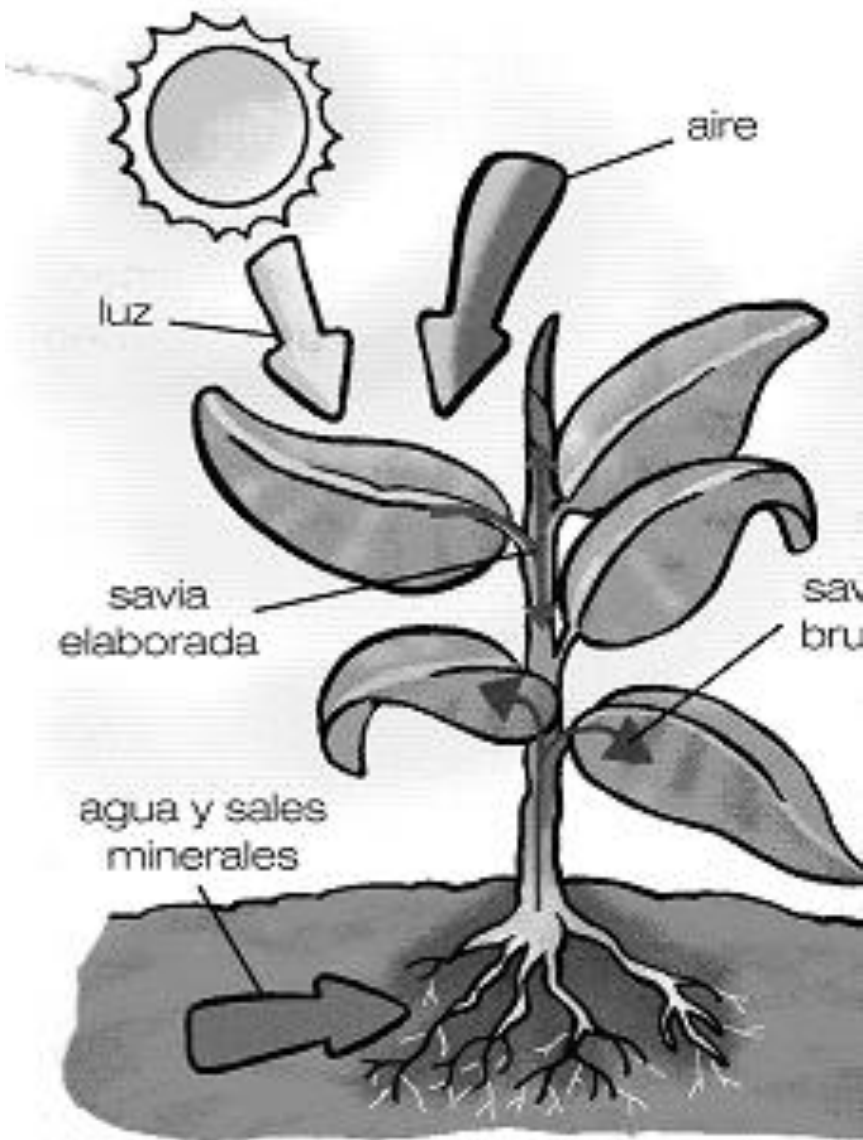
Las plantas fabrican su alimento en las hojas. El proceso se realiza de la siguiente manera:

- Las plantas absorben agua y sales minerales del suelo a través de la raíz. El agua y las sales absorbidas por las plantas se llama **savia bruta**.

- La savia bruta se transporta por medio del tallo hasta llegar a las hojas.

- En las hojas, la savia bruta se transforma en alimento gracias al aire y la luz del sol que toma la planta. Este alimento se llama **savia elaborada**.

- La savia elaborada se transporta al resto de la planta por medio del tallo.



-¿Qué absorben las plantas del suelo?

- El agua y las sales absorbidas por las plantas se llama.....

- La savia bruta se transforma en alimento gracias a que la planta toma...y Este alimento se llama savia.....

Seres Vivos y Objetos Inertes

Ciencias Naturales



EN LA NATURALEZA



ANEXO 4:



Ciencias Naturales
Ciencias de la Vida

Nombre:

Fecha: Curso:

¿Vivo o no vivo?

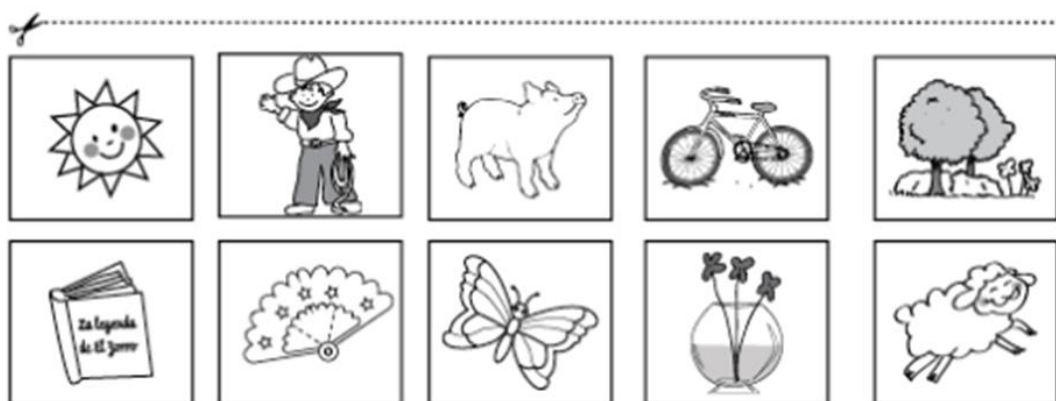
Recorta las figuras y pégalas donde corresponda.



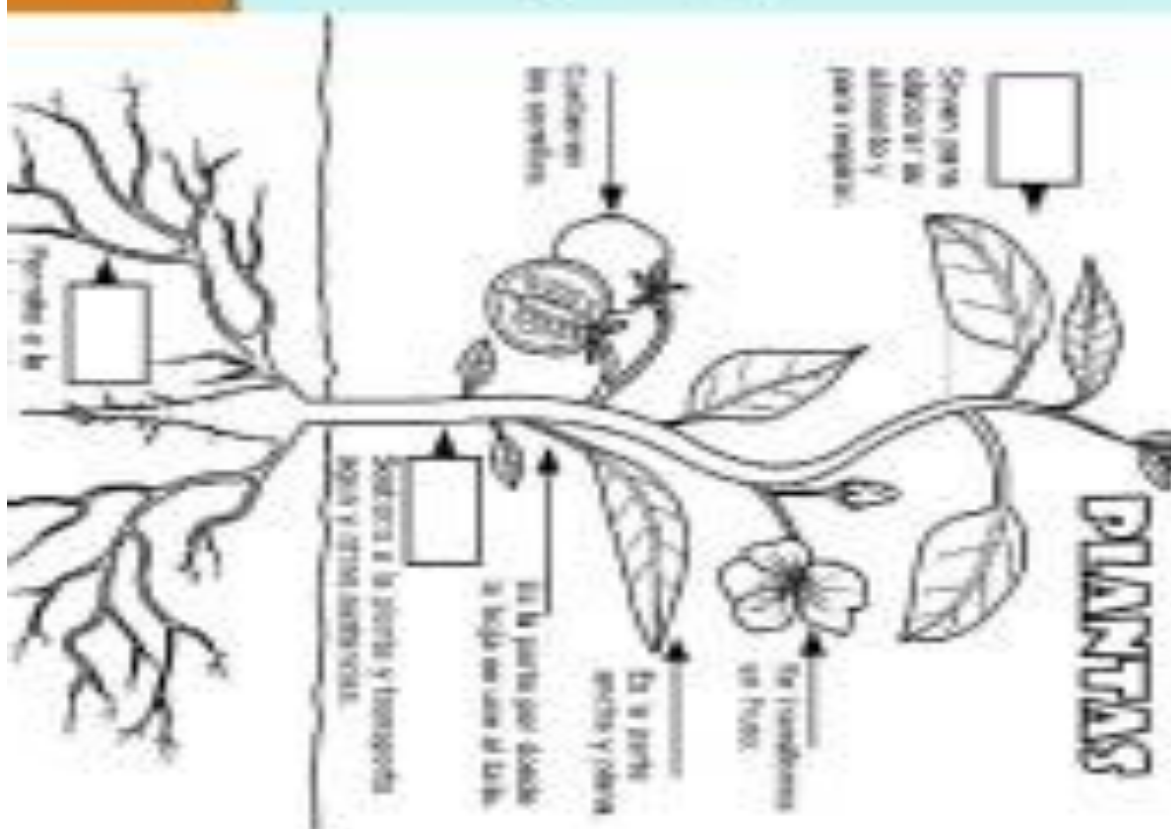
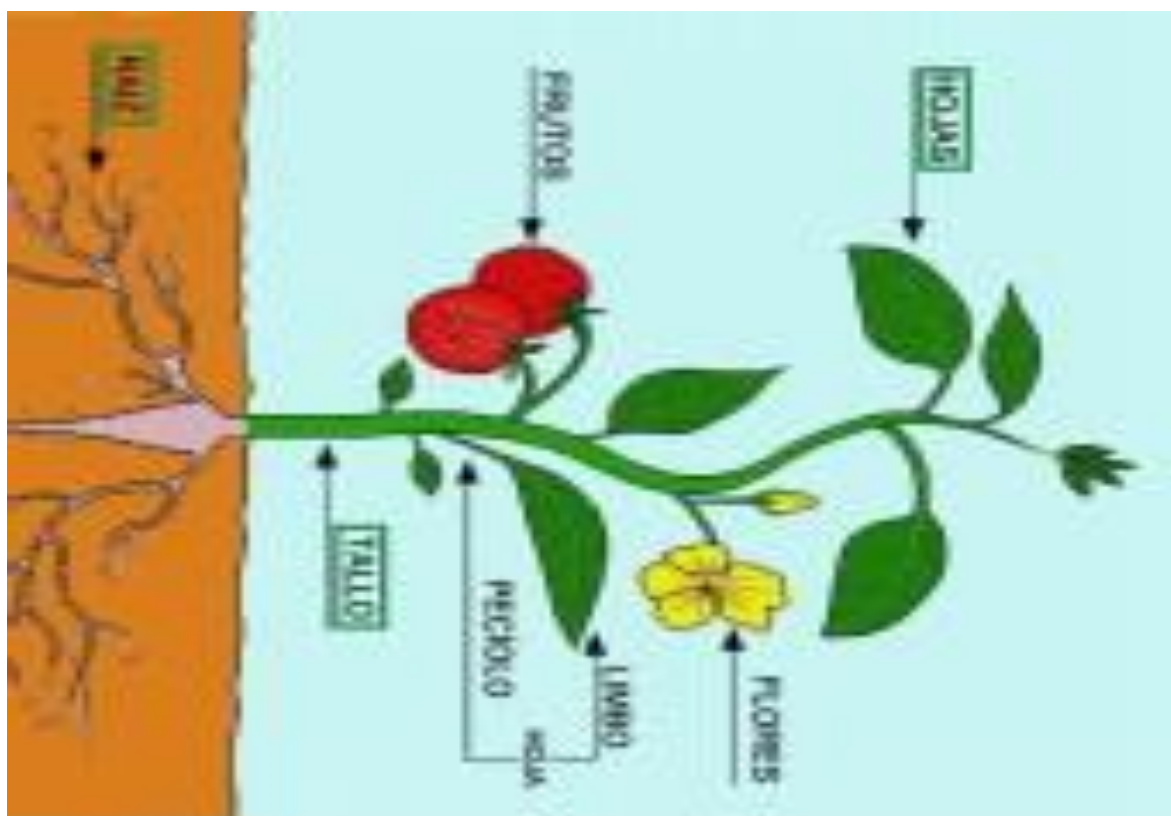
Vivo



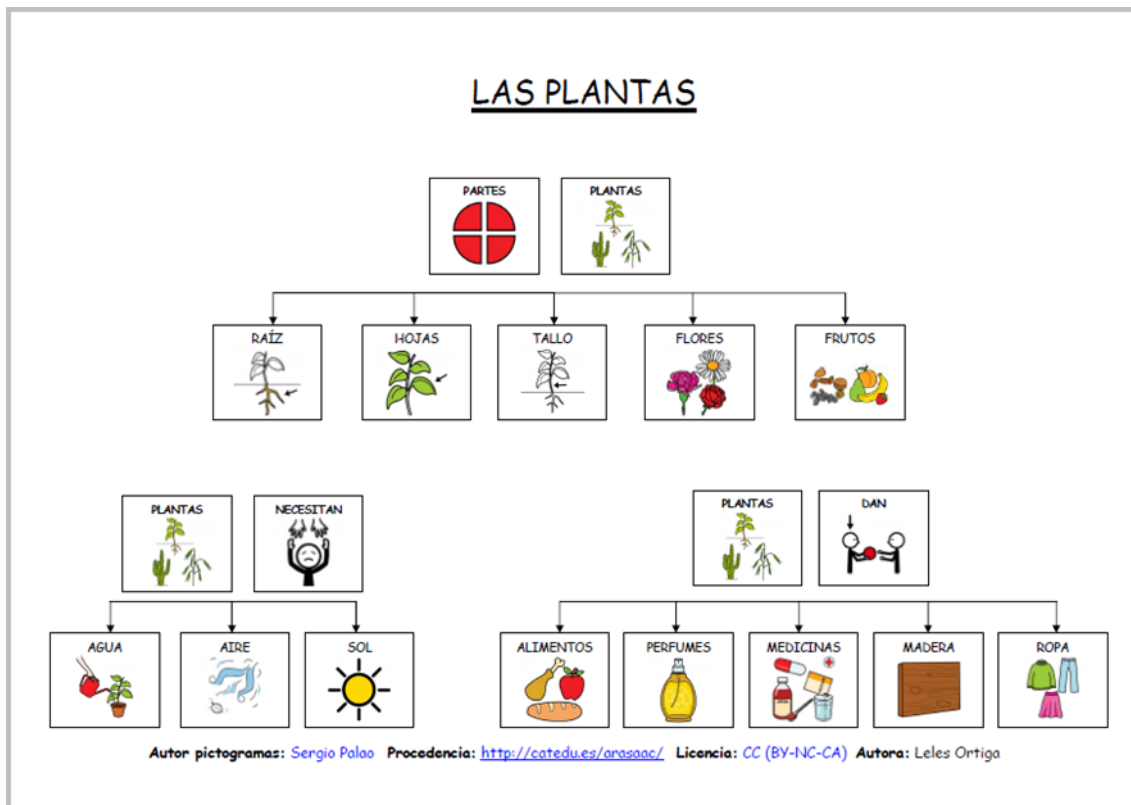
No vivo

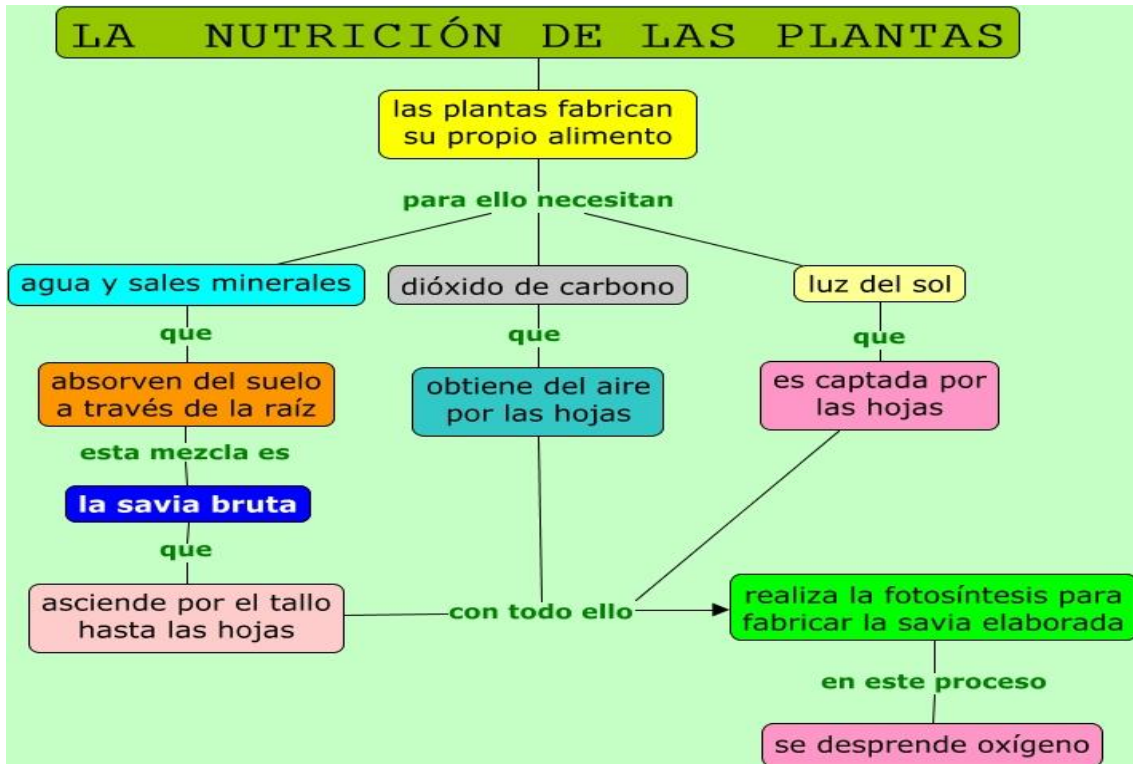


ANEXO 5:



ANEXO 5:





1
Los seres vivos y su clasificación
2
Cosmos - Ciencias de la Naturaleza 1º ESO
sm

Características generales de los seres vivos: función de nutrición

Los seres vivos necesitan:


Materia: para mantener sus estructuras y energía

Energía: para realizar sus procesos vitales


➔

Proceso de nutrición

Clasificación de los seres vivos según la forma de nutrirse



Autótrofos: capaces de fabricar su propio alimento

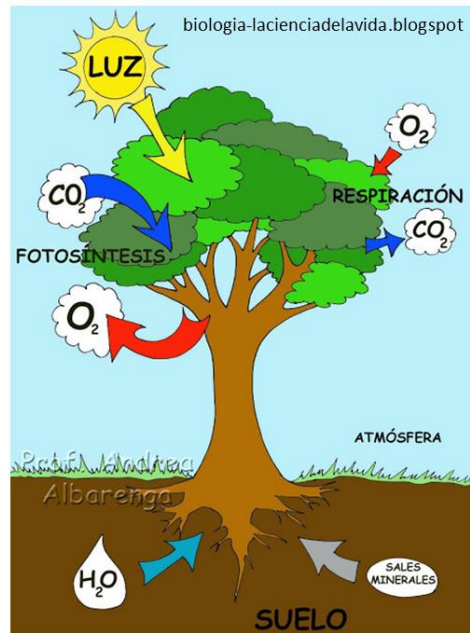


Heterótrofos: obtienen su alimento a partir de otros seres vivos

FOTOSÍNTESIS

Proceso mediante el cual las plantas fabrican su propio alimento

1. A través de la raíz, la planta absorbe del suelo **agua** y **sales minerales** = **SAVIA BRUTA**.
2. La savia bruta sube por los vasos leñosos hasta las hojas.
3. Las hojas toman del aire un gas, **dióxido de carbono**. Este gas se mezcla con la savia bruta y, con la ayuda de la **luz del sol**, se transforma en el alimento de la planta, **SAVIA ELABORADA**. En este proceso la planta expulsa **oxígeno**.
4. La savia elaborada se reparte por toda la planta a través de los vasos liberianos.



www.escuelabloguera.blogspot.com



ANEXO 8:

Experimento van Helmont: <https://www.youtube.com/watch?v=sL4bMHpyDEI> hasta el minuto 2.04.

DOCUMENTOS

2. El experimento de Van Helmont

UNIDAD
10

La nutrición de las plantas * 2. La nutrición en las comestibles

El periodo comprendido entre 1540 y 1650 incluye los primeros grandes triunfos de un nuevo enfoque científico centrado en la experimentación y la observación. Dicho periodo, que se abre con Copérnico y se cierra con Galileo y el establecimiento del sistema solar, abarca la descripción de la Tierra como un imán (Gilbert, 1600) y el descubrimiento de la circulación de la sangre (Harvey, 1628). También es testigo del desarrollo de los dos principales instrumentos para ampliar la observación de la naturaleza: el telescopio y el microscopio.

En el ámbito económico, dominado por el tráfico marítimo y el comercio de ultramar, el protagonismo de Alemania se desplaza hacia las tierras del mar del Norte, Holanda, Inglaterra y la zona septentrional de Francia.

Los nuevos filósofos experimentales o científicos pertenecen ahora a la burguesía y son, a menudo, abogados, como Fermat o Bacon; médicos, como Copérnico o Harvey; miembros de la baja nobleza, como Tycho Brahe, Descartes y Van Helmont; eclesiásticos, etcétera.

Aunque aparecen como figuras aisladas, en realidad, gracias a su reducido número, mantenían entre ellos un contacto mucho más estrecho que los científicos actuales.

Jan Baptist van Helmont, seguidor de Paracelso, creía que el aire y el agua eran los únicos elementos que existían. Esta idea provenía no tanto de una hipótesis filosófica como de la conclusión a la que llegó tras realizar un interesante experimento en los primeros años del siglo xvii.

Te ofrecemos, a continuación, su descripción en palabras del propio Van Helmont:

Tomé un recipiente de terracota en el cual coloqué 200 libras de tierra, que habían sido secadas previamente en un horno, y las humedecí con agua de lluvia, después de lo cual planté en esa tierra un retoño o brote de saúce que pesaba 5 libras, y cuando hubieron transcurrido cinco años, el árbol que había crecido pesaba 169 libras y 3 onzas. Durante ese tiempo humedecí con agua de lluvia o agua destilada el recipiente con el árbol (y esto siempre que era necesario), y el árbol era grande y estaba bien implantado en la tierra y muy poca parte del polvo que flotaba en su alrededor pudo mezclarse con la tierra del recipiente, pues cubrí la boca o labios del mismo



con una lámina de hierro recubierta de estalio con algunos agujeros para que pudiese pasar el agua. No tuve en cuenta el peso de las hojas que cayeron en los cuatro años. Al final saqué nuevamente la tierra del recipiente y encontré que su peso era el mismo que al principio, esto es, 200 libras, habiendo solamente 2 onzas. Por tanto, 164 libras de madera, corteza y raíces se produjeron por transformación del agua solamente.

- 1 ¿Qué conclusión extrajo Van Helmont de su experimento? Con los conocimientos que tú posees, ¿estás de acuerdo con ella?
- 2 ¿Qué opinas de este experimento? Según el método científico, ¿fue planteado y puesto en práctica correctamente?
- 3 ¿Cometió Van Helmont errores importantes? En caso afirmativo, di cuáles.
- 4 ¿Cómo habrías realizado tú este experimento?