



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

***FUNDAMENTOS Y EXPERIMENTACIÓN DE UNA UNIDAD
DIDÁCTICA INVESTIGATIVA:
APRENDER POR INVESTIGACIÓN Y PAPEL DE LAS IDEAS DE
LOS ALUMNOS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE***

TRABAJO FIN DE GRADO

Marta Camacho Martín

Tutor: Rafael Porlán Ariza

Sevilla, junio de 2020

RESUMEN

El presente estudio describe y propone la metodología investigativa como estrategia didáctica que supera los grandes obstáculos de la escuela tradicional hacia un aprendizaje activo y significativo de las ciencias, en el que tiene un papel elemental el trabajo con las ideas previas de los alumnos. Fundamentando esta metodología se realiza una revisión bibliográfica y una propuesta de intervención en la que se analiza la evolución de las ideas de un grupo de alumnos al entrar en contacto con una unidad didáctica investigativa.

Palabras clave: *Enseñanza de las ciencias, metodología investigativa, ideas de los alumnos, aprendizaje significativo, unidad didáctica investigativa.*

ABSTRACT

The following paper describes and proposes research methodology as a didactic strategy, which overcomes big obstacles from traditional schools while approaching to an active and significant sciences learning, in which working with pupil's previous ideas has an elementary role. In order to inform this methodology, a bibliographic review and a intervention proposal have been carried out. In addition, along the intervention proposal the development from a group of pupils when getting in touch with a research didactic unit has been analyzed.

Keywords: *Science teaching, research methodology, student ideas, significant learning, research didactic unit.*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. JUSTIFICACIÓN TEMÁTICA	3
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
❖ El papel de las ideas de los alumnos en el proceso de aprendizaje	4
3.1. ¿Qué entendemos por ideas de los alumnos?	4
3.2. ¿Qué implicaciones tienen en el aprendizaje?.....	6
3.3. ¿Cómo podemos averiguarlas?.....	7
3.4. ¿Cómo utilizarlas en el aula?.....	9
3.5. Las ideas de los alumnos y la visión del profesorado.	11
❖ Aprender por investigación	12
3.6. La enseñanza de las ciencias.	12
3.7. Metodología investigativa.....	13
3.8. Investigar en el aula.....	16
• <i>Partir de problemas.</i>	17
• <i>Contar con las ideas de los alumnos</i>	18
• <i>Trabajar con nuevas informaciones.</i>	20
• <i>Elaborar conclusiones.</i>	21
• <i>Caso práctico de investigación en el aula.</i>	21
3.9. Proyecto Con + Ciencia.....	22
4. METODOLOGÍA	23
4.1. Contexto.....	23
4.2. Antes del Covid-19	24
4.3. Después del Covid-19.....	25
4.4. Técnica usada para analizar las ideas de los alumnos.....	26
5. RESULTADOS	28
6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA	35
6.1. Sobre los propios resultados.....	35
6.2. Sobre los instrumentos y la metodología utilizada.....	35
6.3. Sobre la propia Unidad Didáctica	37
7. BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXO I	40
ANEXO II	54
ANEXO III	79
ANEXO IV	101

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación surge ante la necesidad de cambio en la escuela actual, que alejándose del aprendizaje memorístico e imitativo, suponga una renovación focalizada hacia un aprendizaje significativo en el que el alumno participe activamente. Esta idea de cambio, centrada en la enseñanza de las ciencias, se construye a través de dos puntos clave: la metodología investigativa y el papel de las ideas de los alumnos en el proceso aprendizaje.

Con este proyecto se pretende describir los fundamentos teóricos y las estrategias que justifican una propuesta investigativa para el aprendizaje de las ciencias en el aula, sistematizados a partir de la revisión bibliográfica. Además, hemos creado en colaboración con el colegio público Príncipe de Asturias nuestra propia experiencia de intervención, en la que analizamos la evolución de las ideas de los alumnos en el trabajo con una Unidad Didáctica Investigativa, comprobando así los beneficios de los supuestos estudiados.

A continuación presentamos un análisis de los resultados de la experimentación, que nos permitirá confirmar si la investigación en el aula y el trabajo con las ideas de los alumnos promueven un aprendizaje significativo y de calidad. El trabajo de investigación culminará con unas conclusiones y propuestas de mejora en base a los resultados, la metodología utilizada y una autocrítica a la Unidad Didáctica elaborada.

Por último, no me gustaría comenzar sin agradecer a Paco y Marta, maestros del Colegio Príncipe de Asturias, y al resto de maestros que colaboran en el Proyecto Con+Ciencia por haber participado en esta investigación, por comprometerse con la innovación educativa y luchar hacia mejora de la enseñanza y sobre todo, por amar lo que hacen y transmitirlo de esa forma tan especial.

2. JUSTIFICACIÓN TEMÁTICA

Como hemos podido comprobar a lo largo de nuestra trayectoria educativa tanto como alumnos como futuros profesionales docentes, parece ser urgente la necesidad de cambiar la educación hacia nuevos paradigmas que garanticen aprendizajes de calidad. Bajo esta nueva idea la UNESCO define los Pilares Básicos de lo que sería la Educación del S.XXI:

aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a aprender (Avilés, 2011).

Siguiendo este eje de investigación que afirma la necesidad de un cambio interior en el sistema educativo actual, Charpak (2006) propone como alternativa la metodología investigativa, promoviendo una enseñanza que no sea memorística y mucho menos repetitiva, sino basada en la observación, la experimentación, la argumentación y el razonamiento. Por su parte Vygotsky (1978) señala la importancia de las interacciones para el aprendizaje y Ausubel (1983) la necesidad de utilizar los conocimientos previos de los alumnos para construir un nuevo aprendizaje.

Considerando las aportaciones de estos destacados autores proponemos una investigación en la que hemos querido dar a conocer aspectos relevantes de la metodología investigativa y del trabajo con las ideas de los alumnos como propuestas que se conjugan para la consecución de un aprendizaje significativo y una escuela de calidad.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

❖ El papel de las ideas de los alumnos en el proceso de aprendizaje

3.1. ¿Qué entendemos por ideas de los alumnos?

Las investigaciones en Didáctica de las Ciencias se han referido en multitud de ocasiones al hecho de que los alumnos desarrollan explicaciones propias sobre el medio natural y social que les rodea con multitud de términos diversos: creencias, ideas previas, concepciones, teorías, concepciones erróneas, concepciones alternativas, etc. (Martín del Pozo, 2013). Aún con diferentes vocablos el concepto que se persigue es el mismo, los niños no vienen a la escuela siendo una tabla rasa sino que tienen unas ciertas ideas fruto de su propia experiencia e interacción con el medio que les rodea.

Diversos autores coinciden en la existencia de una serie de características comunes en las ideas de los alumnos. Tal y como indica Cubero (2000) estas concepciones son bastante estables y resistentes al cambio, siendo más evidente en conceptos que se alejen de la intuición o carezcan de motivación para los estudiantes, ya que si el niño no presenta interés tendrá una dificultad extra para modificar las ideas que tienen al respecto. Además no parecen ser ideas aisladas sino que constituyen estructuras con una cierta coherencia interna de las que se valen para explicar los acontecimientos que surgen a su alrededor,

relacionando así lo que conocen con las características y capacidades de su pensamiento. La última de las características que señala la autora indica que a pesar de ser ideas individuales y espontáneas tienen un cierto grado de universalidad, son relativamente comunes a la de otros niños, facilitando así su acceso y utilización didáctica en el aula.

Por su parte Furió, Solves y Carrascosa (2006) y Martín del Pozo (2013) añaden algunas otras características que complementan y aclaran las anteriores. El hecho de que existan ideas compartidas, patrones comunes, no significa que todos los alumnos tengan exactamente las mismas ideas, sino que éstas destacan por su relativa diversidad y se requieren diferentes estrategias didácticas para modificarlas en función de su punto de partida. La naturaleza implícita o inconsciente de estas ideas se traduce en una cierta dificultad para expresarlas de forma verbal, por lo que para conocerlas deberemos buscar estrategias que vayan más allá de la palabra y nos permitan enriquecerlas y transformarlas. Por último una característica que me ha llamado especialmente la atención es el paralelismo que presentan estas ideas con las teorías precientíficas asumidas en otras épocas históricas, lo que nos señala la necesidad de evolución de las mismas acercándose al conocimiento escolar de las ciencias.

En resumen, las ideas de los alumnos se caracterizan por ser fruto de la propia experiencia, persistir en el tiempo, tener un carácter implícito que dificulta su verbalización, poseer un grado de coherencia interna y reproducir algunas ideas que ha tenido la humanidad en el transcurso de la historia, como se muestra en la figura de la derecha.



Valorando de forma personal alguna de las características de las ideas de los alumnos pienso que la resistencia al cambio está estrechamente vinculada con la coherencia interna que presentan, si los alumnos tienen ciertos esquemas que les sirven para interpretar la realidad no se plantean la necesidad de reestructurarlos. Por lo que la labor docente debería orientarse a hacer valorar a los alumnos la necesidad de cambio, dándose cuenta

de que sus concepciones actuales no le sirven para explicar la realidad con la que interaccionan.

En relación al carácter comunitario de las ideas pienso que esta característica está muy vinculada al contexto, las ideas serán comunes y compartidas siempre que los alumnos pertenezcan a un mismo contexto y hayan vivido experiencias parecidas. Por lo que dentro de la universalidad y de los patrones comunes científicamente demostrados, me gustaría destacar la diversidad contextual.

3.2. ¿Qué implicaciones tienen en el aprendizaje?

Desde la perspectiva científica o escolar puede ser que estas ideas sean erróneas, pero para los alumnos constituyen verdaderas representaciones de la realidad. En una metodología tradicional de aprendizaje las ideas de los alumnos no tienen valor, no se tiene en cuenta que los estudiantes tengan ideas propias, espontáneas, sino que las entienden como un recuerdo vago de aquello que se estudió en años anteriores o simples concepciones erróneas (Solís, Porlán, Martín y Siquiera, 2016).

Esta visión del aprendizaje lleva a los alumnos a un aprendizaje memorístico de escasa duración y poca calidad, que consiste únicamente en introducir contenidos en la mente de los sujetos. Este hecho resulta muy paradójico si estudiamos cómo funciona la mente humana. La memoria humana es una de nuestras habilidades menos desarrolladas, nos cuesta una infinidad recordar la información exacta y apenas somos capaces de repetirla unos minutos después. Nuestra forma natural de aprendizaje se relaciona con la comprensión y con el vínculo directo y necesario de éste con nuestra propia experiencia y nuestras propias ideas (Pozo y Gómez, 2010).

Fue Ausubel quien indicó en su teoría del aprendizaje significativo que el factor más influyente en el aprendizaje es aquello que el sujeto ya conoce. Resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente" (1983, p.1).

Por lo que en contraposición a la metodología tradicional, existe una visión alternativa que apoyan todos los autores hasta el momento citados y a la cual me uno, que defiende la necesidad de contar con las concepciones de los alumnos para que el aprendizaje sea

verdaderamente significativo. De manera tal que el aprendizaje se produce cuando la nueva información se conecta y encuentra relaciones con las estructuras existentes. Esta perspectiva afirma que considerar las ideas de los niños como errores que hay que eliminar no tiene ningún interés didáctico, sino que se trata de considerarlas como un conocimiento alternativo que debe enriquecerse con el conocimiento escolar.

Promover el aprendizaje significativo nos separa del aprendizaje reproductivo y memorístico que señalábamos anteriormente y requiere de comprensión y motivación para la construcción de significados propios. Se trata por lo tanto de una visión constructivista del aprendizaje en la que se aprende por la interacción entre lo que sabemos y la nueva información.

Para concluir pongamos un ejemplo basado en las investigaciones de Martín del Pozo (2013) sobre las ideas de los alumnos. Efectivamente las representaciones de los alumnos se muestran como un “obstáculo” para el aprendizaje de conceptos científicos, de hecho podemos comprobar que en temáticas presentes durante toda la educación primaria como el sistema Sol-Tierra-Luna, está presente la dificultad de considerar a la Tierra como un cuerpo celeste más hasta edades superiores. El problema aparece cuando la enseñanza tradicional ignora esto y solo ve que los alumnos memorizan sin comprender y cometen errores en las pruebas por los que son castigados con mala nota. Mientras que el constructivismo reconoce que esto es así y trata de diseñar actividades para que el alumno por sí mismo construya una interpretación más cercana al conocimiento escolar del fenómeno.

3.3. ¿Cómo podemos averiguarlas?

Las concepciones de los niños no se muestran como una conducta evidente, sino que como hemos visto, su carácter implícito provoca una enorme dificultad de expresión ya que ni ellos mismos son conscientes de sus propias ideas.

Los estudios sobre instrumentos y herramientas para conocer estas concepciones plantean la necesidad de distanciamiento de lo que sería un examen tradicional, logrando así que el alumno nos muestre sus ideas espontáneas y reales sobre la temática y no aquel conocimiento escolar que recuerda. Para ello proponen instrumentos que nos permitan inferirlas de dibujos, acciones, expresiones orales y escritas.

Diferentes autores (Cubero, 2000; Cuadrado 2010; Martín del Pozo, 2013 y Solís et al. 2016) parecen coincidir en que la técnica más utilizada es el cuestionario por ser ágil, rápido y permitir obtener información del grupo en su conjunto. Sin embargo tiene una cierta tendencia a parecer un examen por lo que se deberá alejar lo máximo de esta apariencia para como hemos dicho, poder conocer las ideas espontáneas de los alumnos.

EXAMEN	CUESTIONARIO
Preguntas directas o cerradas.	Preguntas abiertas.
Uso de un lenguaje académico.	Uso de un lenguaje cercano.
Referentes a situaciones infrecuentes, raras o académicas.	Referentes a situaciones familiares y cotidianas.
Requieren respuestas poco elaboradas.	Requieren respuestas elaboradas utilizando la potencialidad de los dibujos y no solo texto.

Dejando la comparativa a un lado y centrándonos un poco más en aplicar la teoría a la práctica me gustaría dar algunas pautas que yo misma he tratado de seguir, en la medida de lo posible dada la situación, orientada por profesores de universidad y centros escolares, para la elaboración del cuestionario en el proyecto que más adelante presentaré “¿Cuál es el problema de los plásticos?”

- El cuestionario debe de tener un nombre, que será el nombre de la unidad.
- Además deberá llevar una pequeña introducción muy breve en la que se subraye la importancia de contestar con aquello que se sabe.
- En el caso de ser necesario, si los alumnos no están acostumbrados a trabajar con este instrumento, podrá ser de carácter anónimo para asegurarnos que obtenemos sus ideas espontáneas.
- Sería muy interesante plantear un contexto motivador previo, a través de la creación de una historia con un personaje en un escenario fantástico e imaginario que los acompañe a lo largo de la unidad.
- Como ya hemos dicho las preguntas no deben ir con un lenguaje académico sino sencillo y cotidiano, tratando de alejarnos todo lo posible de que parezca un examen para acercarnos al conocimiento que tienen ellos de la vida real.
- Propondremos preguntas abiertas y no cerradas que tengan por respuesta si o no.
- Siempre que sea posible trataremos de que las repuestas sean dibujos ya que es un instrumento con mucho más potencial y del que se puede obtener más información.

- Cuando la pregunta elaborada sea sobre un proceso sería muy interesante poner un cómic en el que se le muestren algunas viñetas y que ellos mismos tengan que completar.
- Por último, los espacios para responder siempre estarán delimitados o rayados, orientando al alumno en la longitud de su respuesta.

Otras técnicas de las que nos hablan los autores anteriormente citados son la entrevista y la observación. Comenzando por la entrevista podríamos decir que se trata de uno de los métodos más adecuados y recomendables para explorar las ideas de los alumnos y es que permite profundizar en los conocimientos y razonamientos del niño. Para el profesor la mejor idea es combinar el cuestionario con la entrevista, una vez obtenidos los datos de todos los alumnos puede utilizar la entrevista con un grupo reducido de ellos para profundizar en aquellas concepciones que hayan sido más interesantes y representativas del conjunto (Cubero, 2000).

Por último estaría la observación a través del diario del profesor, que consiste en un cuaderno de anotaciones que se recogen mientras se trabaja en el aula o inmediatamente después, en el que se anotan todos los datos interesantes para conocer las ideas de los alumnos, todo lo que el niño haga o diga con respecto al tema con sus compañeros o en interacción con el profesor. Para ello es muy importante contextualizar y decir que hacía el niño mientras hizo un comentario preciso (Cubero 2000 y Cuadrado 2010).

A modo de conclusión decir que las tres técnicas que se proponen para conocer las concepciones de los alumnos son muy potentes y sobre todo asequibles para ser trabajadas en el aula en relación a la disponibilidad de tiempo y esfuerzo por parte del profesor. Y es que este hecho es muy importante aunque en un principio no lo creamos así, ya que marca la diferencia entre lo que es un proyecto real y asequible y uno utópico.

3.4. ¿Cómo utilizarlas en el aula?

Una vez que conocemos las ideas de nuestro alumnado sería conveniente organizar la información obtenida en tablas, agrupando las respuestas que representan una misma idea y su frecuencia. Así podremos saber la idea general que tienen los alumnos sobre la temática y establecer una progresión de menor a mayor complejidad, adaptada al nivel de partida de cada uno de ellos.

Por lo tanto y como hemos podido comprobar, el trabajo con las concepciones de alumnos no finaliza al conocerlas sino que se trata de una ayuda pedagógica que adapta y guía todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cubero (2000) afirma que:

“No podemos cambiar las concepciones si no es, también, desde la lógica constructivista, es decir, si no es transformándolas, trabajando con ellas para poder actuar contra ellas. Se trata, pues, de considerar las concepciones de los niños como un punto de partida (más que el resultado de una deficiencia), y al aprendizaje como la transformación o el cambio de los esquemas de conocimiento” (p.60).

Un idea clave en este sentido es la importancia de que no solo sea el profesor quien conozca las concepciones de sus alumnos, sino que sean los propios niños conscientes de su evolución durante el proceso.

Es la misma autora quien recoge los planteamientos hasta aquí expuestos en una propuesta secuencial de trabajo con las ideas de los alumnos, en la que distinguimos cuatro momentos consecutivos:

I. Explicitación de las ideas propias.

En esta fase el objetivo general es que el profesor conozca las concepciones de las que parten sus alumnos sobre una temática concreta y que los alumnos expliciten, conozcan y tengan presentes sus propias ideas. Para que se cumplan estos objetivos se recopilará información con las técnicas anteriormente desarrolladas: cuestionarios, entrevistas y observación y se analizará y organizará la información obtenida.

II. Comunicación de las ideas propias y conocimiento de las de los compañeros.

Se trata de que los alumnos expresen y debatan sus concepciones en pequeños equipos de trabajo y con el grupo clase del que forman parte. Además se pedirá que elaboren una memoria de actividades en la que se recojan progresivamente las ideas y opiniones y sobre la que se observará la evolución.

III. Realización de un conjunto de experiencias.

Como hemos visto anteriormente el aprendizaje significativo requiere de la interacción entre la nueva información y los conocimientos actuales del alumno para lograr el cambio

en sus concepciones. Por lo que, debemos proponer actividades que promuevan el cambio conceptual y que progresivamente exijan niveles de conceptualización más complejos.

El alumno debe darse cuenta de que hay cosas que no son explicables con sus propias concepciones y debe buscar una solución a este problema. El profesor actuará de forma activa como coordinador y guía del proceso de enseñanza-aprendizaje.

IV. Formulación de conclusiones y reestructuración del proceso.

La última herramienta pero no por ello menos importante en el proceso, consiste en la comparativa por parte del propio alumno de las ideas iniciales y las ideas finales, ya que le facilita la toma de conciencia de sus conocimientos y promueve la reflexión sobre su proceso de aprendizaje.

Además, en este último punto me parece muy interesante señalar la necesidad de aplicar lo aprendido a nuevas situaciones para consolidar los avances logrados. Debemos de ser consecuentes al trabajar las ideas de los alumnos y proponer ambientes de aprendizaje que les permitan además de manifestar sus concepciones, manipularlas, ponerlas a prueba y tener la experiencia de revisarlas satisfactoriamente (Vosniadou, 1994).

3.5. Las ideas de los alumnos y la visión del profesorado.

Actualmente y según estudios que lo demuestran Martín del Pozo (2013) afirma que “la utilización de las ideas de los alumnos no está entre los indicadores de competencias ni más importantes ni más utilizados” (p.40). Además de que la mayoría de los maestros no creen importante trabajar con los conocimientos previos de los estudiantes, aquellos que creen que sí, consideran que su formación sobre el tema es muy escasa y por lo tanto gran parte de esta pequeña proporción solo las tienen en cuenta al iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunos maestros se quedarían por lo tanto en la primera de las fases que hemos comentado en el punto anterior, la comunicación de las propias ideas, pero no trabajan con ellas a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje pasando por el resto de las etapas hasta llegar a reestructuración de estas concepciones iniciales. Esto puede ser buen inicio para romper con la metodología tradicional pero será positivo siempre que sea eso, un simple inicio que nos lleve a una futura evolución hacia un aprendizaje más significativo, en el que las ideas de los alumnos guíen y estén presentes durante todo el proceso.

Un punto clave por lo tanto para dar el paso definitivo hacia esa evolución que comentamos, es decir, hacia el aprendizaje significativo mediante el trabajo con las ideas de los alumnos, sería la formación del profesorado sobre el tema en cuestión. Para ello Solís et al. (2016) realizaron una investigación en la que analizaron la capacidad que tenían los maestros en formación inicial de elaborar instrumentos para detectar las ideas espontáneas de los alumnos. Para su sorpresa se confirma que los futuros profesionales asumen los planteamientos esenciales que caracterizan estos instrumentos a la perfección e incluso antes de lo previsto, superando así toda clase de obstáculos de carácter psicológico-didáctico.

De esta investigación podemos concluir en la importancia de implementar en la formación inicial de los maestros el trabajo entorno a las ideas de los alumnos. Y es que, sin ser conscientes, presentamos una cierta tendencia a reproducir los estilos de enseñanza con los que hemos aprendido, por lo que es imprescindible experimentar nuevas ideas, reflexionar sobre dicha experimentación y consolidar progresiones para afianzar nuestro aprendizaje y ser capaz de llevarlo a cabo en el ejercicio de la práctica profesional.

❖ **Aprender por investigación**

3.6. La enseñanza de las ciencias.

La actual enseñanza de las ciencias es insatisfactoria, se basa en el desarrollo de métodos repetitivos e imitativos donde el alumno es un simple espectador, favoreciendo así el espíritu de la irracionalidad. El alumno aprende cosas con las que no sabe qué hacer, no le interesan o no pueden comprender; esto lleva a los estudiantes a considerar la ciencia como un saber inaccesible reservado a las mentes privilegiadas y a aceptar la realidad tal y como es, no siendo útil finalmente ni desde el punto de vista científico ni pedagógico (Giordan, 1982).

Y es que, el aprendizaje tradicional de nuestras instituciones educativas está determinado por las exigencias académicas pero no orientado hacia un aprendizaje significativo. De hecho nos basamos en la elección de contenidos sin tener en cuenta la teoría que afirma que el niño no es una página en blanco sino que tiene sus propias concepciones, por lo que la enseñanza se debería de basar en modificar esas ideas y no en aumentar a ciegas su volumen de conocimiento.

Desde este punto de vista García (2014) nos lanza un interrogante: “¿Qué beneficios puede traerle a una sociedad una educación donde los individuos deben orientar su

pensamiento hacia la misma dirección, donde la rutina, los estereotipos, la falta de sentido crítico y reflexivo, y la imposición de significados están a la orden del día?” (p.10)

Esa misma pregunta nos hacemos nosotros y numerosos investigadores en educación que buscan alternativas para la mejora de la enseñanza. Hoy día se necesita una ciencia cercana y útil que se presente como un derecho a todos los ciudadanos y no como un saber restringido a mentes privilegiadas tal y como comentábamos en la párrafo anterior. Ciencias que puedan ser aplicadas en la vida cotidiana para que los estudiantes descubran, aprendan y logren competencias para desenvolverse en una sociedad que cambia constantemente y con exceso de información (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

Las nuevas propuestas pedagógicas que nos permiten superar las dificultades planteadas van orientadas hacia una enseñanza de las ciencias más activa y participativa, cambio que ha supuesto la introducción de la metodología investigativa considerada como una de las estrategias que mejores resultados han aportado a la enseñanza. Tal y como afirma Giordan (1982): “No se trata de adoctrinar a los niños en ciencias, sino de ayudarles a construir una ciencia correspondiente a sus necesidades e intereses” (p.52).

De forma resumida ya que nos introduciremos de pleno en los próximos puntos, podríamos decir que la metodología investigativa es un proceso de aprendizaje complejo en el que los alumnos son protagonistas activos y tratan de reconstruir sus concepciones a partir de la interacción con el medio que les rodea mediante la formulación de preguntas y la investigación como forma para encontrar las respuestas.

Lo que ha quedado claro en numerosas investigaciones es que los alumnos tras años en un sistema donde se potencia la reproducción literal de contenidos, aunque no lleguen a comprenderlos, se sienten seguros con esta estrategia de trabajo. Cuando se enfrentan a esta nueva metodología presentan serias dificultades y recurren a hacer aquello que saben y tan buenos resultados les ha proporcionado durante años, memorizar y repetir, fracasando en la nueva tarea propuesta. Por lo que antes de presentar la investigación en aula como metodología de trabajo debemos desaprender, deshacernos de las rutinas presentes como lastres que impiden el desarrollo académico en la formación del estudiante (Salas, 2017).

3.7. Metodología investigativa

La indagación parte de la naturaleza humana de querer interpretar el mundo que nos rodea, haciendo preguntas y buscando respuestas. El primero en proponer la indagación

como metodología didáctica fue John Dewey en 1910 quien dijo que el docente podía utilizar el método científico para hacer que el estudiante participara activamente en el aprendizaje. Además en 1966 Joseph Schwab añadió los beneficios que aportaban las investigaciones en el laboratorio hacia el conocimiento de los conceptos científicos (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

A pesar de los avances, el más contundente y que provoca la expansión de esta metodología se produjo en 1996 en Francia de la mano del proyecto “La main à la pâte” (manos a la obra) y sus autores Georges Charpak, Yves Quéré y la Academia de Ciencias de Francia. Su principal objetivo era alejarse de la enseñanza tradicional proponiendo un modelo basado en la observación la experimentación, la argumentación y el razonamiento, acercando así el mundo científico y el escolar (Avilés, 2011).

La idea central de la metodología indagatoria es ofrecer una estrategia de enseñanza-aprendizaje que parta de la observación interactiva del sujeto con la realidad, de la que surgen preguntas/problemas que les hace cuestionarse el medio y que promueven la búsqueda de información y la experimentación para la construcción activa de su propio aprendizaje. Se presenta como una estrategia que fomenta la participación, el interés y motivación del alumnado, en la que además de aprender numerosos contenidos científicos se promueve el desarrollo integral de competencias y habilidades.

La metodología investigativa introduce una connotación clave: el estudiante como investigador de la realidad y constructor de su propio conocimiento mediante la experiencia. Por lo tanto, el educador pasa de ser un trasmisor a ser un orientador y el estudiante pasa de ser un sujeto pasivo a uno activo. Tal y como afirma García (2014): “Es necesario pasar de la pedagogía de la respuesta a la pedagogía de la pregunta” (p.15).

Queda claro que se produce un cambio total de roles acercando dos figuras que han estado muchos años interactuando desde un punto muy lejano pedagógica, mental y socialmente hablando. El profesor será el guía del aprendizaje, no siendo por ello su función menos importante, pero será sobre los alumnos sobre los recaiga el protagonismo y el peso de su propio aprendizaje. Más adelante podremos ver algunas de las funciones concretas de cada uno de estos personajes.

Se trata por lo tanto de una pedagogía que parte de la visión del mundo del propio niño, del juego y de su interacción con el medio para integrar el saber científico. Para ello Giordan (1982) nos habla de dos ideas clave que el autor denomina bajo el nombre de

“liberación” y “estructuración”, y es que el alumno solo es capaz de aprender aquellas cosas que hace por sí mismo (liberación) mediante un proceso de reconstrucción de sus representaciones previas (estructuración), aspectos que son tenidos en cuenta en el desarrollo de la secuenciación didáctica.

En esta visión constructivista del aprendizaje resulta imprescindible tener en cuenta que el aprendizaje no es un proceso individual, sino que el núcleo básico es el intercambio de información de los individuos que conviven en el aula y la construcción colectiva de significados (García y García, 2000).

Por lo que podemos concluir que tal y como comenta Giordan (1982) la condición básica para el aprendizaje significativo de las ciencias no es convertir a los alumnos en científicos, sino desarrollar en ellos un espíritu investigativo en base determinadas actitudes como son:

- Curiosidad: ser capaz de plantearse preguntas durante el trabajo o el juego y tener deseo de conocer.
- Creatividad: saber considerar direcciones múltiples y encontrar ideas de soluciones nuevas ante una situación dada.
- Confianza en sí mismo: pensar en encontrar una solución por sí mismo.
- Pensamiento crítico: estar dispuesto a basarse en la experiencia para volver a dudar de las representaciones personales así como de las afirmaciones de otros.
- Actividad investigadora: tratar espontáneamente de pasar de la intención al acto e intentar organizar una actividad que permita encaminarse hacia un objeto buscado.
- Apertura a los otros: saber tener en cuenta a los otros tanto en lo que se refiere al pensamiento como en la acción.
- Toma de conciencia y utilización del medio social y natural.

Tal y como indican los autores anteriores la metodología investigativa se ha sometido a multitud de críticas a lo largo de la historia, demostrando que la clave del estancamiento de muchas iniciativas renovadoras se halla en la falta de reflexión sobre los mecanismos de cambio que se ponen en práctica. Se decía que la aplicación de metodologías activas minusvaloraba el papel de los otros elementos curriculares, por lo que se propone superar esta dualidad demostrando el carácter elemental de lo práctico y su relación con los planteamientos teóricos que lo fundamentan.

Actualmente todavía son evidentes determinadas dificultades tanto por parte del alumnos como del profesorado. Por parte del alumnado relacionadas con la dificultad de identificar problemas investigables, formular hipótesis o identificar las variables que afectan a la investigación y por parte del profesorado vinculadas a la falta de conocimientos científicos, formación sobre el método o presión para ajustarse al currículo (Solé, Aguilar, Ibáñez y Coiduras, 2017).

De lo que se deduce la necesidad de aportar espacios, modelos y guías que ayude tanto al profesorado como al alumnado a desarrollar indagaciones científicas. Para ello se han llevado a cabo diversas iniciativas como congresos y reuniones de ciencias con muy buenos resultados, donde los alumnos presentan actividades científicas realizadas en el aula (Solé et al. 2017).

Estos serían los principios básicos que conforman la metodología investigativa, sin embargo es una estrategia mucho más compleja y completa de lo que aquí presentamos, por lo que dedicaremos un apartado íntegro a la presentación de la investigación en el aula como estrategia didáctica.

3.8. Investigar en el aula.

Aprender e investigar no son dos acciones que se oponen, al contrario, se implican mutuamente. Como he podido comprobar después de llevar a cabo un proyecto mediante indagación y estando totalmente de acuerdo con lo que decía Charpack me suscribo a su afirmación “El aprendizaje basado en la enseñanza mediante preguntas e interrogantes es difícil, pero es maravilloso cuando veo el resultado, por lo tanto merece la pena intentarlo” (2006, p.3).

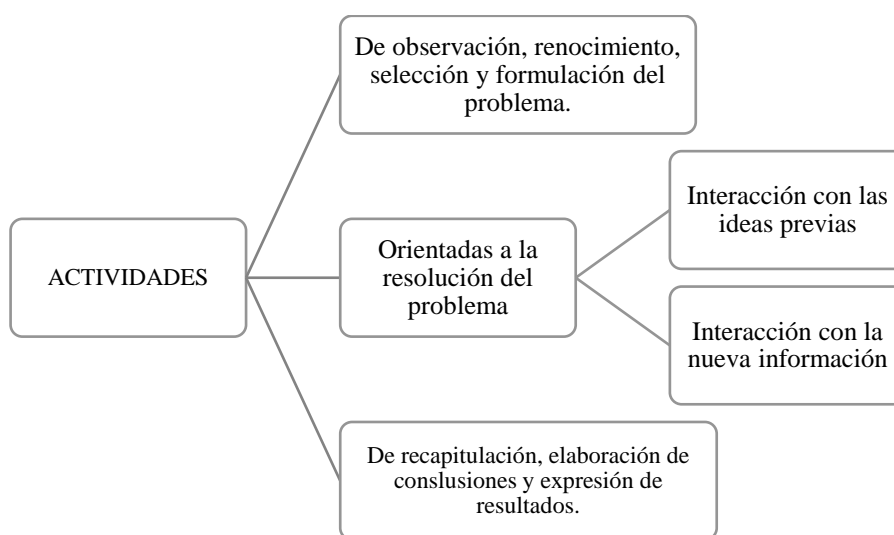
La metodología investigativa es entendida como un conjunto de normas que organizan y regulan el funcionamiento del aula, entendiendo por aula un ambiente educativo como fuente inagotable de problemas, en la que la investigación del alumno es el eje sobre el que se articulan todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluidas las decisiones curriculares.

Desde este enfoque García y García (2010) comentan que los contenidos no se refieren solo a conceptos sino que incluyen también hechos, procedimientos, actitudes y valores que persiguen la formación integral del alumno. Para ello la selección de objetivos y contenidos se hará teniendo en cuenta ideas básicas con potencia explicativa de las

diferentes materias que posibiliten la conexión con las ideas previas y los intereses de los alumnos.

Además los autores nos recomiendan organizar los contenidos en tramas de conceptos, destrezas y sus relaciones ya que proporciona una visión más general de la temática, facilitando la adecuación a las diferencias individuales mediante diversas posibilidades de acercamiento y profundización en él.

Las actividades serían la concreción del diseño curricular donde deben estar contemplados todos los principios del aprendizaje investigativo, por lo que hay que realizar una selección adecuada de las mismas que establezcan una oportuna secuenciación interactiva. Según la metodología investigativa las actividades irán orientadas a tres momentos clave, de los que se deduce la secuenciación didáctica que proponemos en los puntos posteriores.



(cuadro adaptado de García y García, 2010)

- ***Partir de problemas.***

Aprender es aceptar la incertidumbre mediante el cuestionamiento de la realidad que nos rodea. No puede haber investigación si no se parte de un problema que movilice el deseo y voluntad por aprender, si la realidad no genera perplejidad y el estudiante no aprende por pasión por el conocimiento (García, 2014).

Por lo tanto la metodología investigativa como numerosos autores confirman (Giordan, 1982; García y García, 2010; Uzcátegui y Betancourt, 2013; García, 2014...) tiene como punto inicial la formulación de un problema que active la mente del alumnado y que

provoque su implicación e interés para abordar la temática. Debe ser por lo tanto interesante, cercano, motivador y sobre todo con un alto potencial para ser investigado.

Este problema guiará el desarrollo, la reformulación y la diversificación del aprendizaje. Para contextualizar del aprendizaje y ofrecer una guía precisa del proceso, es tan interesante como recomendable la formulación de subproblemas de investigación, que a pesar de ser independientes, están orientados a la resolución del problema principal.

Uno de nuestros objetivos es lograr que el alumno sepa reconocer un problema, elegirlo, plantearlo y formularlo. Partiendo de esta idea, la temática del problema de investigación deberá ser seleccionada por los propios alumnos a partir de la exploración del entorno, la observación de problemas medioambientales, un evento en la comunidad o la presentación de una situación desconocida. No por ello la función del profesor es menos importante, ya que éste se encargará de centrar el problema y garantizar su conexión con los conocimientos básicos con los que se relaciona.

Los problemas no tienen que ser de un área concreta si no que sería mucho más interesante que fueran globalizados integrando conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales de todas las áreas del saber. No podemos olvidar que queremos lograr la formación integral del alumno.

El camino no es fácil y a la hora de formular un problema nos encontramos con grandes obstáculos que tendremos que solventar. El primero de ellos es la falta de curiosidad de los niños en la escuela, que además se relaciona con el avance de los aprendizajes escolares y la madurez. El niño no responde a sus propias preguntas sino que aprende nociones que no le interesan y no comprende, lo que le lleva a aceptar el mundo tal y como es sin cuestionarlo. El segundo se relaciona con las limitaciones en cuanto a calidad y precisión de sus observaciones, solo perciben cosas que conocen y su relato queda muy superficial (Giordan, 1982).

De manera que merece la pena dedicar tiempo y esfuerzo al planteamiento y selección de problemas mediante actividades de contacto con la realidad y de comunicación, ya que será el elemento de movilización de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- ***Contar con las ideas de los alumnos.***

Como comentan García y García (2010) y como hemos visto anteriormente, el aprendizaje significativo solo se produce cuando interaccionan las ideas espontáneas de

los alumnos con los nuevos conocimientos hacia una reconstrucción de significados. Por lo que el trabajo con las ideas de los alumnos es uno de los puntos clave de la metodología investigativa, convirtiéndose estas ideas en la base sobre la que se construyen los nuevos conocimientos.

No podemos obviar la existencia de estas concepciones ya que funcionan como mapa conceptuales que dan significado a la realidad del sujeto y, a pesar de que suelen diferir de los contenidos escolares, tienen un enorme valor didáctico. Valor didáctico en el sentido de que serán los marcos de referencia sobre los que los alumnos harán sus observaciones y ayudará al profesor a tomar conciencia de los mismos y ajustar el aprendizaje.

Para conocerlas podemos utilizar cualquiera de las técnicas que hemos explicado en el apartado anterior: cuestionario, entrevista, observación... Sin embargo, lo realmente importante además de conocerlas mediante estos instrumentos en un momento inicial, es ayudar al alumno a explicitarlas para que sea consciente de sus propias ideas y pueda reflexionar sobre ellas.

El trabajo con las ideas iniciales no quedaría por lo tanto en un momento inicial, sino que debemos de buscar estrategias y actividades que faciliten la toma de conciencia durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello podemos utilizar la formulación de hipótesis que sirven para explicitar las ideas y guiar el aprendizaje dando así sentido a lo que se aprende. La formulación debe ser por parte de los alumnos o en pequeños grupos de trabajo, pero es muy importante que sean comprendidas y asumidas como propias.

No obstante el trabajo con las hipótesis presenta ciertos obstáculos ya que los alumnos de forma espontánea no tienen hipótesis, sino que lo que nosotros consideramos hipótesis es para ellos una respuesta verdadera. Los chicos quedan satisfechos rápidamente con cualquier explicación que le parezca coherente y por lo cual no buscan apoyarla con argumentos ni proponer nuevas explicaciones. Hay que fomentar en los alumnos la necesidad de verificar sus respuestas, teniendo en cuenta que esta necesidad no nacerá sola sino que tiene que ser suscitada por el profesor (Giordan, 1982).

A partir de aquí, los alumnos trabajan el problema de aprendizaje a través de la confrontación entre sus ideas y la nueva información con la que trabaja.

- ***Trabajar con nuevas informaciones.***

Tal y como ya hemos dicho y siguiendo de nuevo las indicaciones de Giordan (1982) y García y García (2000), la metodología investigativa se basa en una pedagogía que propone la experimentación como principio de aprendizaje, teniendo en cuenta que el verdadero aprendizaje es siempre una construcción activa y motivada. Por lo que será la experimentación el proceso mediante el cual se producirá el contraste entre las ideas previas y las nuevas informaciones procedentes de diferentes medios como pueden ser: la interacción con el medio, el profesor, los libros y demás materiales o la propia experiencia en clase.

Para que esta metodología se lleve a cabo con éxito es conveniente tener en el centro un espacio reservado a la enseñanza de las ciencias que permita la interacción con numerosos materiales y recursos y que, alejada de la concepción clásica y rígida de laboratorio, permita la movilización y el trabajo en grupo.

Resulta indispensable establecer una programación flexible sobre las secuencia de actividades de contraste, que parta de las concepciones previas de los alumnos y a que a través de un proceso de construcción activa y conjunta de significado establezca una relación explícita con los objetivos y contenidos propuestos. Conviene adoptar una estrategia progresiva y secuenciada, que alejada del máximo nivel de complejidad proponga formulaciones intermedias que sean científicamente correctas. Considerar el error como punto de partida es siempre un acierto ya que posee un gran valor didáctico y resulta un apoyo sucesivo para la construcción conceptual.

A pesar de ello el alumno otorga a la experiencia un papel argumentativo y no de contrastación de ideas, si ésta contradice lo que él piensa la considera errónea y no cambiará de opinión fácilmente. Por lo que se deduce que la comunicación es un punto clave en la experimentación como metodología de aprendizaje. Es muy importante crear un clima en clase donde los alumnos se escuchen mutuamente, compartan ideas, experiencias y conocimiento, considerando imprescindible que las contradicciones nazcan de los iguales y no sean impuestas por ninguna autoridad.

Una vez que esta propuesta de trabajo vaya avanzando y siendo aceptada y comprendida por los alumnos, nacerá en ellos la idea de que la experimentación comprueba una verdad relativa y no una verdad absoluta. Las hipótesis serán consideradas como lo que son

hipótesis y se producirá un potente proceso de reconstrucción de las ideas de los alumnos en relación al problema de investigación planteado.

- ***Elaborar conclusiones.***

La elaboración de conclusiones sería el último punto pero no por ello menos importante del trabajo con la metodología de investigación. Las representaciones que tiene el alumno indican la imagen que tiene de la realidad por lo que, después del aprendizaje es indispensable que se analice cómo han evolucionado las ideas iniciales para saber si la pedagogía ha sido provechosa.

En definitiva se trata de recapitular y reflexionar sobre el propio aprendizaje, propiciando la reestructuración de conocimientos y el desarrollo de la competencia “aprender a aprender”. Para ello hay que planificar específicamente tareas de síntesis de resultados como por ejemplo:

- Puesta en común de las diferentes experiencias realizadas por los grupos de trabajos y su correspondiente debate en clase.
- Poner en práctica lo aprendido para comprobar con la propia experiencia la utilidad y veracidad del aprendizaje.
- Contraste con las ideas de partida mediante la realización de nuevo del cuestionario, entrevista o prueba realizada al comienzo de la secuencia, donde se podrá ver de forma clara la evolución.

- ***Caso práctico de investigación en el aula.***

García y García (2000) nos proponen una secuencia didáctica llevada a cabo en el estudio de la germinación y el desarrollo de las plantas mediante la metodología investigativa teniendo en cuenta todos los principios hasta ahora desarrollado. En la que podremos ver de formas más clara su aplicación práctica, que al fin y al cabo es lo más importante para un docente.

Proponen una secuencia que parte de una serie de problemas que se generan al explorar y estar contacto con la realidad, el huerto escolar, aumentando así la motivación del alumnado y su implicación en el estudio. A partir de ahí el profesor prevé el posible desarrollo de investigaciones correspondientes a estos problemas, elaborando tramas de contenidos.

Desde que se inicia el proceso de investigación entran en juego la concepciones de los alumnos, por lo que hay que contemplar estrategias de exploración y exploración de dichas ideas, en este caso mediante un cuestionario.

Una vez que hemos obtenido esta información debemos concretar unos criterios que agrupen las distintas concepciones en modelos generales llamados hipótesis. Se planifican unas estrategias de contraste mediante diversas actividades interactivas, a través de las cuales mediante la experimentación, las aportaciones del profesor, los diferentes documentos... se va produciendo la reformulación de los problemas y las hipótesis planteadas. El profesor debe introducir información nueva que cuestione o complemente la hipótesis aceptada abriendo así nuevos problemas y nuevas líneas de investigación.

En cuanto a la elaboración de conclusiones, el alumno debe relacionar los resultados obtenidos a lo largo del proceso de investigación con las hipótesis inicialmente asumidas permitiendo la reestructuración de sus concepciones. Puede hacerlo mediante: memoria de trabajo, video resumen del tema, síntesis de las ideas en un mural ...

3.9. Proyecto Con + Ciencia.

La evolución del sistema educativo nunca se ha hecho ni se hará desde el exterior sino que depende en gran medida del papel del profesor y de la investigación educativa. Bajo estas premisas existe un grupo minoritario de docentes que disconformes con las prácticas tradicionales en la enseñanza de las ciencias, tratan de llevar a cabo modelos didácticos más avanzados y coherentes con los postulados actuales de las ciencias de la educación.

Nace así el Proyecto Con + Ciencia (López, Martín, Masero, Porlán y Rivero, 2013) en el que, superando la brecha actual existente, se unen investigación educativa y práctica docente mediante la creación de un grupo de trabajo conjunto de profesores de primaria y universidad. Se encargan del diseño y experimentación de materiales curriculares a los que se accede libremente a través de internet, constituyendo así una estrategia poderosa para impulsar la mejora educativa.

Sus materiales utilizan la metodología investigativa por lo que es el propio alumno quien dirige su aprendizaje a través de problemas de investigación. Siempre se comienza con la expresión y debate de las ideas iniciales de los estudiantes, después de proponer actividades de contraste, reestructuración y comunicación, de forma que no solo aprendan contenidos sino también métodos de trabajo y competencias básicas. Las actividades finales son muy parecidas a las iniciales y los estudiantes expresan sus respuestas

definitivas sobre los problemas trabajados y las comparan con las iniciales, siendo conscientes del aprendizaje realizado.

Finalmente es un proyecto que beneficia a ambas partes implicadas y sobre todo a los niños que son nuestra principal preocupación. En la escuela el alumno es el protagonista de su aprendizaje mediante la investigación de problemas, el contraste de información, el fomento de la creatividad y el espíritu crítico, haciéndolo crecer como ciudadano y como agente de cambio social. En la universidad se ofrece a los futuros profesores referentes prácticos de la enseñanza basada en investigación.

Podemos destacar y sacar en claro lo importante que es la colaboración docente para el progreso de la educación. No sirve de nada que la investigación educativa proponga metodologías de aprendizajes innovadoras si éstas finalmente no llegan a la realidad más directa, el aula. Tampoco va por el buen camino el profesor que descubre técnicas y estrategias que le funcionan en el aula y no las comparte con el resto de los docentes. Por lo que el proyecto no puede ser una mejor iniciativa para lograr un cambio en la educación actual.

Concluimos después de esta tarea de investigación sobre las ideas de los alumnos y la metodología investigativa dando un paso más allá y colaborando con el proyecto Con+Ciencia en la creación de una secuencia didáctica que cumple los principios de la investigación en el aula. Como hemos dicho, la investigación no lleva a ningún lugar si su puerto final no es el aula, los alumnos y el contacto con la realidad diaria de los maestros.

4. METODOLOGÍA

Llegados a este punto y con una fundamentación teórica consolidada, damos paso al apartado de diseño e intervención de una Unidad Didáctica Investigativa, sobre la que analizaremos la evolución de las ideas de los alumnos.

4.1. Contexto

Para el desarrollo de la Unidad colaboro con Paco y Marta, jefe de estudios y directora del colegio Príncipe de Asturias, situado en el barrio sevillano de Torreblanca. Ambos

están encargados de la tutoría de quinto curso, por lo que la Unidad propuesta está orientada para el tercer ciclo de primaria.

Es un colegio que destaca por su metodología de trabajo y por estar comprometido con la necesidad de cambio hacia la mejora educativa. Llevan una años implementando el trabajo por proyectos, la investigación en el aula y otras metodologías en las que el alumno es el protagonista del aprendizaje y se potencia su desarrollo integral, por lo que tienen una amplia formación y saben de buena mano los calidad de los resultados obtenidos y la implicación de los alumnos en este tipo de proyectos.

Comenzamos a trabajar con ellos antes de la pandemia que estamos viviendo este año causada por el Covid-19, que contra todo pronóstico y por primera vez en la historia, ha cerrado las escuelas obligando a adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la educación a distancia. Como no podía ser de otra forma, también nuestro proyecto se ve afectado, por lo que proponemos un diseño dividido en dos parte: antes del Covid-19 y después del Covid-19.

4.2. Antes del Covid-19

Partimos de la idea de colaborar con el colegio en el diseño de un proyecto para el congreso de La Feria de las Ciencias, en el que los alumnos comparten con estudiantes de diferentes centros, edad e incluso provincias lo que han aprendido sobre una temática científica concreta. En este caso la temática era “La mar de enfadada”, por lo que en la Unidad trabajaríamos sobre los animales que habitan en mares y océanos y cómo afecta la acción del hombre a estos seres vivos y a su hábitat.

El diseño (*ANEXO I*) se comienza con una justificación de la temática elegida, la explicación de la metodología que vamos a llevar a cabo, en este caso investigativa, y la selección de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que pretendemos que desarrolle el alumno cuando finalice la unidad. A continuación procedemos con la elección de problemas y subproblemas de aprendizaje y la creación de un mapa de contenidos que los organice. A partir de ahí empieza el diseño de la secuencia de actividades asociada a los subproblemas de aprendizaje.

Como hemos dicho este proyecto se ve truncado por la llegada del Covid-19 y no se llega a finalizar, ya que no tenía ningún sentido didáctico abordar esa secuencia de actividades desde casa, a pesar del trabajo y esfuerzo dedicado.

4.3. Después del Covid-19

Ante las nuevas circunstancias y adaptando la enseñanza a la educación a distancia y al confinamiento social, decidimos crear un nuevo proyecto en el que se contempla la casa como ambiente de aprendizaje, partiendo de la realidad más cercana del alumno. Por vincularlo de alguna forma con el proyecto anterior, la temática elegida fue “Los plásticos” y, una vez seleccionada, comenzamos con el diseño.

Esta unidad está nuevamente pensada para que los alumnos aprendan mediante la metodología investigativa, por lo que cumple todos los principios que comentábamos en la fundamentación teórica: partir de problemas de aprendizaje, contar con las ideas de los alumnos, proporcionar actividades de contraste y de síntesis.

Como señalábamos anteriormente, la unidad la he realizado en colaboración con Marta, Paco y se unió Eva una alumna del tercer curso del grado de Educación Primaria que realizaba las prácticas en el centro. Para conseguir la propuesta final (*ANEXOII*), previamente cada uno de nosotros diseñó una unidad de forma individual (*ANEXO III*).

Después elegimos entre todas las propuestas cuales serían los problemas y subproblemas de investigación, partiendo del pensamiento de que los niños tienen un preconcepción de que los plásticos son malos, pero... **¿Cuál es el problema de los plásticos?** Tras varias reuniones online, creamos un cuestionario de ideas iniciales en el que los alumnos respondían aquello que sabían sobre los subproblemas de investigación. A continuación seleccionamos las actividades de contraste más interesantes para cada uno de ellos, tratando que no solo contemplaran el área de las ciencias sino que fuera una unidad integrada que ofreciera actividades de diferentes ámbitos: matemáticas, lengua, ciudadanía, tecnología... vinculados a la misma temática. Estas actividades parten de su realidad más cercana el plástico en casa o entorno, a la más lejana el plástico en el mundo, tratando de implicar al propio niño como sujeto de la sociedad y como factor de cambio ante este problema medioambiental. Además la actividad final está encaminada a la creación de una campaña en la que los alumnos exponen sus nuevas ideas sobre el tema.

Prestamos especial atención al formato ya que serían los alumnos quienes lo trabajarían de forma autónoma o en colaboración con las familias. Por último grabamos un video que hicimos llegar a los estudiantes en el que se explicaba de forma detallada las diferentes actividades.

4.4. Técnica usada para analizar las ideas de los alumnos

Para analizar la evolución de las ideas de los alumnos sobre la temática seleccionada, que como ya sabemos es ¿cuál es el problema de los plásticos?, utilizamos las escaleras de aprendizaje. Hemos establecido un sistema de hipótesis de transición, en el que clasificamos a los alumnos según sus respuestas en un nivel de 0 a 4, siendo cero no contestar a la pregunta y 4 la respuesta más cercana a la que ofrece la ciencia. Las hipótesis de transición marcan aquellos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que debe adquirir el alumno para pasar al siguiente nivel por cada subproblema de aprendizaje.

SUBPROBLEMAS				
1. ¿Cuánto plástico hay en tu casa? ¿Y en el mundo?				
HP 0	HP 1	HP 2	HP 3	HP 4
No sabe. No contesta. No presentado.	No reconoce nada o poco plástico en su casa y en el mundo.	Reconoce algo de plástico en su casa y en el mundo, aunque se concreta en tipos muy reducidos y básicos: bolsas, botellas...	Reconoce bastante plástico en su casa y en el mundo integrando objetos cuya identificación es menos simple y directa: enchufes, juguetes, tapones...	Identifica y reconoce que hay mucho plástico tanto en su casa como en el mundo. Además lo relaciona de forma directa con el aumento de su consumo y como un problema ambiental.
2. ¿Para qué usamos los plásticos?				
No sabe. No contesta. No presentado.	Conoce los usos más comunes de los plásticos.	Conoce algunos usos específicos del plástico, distinguiendo entre 2 o 3 tipos.	Conoce bastantes usos del plástico y es capaz de distinguir una variedad de 4 o 5 tipos.	Conoce la mayoría de los tipos de plástico y sus usos específicos, identificando éstos en su propia casa o entorno más cercano.
3. ¿Qué se hace con el cuándo ya se ha usado?				
No sabe. No contesta. No presentado.	A pesar de contestar no tienen una idea clara de donde acaban los residuos plásticos.	Consideran que los residuos siguen una ruta lineal: - Si se tira al contenedor llegan al punto limpio o planta de reciclaje. - Si se tira al suelo acaba y permanece en un determinado lugar en el medio ambiente.	Introducen alguna variante a la ruta lineal: - Si se tira al contenedor llegan al punto limpio o planta de reciclaje. - Se tira al suelo y acaba en el medio ambiente, hasta en el cuerpo de algunos seres vivos.	Considerar alternativas sistémicas: - Si se tira al contenedor, parte se recicla y otra termina en el medio ambiente. - Si se tira al suelo, puede transitar por distintos medios hasta que se degrade.

			- No se tira al suelo, los podemos reutilizar. - ...	- Puede retornar a nosotros de diferentes formas.
4. ¿Afecta en algo al medio ambiente?				
No sabe. No contesta. No presentado.	La respuesta es afirmativa o negativa pero no exponen las causas.	La respuesta es afirmativa aunque la argumentación es muy básica: - Me hace sentir muy mal. - La contaminación es muy mala.	La respuesta es afirmativa y la argumentación es algo más compleja: - Los peces pueden morir por causa del plástico. - Es una pena que el mar este lleno de la basura que nosotros tiramos.	La respuesta es afirmativa, defienden de forma argumentada el problema que supone el plástico para el medio ambiente y en concreto, mares, océanos y los animales que allí habitan. Incluye a la especie humana como perjudicada.
5. ¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?				
No sabe. No contesta. No presentado.	Considera que no puede contribuir a solucionar el problema de los plásticos.	Considera el reciclaje (tirar el plástico en su contenedor) la única forma de contribuir.	Considera además del reciclaje otra forma de contribuir a solucionar esta problemática, como reducir su consumo.	Propone soluciones relacionadas con la reducción, reutilización y reciclaje de los plásticos y asume el compromiso de incorporarlas a sus hábitos de vida.

Con esta técnica podremos mostrar un contraste entre lo que los alumnos pensaban en el cuestionario de ideas iniciales y aquello que muestran en las actividades final y de contraste. Realizaremos una clasificación en escalera en las ideas iniciales y otra con las ideas finales de forma que podremos observar de forma gráfica y comparativa la evolución del aprendizaje de la clase, o de cada alumno concreto si nos interesa una enseñanza más individualizada.

La investigación cuenta con una muestra de 18 alumnos de quinto curso de Educación Primaria del colegio sevillano Príncipe de Asturias que ha realizado el proyecto durante la etapa de confinamiento. Los chicos han mantenido el contacto durante todo el proceso de aprendizaje con sus maestros, quienes resolvían dudas y los animaban a continuar trabajando.

5. RESULTADOS

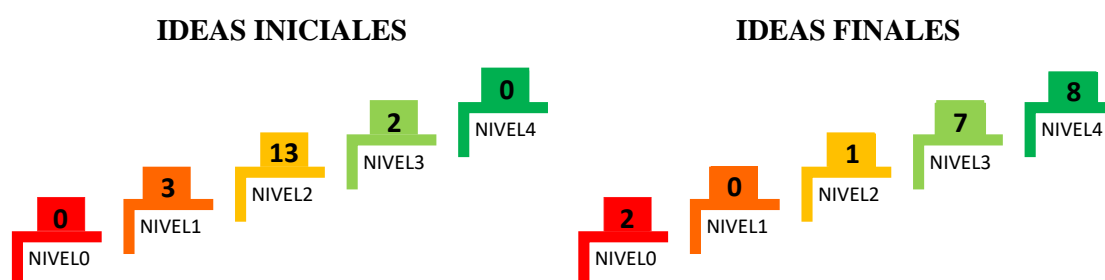
Una vez recogido y categorizado los datos obtenidos del cuestionario de ideas iniciales y la actividades trabajadas (ANEXO IV), en este apartado vamos a analizar e interpretar los resultados sobre la evolución de las ideas de los alumnos en relación a los diferentes subproblemas de investigación.

En general los resultados son bastantes positivos y gratificantes a pesar de no haberse trabajado en un aula con las condiciones normales de enseñanza. Podemos observar en las escaleras que mostraremos a continuación como los alumnos partían con un nivel medio bajo en la temática de los plásticos y tras el trabajo en la unidad han ascendido a un nivel medio alto. Por otra parte podremos ver como aumenta el nivel 0 en las ideas finales, ya que algunos alumnos no han entregado todas las tareas propuestas, pasando a ocupar este nivel. Debemos de tener en cuenta que en la educación a distancia se reduce mucho el papel importantísimo del profesor y se ha hecho notar.

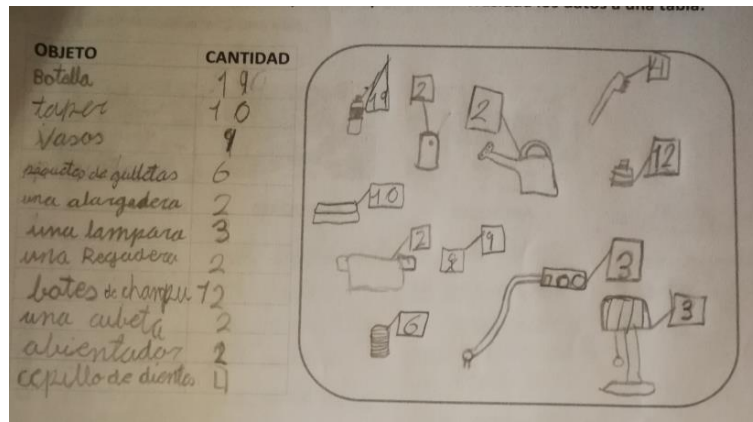
Hemos podido comprobar que ha resultado ser un tema en el que los alumnos tenían muchas ideas preconcebidas, ya que es un tema de actualidad del con frecuencia se escuchan noticias en la televisión, periódicos, radio y otros medios de comunicación. Los alumno y las familia en este caso implicadas de forma directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, han sido capaces de dejar estas concepciones a un lado y abrirse a nuevas propuestas y metas.

Para concretar más y poder obtener información detallada, vamos a pasar a analizar cada subproblema por separado, intentando establecer una comparación entre las ideas iniciales y finales de los alumnos y observando si los objetivos que pretendíamos conseguir se han cumplido.

Subproblema 1: ¿Cuánto plástico hay en tu casa? ¿Y en el mundo?



En el cuestionario de ideas iniciales nos ha sorprendido que la mayoría de los alumnos eran capaces de reconocer bastantes elementos de plástico en su propia casa, además de muy diversas características.



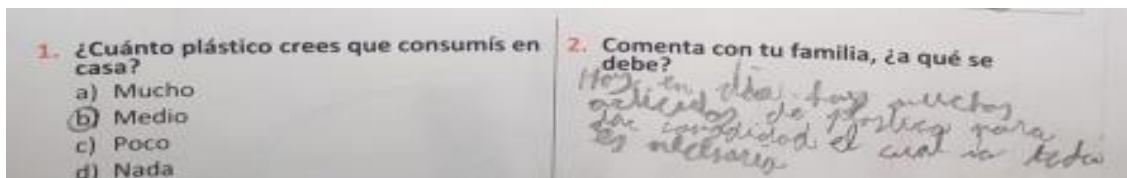
Sin embargo, al preguntarle por la cantidad de plástico que había en lugares como los comercios o en su propia casa de forma más general señalaban que poco o alguno. No asociaban que la cantidad de plástico que había en un lugar concreto como su casa, se extrapolaba a otros muchos escenarios. Otro detalle curioso que hemos podido contemplar es que la idea de que el plástico acaba en el océano está muy extendida, la mayoría de los alumnos considera que allí hay mucho plástico. Por el contrario, en espacios más comunes y cercanos a su realidad como parques, ríos no lo tienen tan claro.

Por lo que, a pesar de ser un tema muy actual, podríamos decir que no son capaces de observar la gran cantidad de plástico que les rodea, más allá de su hogar o de las ideas que con más fuerza suenan en la sociedad, partiendo así la mayoría del nivel 2.

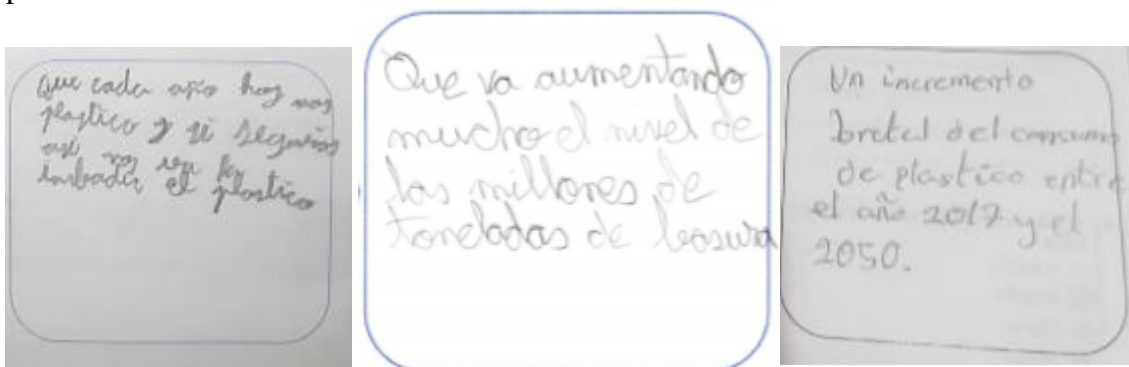
NOMBRE	CASA			
	1	2	3	4
Dormitorio	X			
cocina			X	
baño	X			
en el patio		X		
en el salon		X		
en la azotea	X			

naturaleza	1	2	3	4
nombre	1	2	3	4
mar				X
bosque		X		
rio			X	
parques	X		X	
reserva.n	X			

Observamos una clara evolución en estas ideas iniciales tras la realización de las actividades propuestas ya que podemos afirmar que los chicos son capaces de observar el aumento de consumo de plástico en las últimas décadas, reconociendo nuevos objetos, y su relación directa con el problema ambiental que supone.



Se divide la clase en sus ideas finales entre los niveles más altos de aprendizaje, nivel 3 y 4, habiendo resuelto de forma más que satisfactoria el problema de investigación planteado.



Subproblema 2: ¿Para qué usamos los plásticos?



En este subproblema de investigación lo que más llama la atención como podréis observar es que la mayoría de los alumnos no han entregado las actividades asociadas al mismo. Nos hace plantearnos que quizás no han sido lo suficiente interesantes para captar su atención.

Adaptándonos a los pocos resultados que hemos obtenido y valorando el trabajo de los alumnos que lo han realizado, podemos afirmar que los estudiantes pasan de reconocer simplemente los usos más conocidos de los plásticos como contener o cubrir objetos a incorporar muchos otros a sus conocimientos. Además contra todo pronóstico en esta actividad vuelven a ampliar su concepción de los plásticos en su casa y reconocen nuevos objetos que con el subproblema anterior no habíamos conseguido. Por lo que podemos decir que ambos subproblemas se complementan.

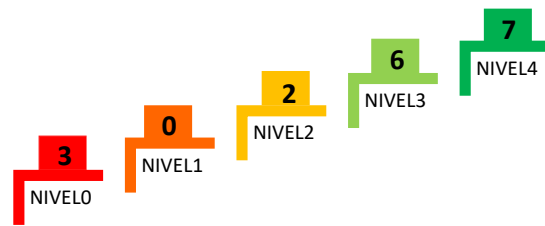


Subproblema 3: ¿Qué se hace con el cuándo ya se ha usado?

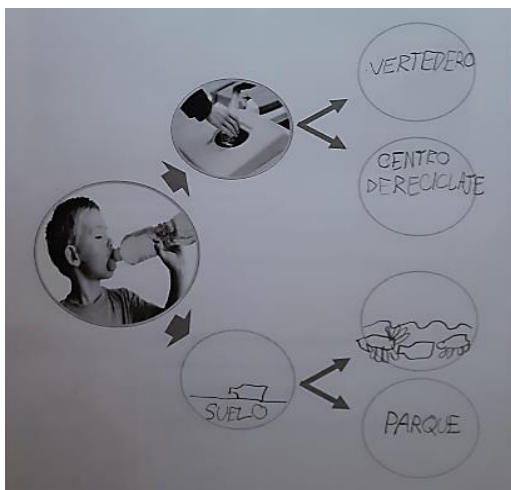
IDEAS INICIALES



IDEAS FINALES



Los alumnos mostraban en el cuestionario de ideas previas una secuencia muy lineal de los que le ocurría al plástico cuando ya no se usaba: si se tiraba a la basura acababa en un punto limpio, si se tiraba al suelo acababa en el medioambiente, normalmente el mar, situándose en el nivel 2. Eran muy pocos los que introducían alguna alternativas en la ruta lineal que hemos nombrado, situándose solo 4 alumnos en nivel 3.



La evolución como podemos ver ha sido muy buena, la mayoría de los alumnos han alcanzado el máximo nivel de complejidad, llegado a comprender que no se trata de un proceso lineal sino de un ciclo en la que las diferentes partes están conectadas. Podemos afirmar que han comprendido que sea cual sea su origen, la mayoría del plástico acaba en la naturaleza, especialmente en mares y océanos.

IDEA PRINCIPAL
 Los plásticos pueden acabar en el mar por muchos motivos: Por el viento, la lluvia, las tormentas y por no haberlas desechado correctamente.

IDEA PRINCIPAL
 Aunque tiramos en contenedores y vertederos, irán a parar al medio ambiente.

IDEA PRINCIPAL
 en 2015 se recogió por cada 100 metros de mallas se encontraron 320 objetos de basura

IDEA PRINCIPAL
 Hay plástico por todo el mundo incluso a 10000 metros bajo el mar

Subproblema 4: ¿Afecta en algo al medio ambiente?



Al ser un tema muy popular, los alumnos saben por aquello que escuchan que los plásticos son malos para el medio ambiente, por lo que todos han respondido de forma afirmativa. Sin embargo sus argumentos no son potentes, no saben el por qué y eso nos lo hacen llegar en sus cuestionarios de ideas previas. Las palabras que más resuenan son: “no tenemos que contaminar”, “me hace sentir mal”, pero sin argumentos que lo apoyen, situándose la mayoría en un nivel 3 de partida.

¿Crees que los plásticos que llegan a la naturaleza suponen un problema?
 ¿Qué te sugiere esta imagen? ¿Qué te hace sentir? Justifica tus respuestas.

Si suponen un problema muy grande
 Me sugiere reciclar en el contenedor amarillo
 Me hace sentir pena y preocupación

Tras el proceso de investigación han descubierto por qué los plásticos una vez que llegan al océano son tan perjudiciales, y es que tardan cientos de años en descomponerse mientras dañan a los seres que allí habitan. La evolución de la clase ha sido muy buena y la mayoría de los alumnos son capaces de sustentar de forma razonada estos argumentos, situándose en los niveles 3 y 4.



Que en algunos países se utilizan muchas pagitas, y una cuarta parte acaba en el mar.

Que están amenazados muchos animales marinos (17).

Que un 90% de las aves comen plástico.

Subproblema 5: ¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?

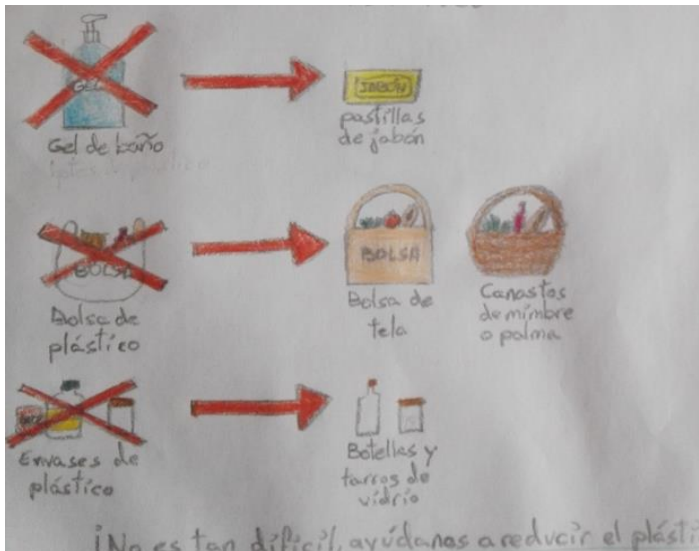
IDEAS INICIALES



IDEAS FINALES



Como podemos ver en las ideas iniciales de los estudiantes, están muy concienciados sobre el tema de reciclar, reutilizar y reducir ya que lo han trabajado durante toda la etapa escolar. Por lo que nuestra propuesta estaba más orientada a fomentar el compromiso de familiar sobre la reducción del consumo de plástico, llevando a cabo propuestas que contemplaran la reducción y reutilización de los plásticos. Los resultados han sido muy buenos y tanto los alumnos como las familias se han volcado en la actividad.



Por hacer un balance final totalmente comparativo entre las ideas iniciales y finales del alumnado podréis observar alguna de las campañas que han creado, en la que transmiten aquello que han aprendido en la unidad para concienciar a sus familiares y amigos sobre la idea de que es necesario reducir el consumo de plástico en el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1qEJ9b_Mvcujfzqw-4LNImlVrdK4ZYHHE?usp=sharing

6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

6.1. Sobre los propios resultados

El resultado final es bastante positivo ya que la mayoría de la evolución de las ideas de los alumnos en relación a los subproblemas de investigación es notable, situándose en el momento final entre los niveles más altos de complejidad, nivel 3 y 4. Además me consta, y así me ha hecho llegar el maestro, que es una unidad que ha causado un enorme interés e implicación, a pesar de las pequeñas dificultades que hayamos podido encontrar en esta situación de distanciamiento.

Una de las mayores dificultades que hemos podido observar en el análisis de los resultados es la no entrega de todas las actividades propuestas, impidiendo la evolución total hacia los objetivos que pretendíamos cumplir con la unidad. De hecho, podemos comprobar si observamos la evolución individual de los alumnos según el ANEXO IV, que aquellos alumnos que han trabajado en toda la propuesta didáctica obtienen mejores resultados que aquellos que han trabajado solo algún subproblema.

Por otra parte, me gustaría comentar que el nivel de partida de la mayoría de los alumnos no era bajo, podríamos decir que se partía de un nivel global medio. Un nivel 2 lleno de ideas que sonaban con mucha fuerza en la cabeza de los estudiantes: “pobres peces”, “el plástico es malo”, “no tenemos que contaminar”, “reciclaje en el contenedor amarillos” Algo que me ha llamado especialmente la atención es esta asociación entre el concepto de problema ambiental-contaminación-reciclaje. Esta ciclo ha sido muy difícil de romper y creo que no lo hemos logrado a pesar de haber trabajado otras alternativas más interesantes como puede ser la reducción o reutilización, demostrándose así una de las características de las ideas de los alumnos, la gran resistencia al cambio.

6.2. Sobre los instrumentos y la metodología utilizada

El trabajo con la metodología de investigación, propuesta que yo personalmente no conocía antes de este proyecto, me ha parecido muy interesante. Durante la formación inicial de los futuros maestros y maestras hay conceptos tales como aprendizaje significativo, ideas de los alumnos, aprendizaje activo que escuchamos con una cierta frecuencia. Sin embargo estas ideas, que por su eco parecen ser tan importantes, caen en saco roto ya que no llegan a plasmarse en ninguna actividad, se quedan como simples conceptos. Podríamos decir por relacionarlo con la temática que hemos trabajado, que se incorpora al conocimiento escolar de los estudiantes no llegando a ver su utilidad práctica.

Gracias a este proyecto investigativo he podido plasmar todo este marco teórico que refuerzan la transición hacia un aprendizaje de calidad en una metodología de trabajo, la metodología investigativa. No sirve de nada saber que se debe trabajar las ideas de los alumnos si después no sabes como llevarlo a cabo o ver su evolución. Por lo que para terminar mi formación profesional me ha parecido un proyecto más que acertado, en el que se combina el bagaje teórico de cuatro años de estudio con la experiencia práctica de esta innovadora metodología, que respeta todos los principios de un aprendizaje significativo.

He podido comprobar en primera persona y analizando los resultados de la Unidad Didáctica los grandes avances que supone trabajar con la metodología investigativa. Resulta fascinante como los alumnos se implican en estos proyectos que les resultan atractivos y motivantes, que parten de sus intereses personales y su realidad más cercana, tratándolos como individuos activos de una sociedad y no simplemente niños. Es esta motivación la que los lleva a romper los límites del aprendizaje tradicional, sorprendiéndonos en la evolución de sus ideas y el desarrollo habilidades.

Bien es cierto que por la situación actual que estamos viviendo se han visto ciertas carencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que las vinculo a la carencia de dos de los principios de esta metodología de trabajo, el papel del profesor y el aprendizaje cooperativo. Como hemos recalado en multitud de ocasiones y como hemos podido comprobar en la unidad el peso del aprendizaje en la metodología investigativa cae sobre el alumno, él es el protagonista y el encargado de reconfigurar sus concepciones previas al entrar en contacto con nuevas informaciones. No por ello el rol del maestro es menos importante y en esta situación los hemos podido comprobar. Se echa en falta una persona que guíe el aprendizaje, que explique determinadas dudas, que promueva la confrontación de ideas entre los compañeros para llegar a un acuerdo entre todos. Nace de aquí el segundo de los inconvenientes, el trabajo individual. Debido al confinamiento social que estamos viviendo las relaciones entre los alumnos están siendo escasas o casi nulas, siendo el aprendizaje totalmente individual y por lo tanto, perdiéndose la riqueza de las relaciones y trabajo entre iguales en el contraste de ideas.

En cuanto al instrumento que hemos usado para analizar la evolución de las ideas de los alumnos, que en este caso ha sido una comparación entre el cuestionario de ideas iniciales con las actividades de contraste y el proyecto final, creemos que ha sido un error por nuestra parte. A pesar de que veíamos una mejor opción que el proyecto final fuera un

actividad en la que vincular al alumno y la temática, con la sociedad y necesidad de cambio, nos hemos dado cuenta de que no ha salido como nosotros suponíamos. La mayoría de los estudiante no han entregado el proyecto o su profundización ha sido muy escasa. Lo que en un principio era una buena idea, hemos podido comprobar que en esta situación no ha sido muy fructífera. Hubiera sido mucho más interesante repetir el cuestionario de inicial al final del proyecto para observar claramente la evolución del grupo.

6.3. Sobre la propia Unidad Didáctica

La secuencia que proponemos en la Unidad didáctica ha dado muy buenos resultados, las actividades estaban orientadas específicamente a la resolución de los subproblemas de aprendizaje, además al haber surgido de la unión de diferentes propuestas, fueron seleccionadas aquellas que eran más interesantes y motivadoras para el alumnado.

Sin embargo, una vez puesta en marcha, podemos hacer ciertas críticas y propuestas de mejora. Como hemos dicho en el punto anterior, algo que sí hemos echado en falta es el cuestionario de ideas iniciales al final de la secuencia para poder observar de forma más clara la evolución de las ideas de los alumno.

Bajo mi punto de vista el diseño debería de haber sido aún más sencillo ya que los resultados de algunas actividades eran un poco liosos, no podemos olvidar que son los propios alumnos los que lo trabajan de forma autónoma. Además el formato en el que está planteando supone una carga de trabajo extra para los alumnos que por los recursos de los que disponen, realizan las actividades en el cuaderno. Habría que buscar alguna solución a esta problemática para futuras intervenciones que iguale las posibilidades de trabajo.

Por otra parte, ha resultado ser más larga de lo que en un principio de predijo. Se planteó para una quincena, ya que a pesar de ser extensa englobaba el trabajo de 5 asignaturas (ciencias sociales, ciencias naturales, lengua, matemáticas y ciudadanía), pero la mayoría de los alumnos lo han estado entregando hasta una semana después de que se cumpliera el plazo, por lo que la temporalización inicial se ha visto ampliada, concediendo a los alumno el plazo que necesitaban para terminar, siendo nuestro único interés su aprendizaje.

7. BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.).

Avilés, G. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpak y Vygotsky". *Intersedes: Revista de las sedes regionales*, 12(23), 133-144.

Charpak, G. (2006). *Los niños y la ciencia*. Editorial S.XXI. Volumen 1.

Cuadrado, J. F. (2010). "Los conocimientos previos que posee el alumnado de primaria sobre ciencias y como aprenden". *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 30.

Cubero, R. (2000). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos* (6a ed.). Sevilla: Díada.

Furió, C., Solves, J. y Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. *Alambique*, 48, 64-77.

García Jiménez, E., y Garcia, F. (2000). *Aprender investigando: una propuesta metodológica basada en la investigación* (6ª ed.). Sevilla: Díada.

García, R. (2014). LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA: Una reflexión sobre el aprendizaje investigativo. *Revista UNIMAR*, 25(4). Recuperado a partir de <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/unimar/article/view/61>

Giordan, A., Corral, A., y Crego, R. (1982). *La enseñanza de las ciencias* (1ª ed. en español). Madrid: Siglo veintiuno.

López, F., Martín, J., Masero, J., Porlán Ariza, R. y Rivero García, A. (2013). Con+ciencia: materiales para enseñar y aprender investigando. *Revista de Investigación en la Escuela*, 80, 7-19.

Martin del Pozo, R. (coord.). (2013). *Las ideas "científicas" de los alumnos y alumnas de primaria: tareas, dibujos y textos*. Universidad Complutense.

Pozo, J. I., y Gómez Crespo, M. Á. (2010). Por qué los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden: qué podemos hacer nosotros para evitarlo. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 66, 73-79.

Salas, B. R. (2017). La enseñanza-aprendizaje investigativa. *BIG BANG FAUSTINIANO*, 6 (2), 13-17. Recuperado a partir de <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/BIGBANG/article/view/155/148>

Solé Llussà, A., Aguilar Camaño, D., Ibáñez Plana, M., y Coiduras Rodríguez, J. L. (2017). Análisis de la comunicación de experiencias indagadoras presentadas en congresos de ciencias dirigidos a alumnos de educación infantil y primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2017, 15(1), p. 1302.

Solís Ramírez, E., Porlán Ariza, R., Martín del Pozo, R., y Siquiera Harres, J. (2016). Aprender a detectar las ideas del alumnado de Primaria sobre los contenidos escolares de ciencias. *Investigación en la escuela: revista académica evaluada por pares y de acceso abierto*, 88.

Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de investigación*, 37(78), 109-127.

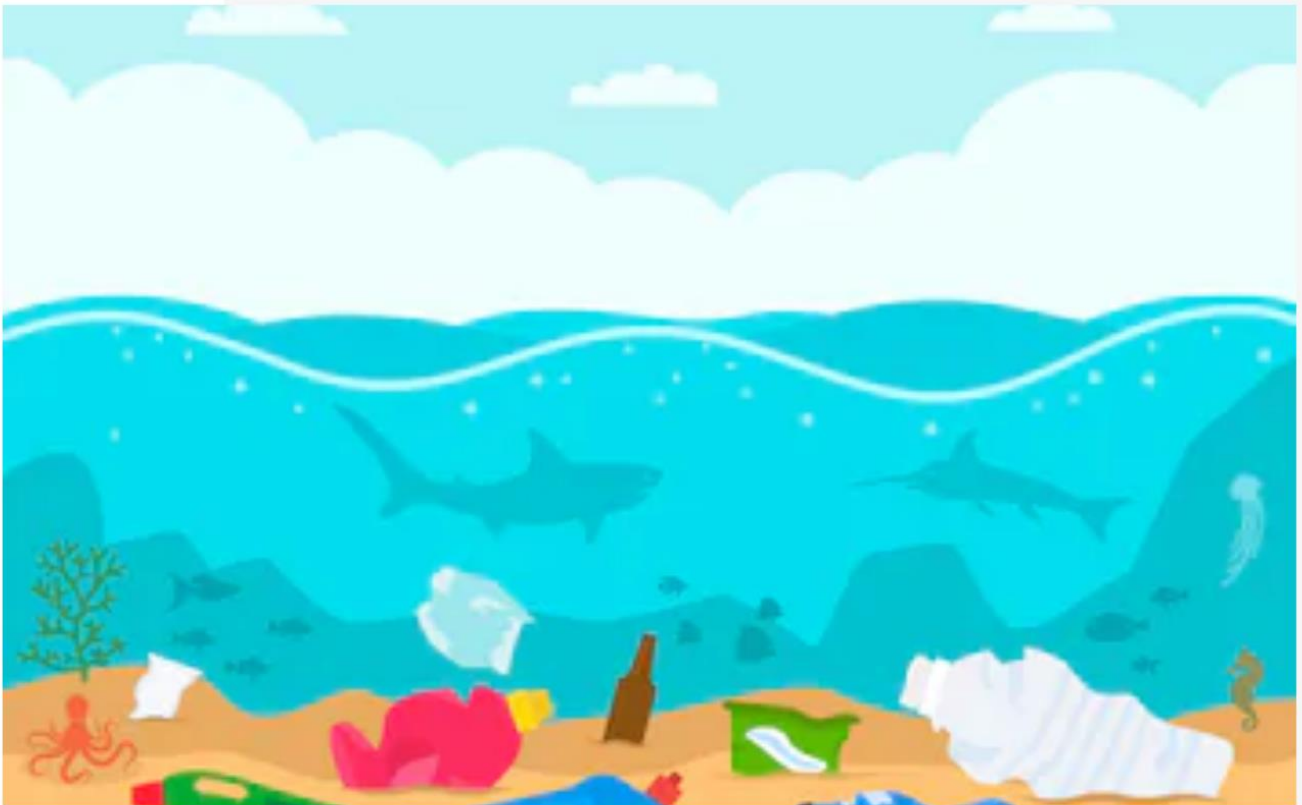
Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45-69.

Vygotsky, L. (1978). Interacción entre aprendizaje y desarrollo. *Lecturas sobre el desarrollo de los niños*, 23 (3), 34-41.

ANEXO I

C.E.I.P PRÍNCIPE DE ASTURIAS
TERCER CICLO EDUCACIÓN PRIMARIA

LA MAR DE ENFADADA



LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES MARINOS

LA REALIDAD DE LOS OCÉANOS

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento de nuestro medio ambiente, incluso el más cercano suele ser muy superficial. Nuestro alumnado generalmente no dispone de la oportunidad de estudiar en profundidad ninguno de sus elementos, aunque sean muy cotidianos y de vital importancia para el ecosistema. Los modelos educativos tradicionales ayudan poco a solucionar el problema de la desconexión con el mundo real externo a la escuela al abordar los temas de una forma inconexa y poco significativa. En el caso de los diferentes seres vivos marinos “más allá de los grandes peces conocidos”, se suma la labor de conocer en profundidad una realidad presuntamente desconocida que sienta las bases para el desarrollo del mundo tal y como lo conocemos, ampliando el campo de visión de nuestros alumnos de lo macro a lo microscópico.

¿Qué puede aportar este proyecto al alumnado? Un enfoque más real, integral y sistémico que el habitual. Partiendo de una concepción ecológica, es fundamental el aprendizaje del papel que juegan los invertebrados en el sostenimiento de los ecosistemas y las consecuencias que tendrían su desaparición, como en el caso del krill. Entender nuestra relación directa o indirecta con estos seres vivos, fundamentalmente beneficiosa es el primer paso para hacia un estilo de vida más armonioso entre los seres humanos y la biodiversidad de nuestro planeta.

MODELO METODOLÓGICO

Metodológicamente, las actividades propuestas están orientadas a ofrecer al alumnado experiencias de aprendizaje alternativas al modelo tradicional a través del *modelo investigativo* como forma natural de aprendizaje, por lo que puede resultar un proyecto idóneo para el desarrollo de:

CONTENIDOS RELEVANTES

- **Conceptual:** nombre y principales características de las diferentes especies de animales acuáticos, cadena trófica del medio acuático, realidad actual de mares y océanos en relación con las especies que lo habitan, diferentes actividades humanas que causan daños en el medio acuático como son: contaminación de los plásticos, aguas residuales, combustibles, cambio climático..., consecuencias que tienen estas actividades para el medio acuático en concreto y su repercusión en el resto de los medios.
- **Procedimental:** comunicación de lo aprendido, aprendizaje de diferentes técnicas de observación para la clasificación de las especies en función de sus características, tratamiento de la información, identificación de actividades perjudiciales para el medio acuático en nuestro entorno más cercano, diseño y realización de investigaciones, aprendizaje y aplicación de diferentes métodos que podemos llevar a cabo para reducir el daño humano en el medio acuático.
- **Actitudinal:** respeto hacia todos los animales eliminando la idea de asco o repulsión hacia ciertas especies, reconocimiento de la importancia de todos los eslabones de la cadena alimentaria, admiración por la función de todos los seres vivos desde los más pequeños a los más grandes, desarrollo de una actitud crítica ante la realidad en la que nos encontramos, valoración del medio ambiente y los recursos naturales, responsabilidad ante los problemas asociados a la intervención humana.

¿CONOCES LA REALIDAD DEL MEDIO ACUÁTICO?

1. ¿Qué sabes de los animales acuáticos?

1.1 ¿Qué tipos de animales acuáticos hay?

Conceptual:

Nombre y principales características de las diferentes especies de animales acuáticos.

Procedimental:

Comunicación de lo aprendido.
Aprendizaje de diferentes técnicas de observación para la clasificación de las especies en función de sus características.

Actitudinal:

Respeto hacia todos los animales, eliminando la idea de asco o repulsión hacia ciertas especies.

1.2 ¿De qué se alimentan los animales acuáticos?

Conceptual:

Cadena trófica del medio acuático.

Procedimental:

Tratamiento de la información.

Actitudinal:

Reconocimiento de la importancia de todos los eslabones de la cadena alimentaria.

1.3 ¿Qué ocurre si una o más especies desaparecen?

Conceptual:

Realidad actual de mares y océanos en relación con las especies que lo habitan.

Procedimental:

Formulación de preguntas y comprobación de hipótesis.

Actitudinal:

Admiración por la función de todos los seres vivos, desde los más pequeños a los más grandes.

2. ¿Qué impacto tiene la actividad humana en el medio acuático?

2.1 ¿Qué actividades humanas dañan el medio acuático?

Conceptual:

Diferentes actividades humanas que causan daños en el medio acuático como son: contaminación de los plásticos, aguas residuales, combustibles, cambio climático...

Procedimental:

Identificación de estas actividades en nuestro entorno más cercano.

Actitudinal:

Desarrollo de una actitud crítica ante la realidad en la que nos encontramos.

2.2 ¿Qué consecuencias tienen estas actividades?

Conceptual:

Consecuencias que tienen estas actividades para el medio acuático en concreto y su repercusión en el resto de los medios.

Procedimental:

Diseño y realización de investigaciones.

Actitudinal:

Valoración del medio ambiente y los recursos naturales.

2.3 ¿Cómo podemos evitarlo?

Conceptual:

Consecuencias que tienen estas actividades para el medio acuático en concreto y su repercusión en el resto de los medios.

Procedimental:

Aprendizaje y aplicación de diferentes métodos que podemos llevar a cabo para reducir el daño humano

Actitudinal:

Responsabilidad ante los problemas asociados a la intervención humana.

<p>¿QUÉ SABEMOS? Y ¿QUÉ QUEREMOS SABER? 1 sesión</p> <p>PROCEDIMIENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de hipótesis • Inferencia • Comunicación <p>ACTITUDES Y VALORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento construido en torno a la curiosidad y creatividad • Apertura a nuevas ideas • Respeto a las personas y sus ideas 	<p>TRABAJANDO A PARTIR DE LAS IDEAS INICIALES DEL ALUMNADO:</p> <p>➤ Motivación Nos convertiremos en investigadores e investigadoras y viajaremos al fondo oceánico a investigar las especies que allí habitan y los problemas asociados a la acción humana que encontramos. <i>Para ello, recibirán un mensaje en forma de vídeo de la científica “Rose Stromboli” que les pide ayuda para realizar una investigación importantísima sobre los animales acuáticos.</i></p> <p>➤ Cuestionario de ideas previas La primera sesión se destina a recoger la información individual y colectiva del alumnado en torno a las preguntas o problemas que tratemos a los largo de las siguiente sesiones de trabajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué sabes de los animales acuáticos? <ol style="list-style-type: none"> 1.1. ¿Qué tipos de animales acuáticos hay? 1.2. ¿De qué se alimentan los animales acuáticos? 1.3. ¿Qué ocurre si una o más especies desaparecen? 2. ¿Qué impacto tiene la actividad humana en el medio acuático? <ol style="list-style-type: none"> 2.1. ¿Qué actividades humanas dañan el medio acuático? 2.2. ¿Qué consecuencias tienen esas actividades? 2.3. ¿Cómo podemos evitarlo? <p>Las distintas respuestas se contrastarán para definir qué sabemos y qué queremos saber sobre los problemas planteados u otros que interesen al alumnado. Éstas se recogerán mediante un cuestionario individual, de forma que podremos observar la evolución de las ideas de nuestros alumnos.</p>
--	---

<p>OBSERVANDO ANIMALES ACUÁTICOS 1 sesiones</p> <p>PROCEDIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Identificación • Comparación • Dominio de técnicas <p>ACTITUDES Y VALORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rigor en los métodos, procedimientos y uso de instrumentos • Evitar supersticiones y prejuicios • Respeto a los instrumentos y materiales 	<p>PROBLEMAS QUE RESOLVER El problema general que resolver es ¿Qué tipos de animales acuáticos hay? Para ello proponemos la observación de diversos animales acuáticos para identificar las diferentes especie, que instrumentos necesitan para ello y cómo debemos usarlos. El alumnado emitirá sus hipótesis sobre las preguntas ¿Qué características tienen los animales acuáticos? y ¿Cómo podemos observarlos?</p> <p>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD Aportamos varias muestras de animales acuáticos en un acuario para su observación directa. Para aquellos de los que no haya sido posible obtener una muestra real, se utilizará la realidad aumentada para que puedan observarlos. El uso de instrumentos de observación como lupas y lupas binoculares acercará al participante a los detalles anatómicos a nivel más profundo.</p> <p>RECURSOS: Acuario. Lupas y lupas binoculares. Microscopios digitales. Fichas anatómicas o láminas.</p>
---	---

SUBPROBLEMA 1: ¿QUÉ SABEMOS DE LOS ANIMALES ACUÁTICOS?

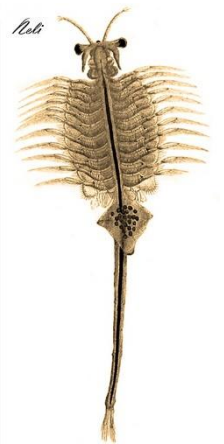
1.1 ¿Qué tipos de animales acuáticos hay?

➤ ¿Qué características tienen los animales acuáticos?

Para conocer a los seres vivos acuáticos se tiene que comenzar por observar detalles de su cuerpo y forma de vida. Elige dos de esta lista y anota sus características.

Completa la tabla compartiendo la información con tus compañeros y compañeras.


ANIMAL ACUÁTICO	¿Tienen columna vertebral?	¿Cómo es su piel?	¿Cuáles son sus extremidades?	¿De qué se alimenta?	¿Cómo se reproduce?
Pulpo					
Esponja de mar					
Foca					
Estrella de mar					
Sardina					
Tiburón					
Almeja					
Cangrejo					
Artemia					
Gusano de mar					
Mejillón					
Krill					
Tortuga marina					
Medusa					
Cocodrilo					
Caracola					



➤ **¿Cómo podemos observarlos?**

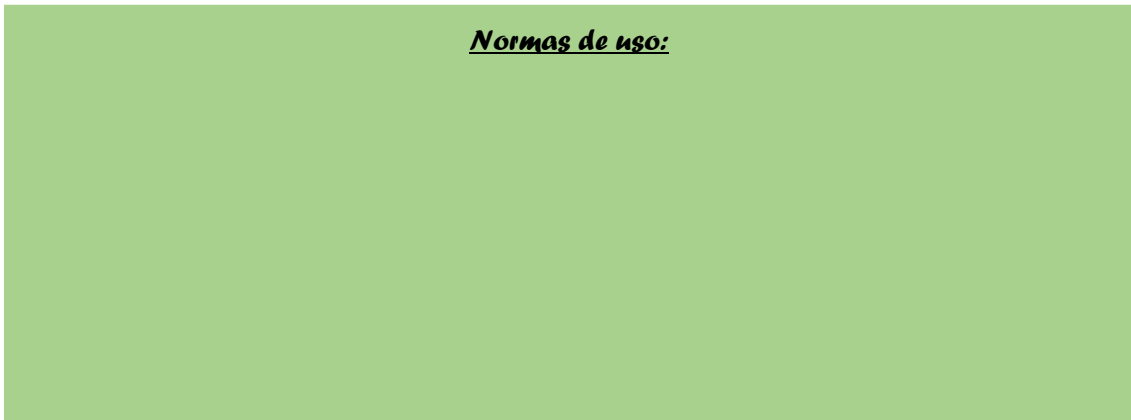
Hay numerosos animales acuáticos que por su gran tamaño podemos observar a simple vista acudiendo a un acuario en la misma naturaleza. Realiza una **FICHA DE UN ANIMAL** para ello consulta el enlace de fichas de animales <http://animalandia.educa.madrid.org/>.

Elige tu animal acuático favorito y realiza una ficha a continuación. Inserta su imagen y completa una tabla con sus características.

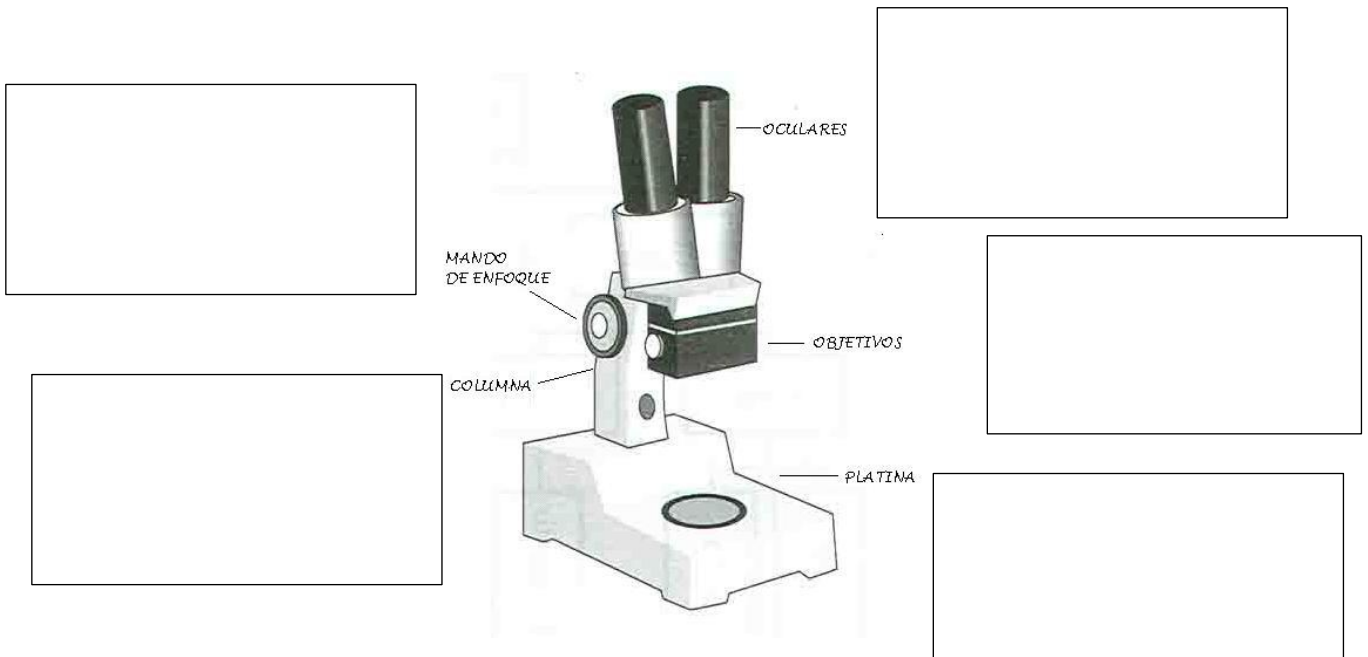


Sin embargo os sorprendería cuantos seres microscópicos habitan en el mar. Para observar alguno de ellos utilizaremos este instrumento llamado: **LUPA BINOCULAR**.

Completa con tus compañeros de mesa las normas de uso que os proponéis:



Coge una de las muestras que hay en la clase y prueba hasta averiguar la función de cada una de las partes que componen la LUPA BINOCULAR:



• **¿Qué pasos hay que seguir para observar la muestra?**

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

• **¿Qué observas?**

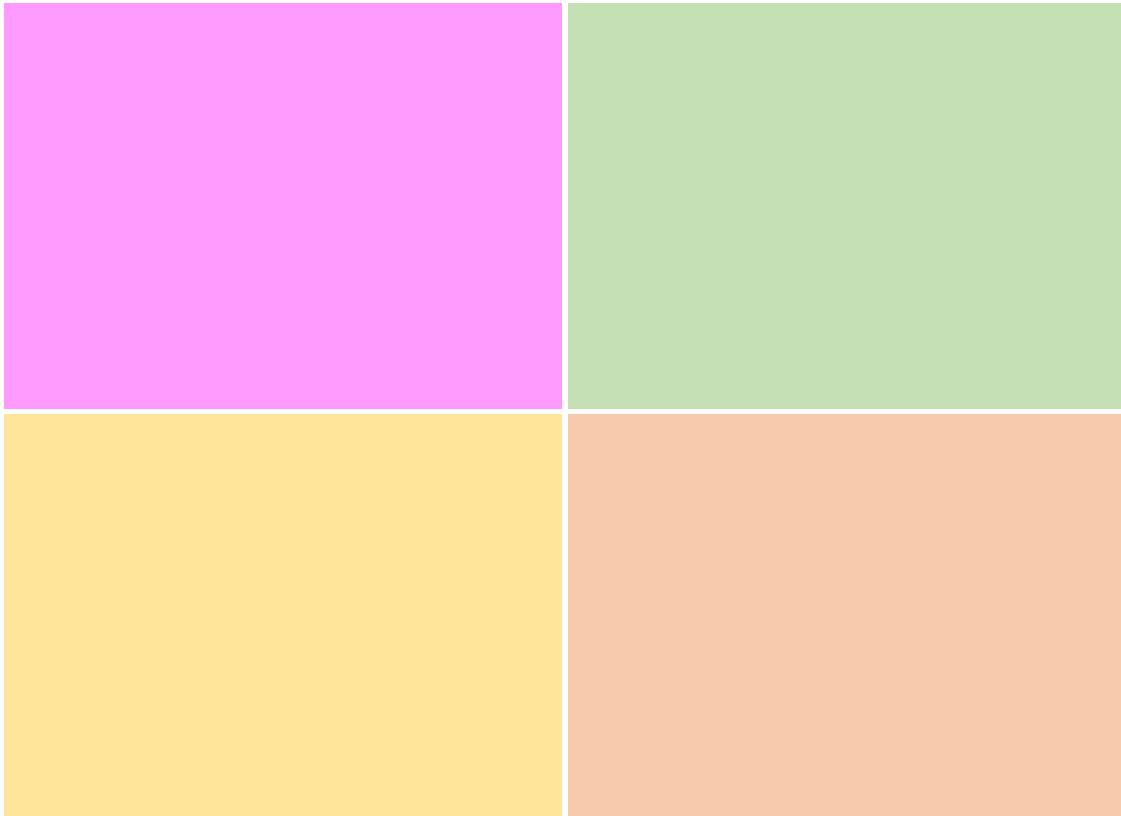
• **¿A qué animal pertenece esta muestra?**

➤ **¿Cómo podemos clasificarlos?**

Como los clasificamos nosotros.

¿Vertebrado o invertebrado? ¿Cómo es su piel? ¿Cuáles son sus extremidades? ¿Cómo respiran? Éstas son algunos detalles que nos sirven para clasificar a los animales acuáticos.

Clasificas los animales de la ficha anterior en diferentes grupos en función de sus características e indica el criterio que has usado para hacerlo.



Como lo hacen los científicos

Completa el siguiente esquema sobre como clasifican los científicos los diferentes animales acuáticos en función de sus características. Para ello proponemos este enlace de internet, aunque pueden buscar información también en libros de texto, recursos...

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena10/1quincena1_contenidos_2a.htm

ANIMALES ACUÁTICOS

VERTEBRADOS

MAMÍFEROS

REPTILES

PECES

Los mamíferos acuáticos son vivíparos (nacen del vientre materno), respiran mediante pulmones, su dura piel está cubierta de una gruesa capa de grasa y presentan aletas y cola para desplazarse.
Alimentación: peces, algas, moluscos, crustáceos...
Ejemplos:

Los peces son ovíparos (nacen de huevo), respiran mediante branquias, su cuerpo está cubierta de escamas y tienen aletas y cola para desplazarse.
Alimentación: gusanos, crustáceos, moluscos, otros peces, algas...
Ejemplos:

Los reptiles acuáticos son ovíparos (nacen de huevo), respiran mediante pulmones, su cuerpo está cubierto de gruesas y duras escamas y tienen 4 patas.
Alimentación: reptiles, aves, peces, crustáceos...
Ejemplos:

INVERTEBRADOS

MOLUSCOS

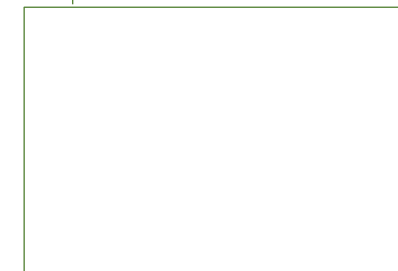
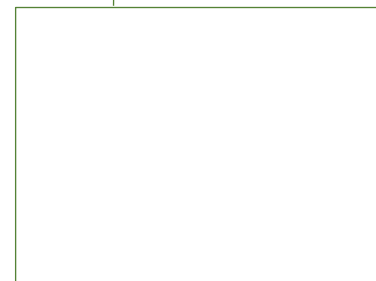
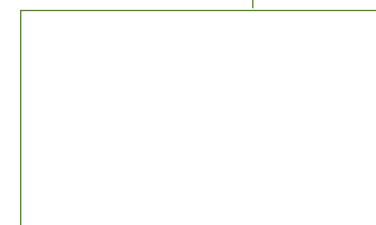
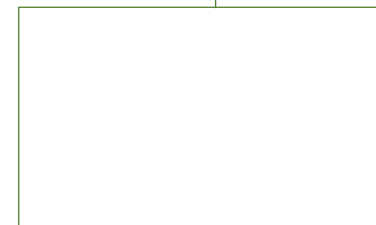
PORÍFEROS

CNIDARIOS

ARTRÓPODOS

EQUINODERMOS

ANÉLIDOS



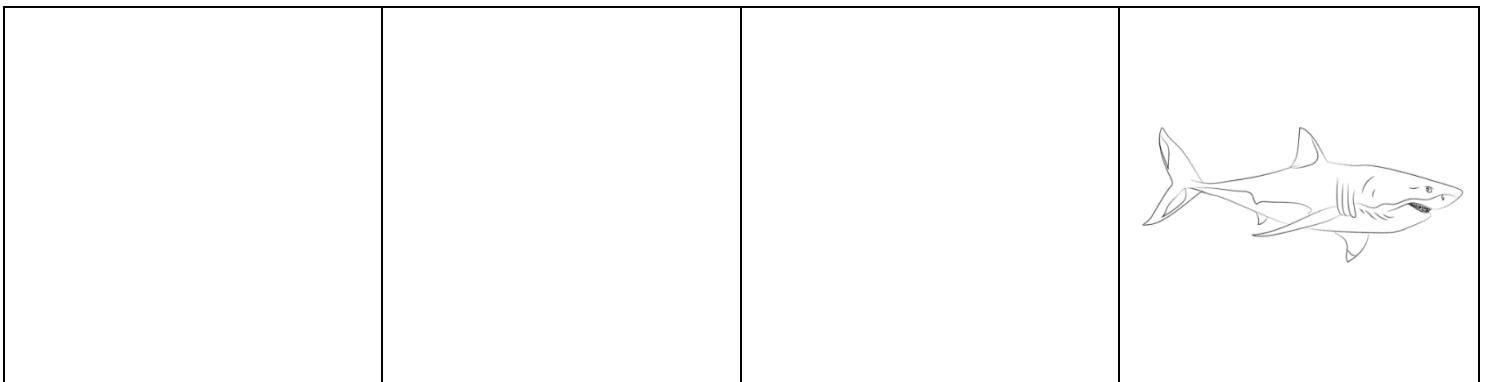
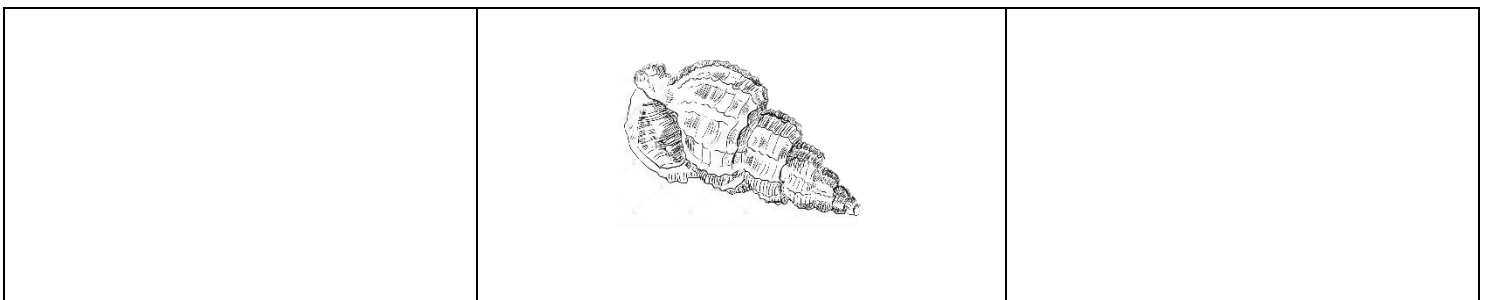
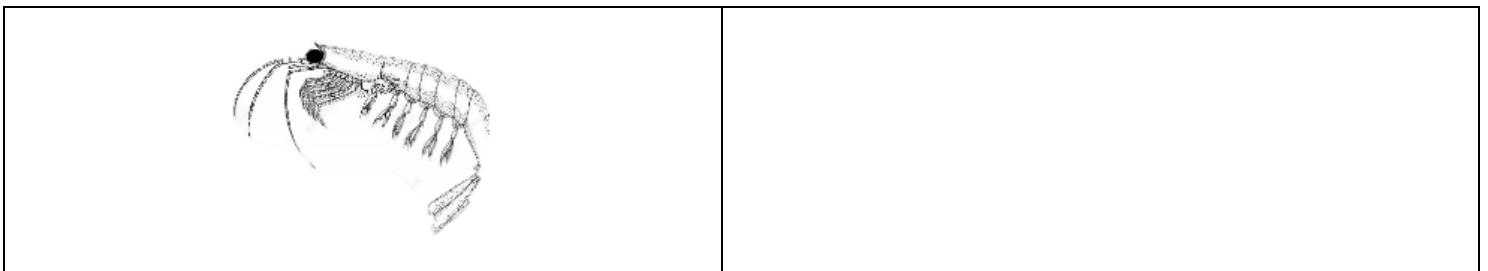
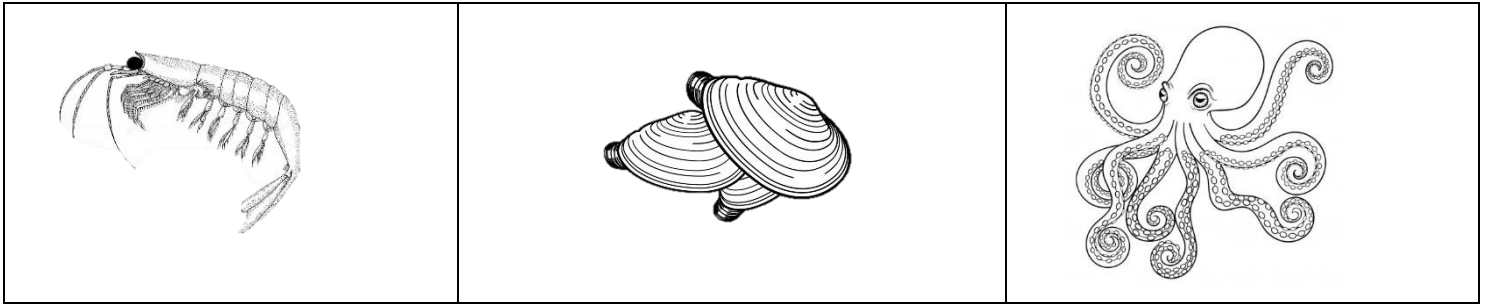
1.2 ¿De qué se alimentan los animales acuáticos?

➤ ¿Quién se come a quién?

Una vez que conocemos más las distintas especies que habitan en los fondos marinos y oceánicos, vamos a intentar establecer una relación trófica entre ellos.

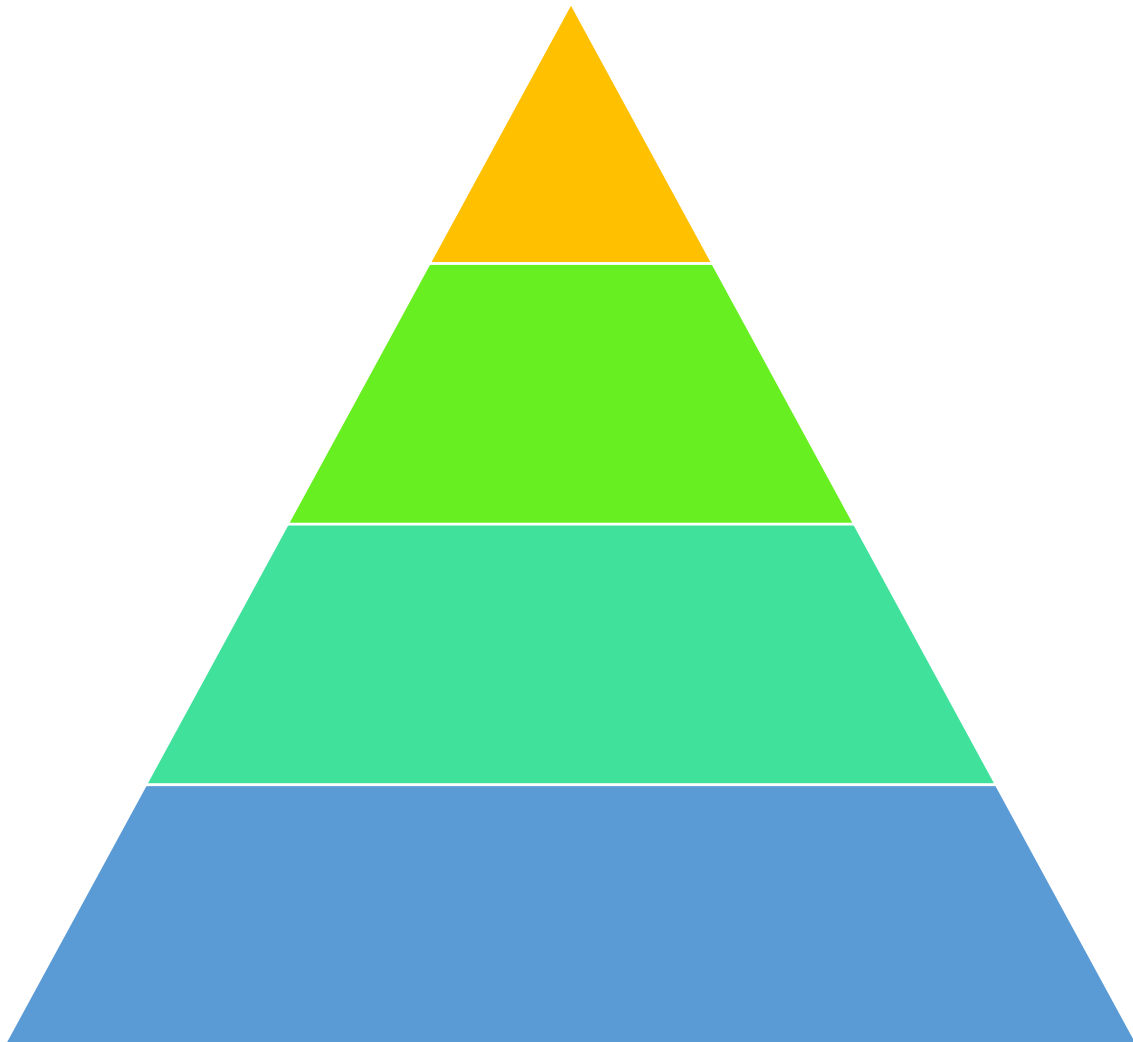
Recorta los animales de la ficha anterior y por parejas ordenarlos para completar las siguientes cadenas que te proponemos.

Ejemplo:

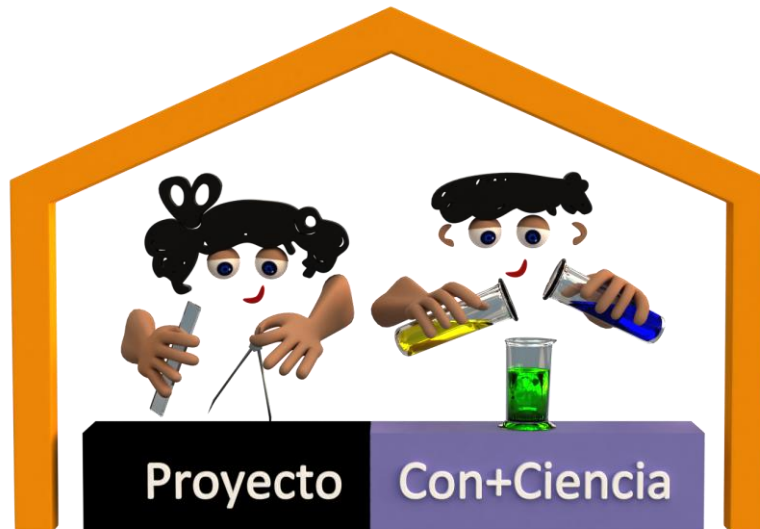


¿Qué observas en las diferentes relaciones que has establecido?

Completa la siguiente pirámide en la que se establezcan los diferentes eslabones de la cadena trófica de los animales marino y compártela con tus compañeros.



ANEXO II



Investigando

¿CUÁL ES EL PROBLEMA DE LOS PLÁSTICOS?

EP TERCER CICLO



PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: ¿CUÁL ES EL PROBLEMA DE LOS PLÁSTICOS?

SUBPROBLEMAS:

1. *¿Cuánto plástico hay en tu casa? ¿Y en el mundo?*
2. *¿Para qué usamos los plásticos?*
3. *¿Qué se hace con el plástico cuando ya se ha usado?*
4. *¿Afecta en algo al medio ambiente?*
5. *¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?*

Eva Barba Barroso
Marta Camacho Martín
Marta Huelva Olías
Francisco López Moreno



¿Cuál es el problema de los plásticos?



CUESTIONARIO DE IDEAS INICIALES

Muchas veces hemos escuchado en la tele, en clase, en las redes sociales que no debemos consumir plástico...



...pero realmente ¿cuál es el problema de los plásticos?

Cierra los ojos y (no los abras) da una vuelta por tu casa localizando mentalmente donde puedes encontrar plásticos.:

¿Son pocos, muchos o demasiados?

¿Dónde hay más?

¿Cuánto tiempo son útiles?

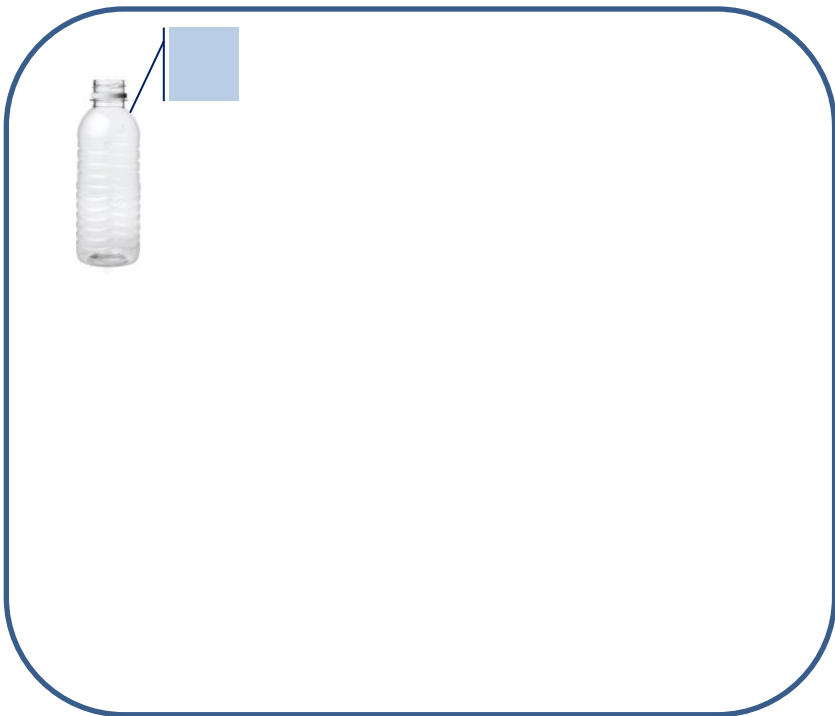
¿Qué haces con ellos cuando no los necesitas?

Responde a las siguientes preguntas sin buscar información, solo con lo que tú sabes, no hay respuestas correctas o incorrectas.

A0.1

Haz una lista con los objetos que crees que tienen plástico en tu casa. Dibújalos y anota al número de ellos que crees que existen. Traslada los datos a una tabla:

OBJETO	CANTIDAD
Botella	



A0.2

¿CUÁNTO PLÁSTICO CREES QUE CONSUMIMOS Y DÓNDE ESTÁ?

Nombra lugares en los que puedes encontrar plásticos indicando cuantos hay.

CASA				
NOMBRE	1	2	3	4
Dormitorio				

COMERCIOS				
NOMBRE	1	2	3	4
Bar				

NATURALEZA				
NOMBRE	1	2	3	4
Mares				

OTROS: _____				
NOMBRE	1	2	3	4
Hospital				

[1] NADA O POCO - [2] ALGUNO - [3] BASTANTE - [4] MUCHO.

A0.3

¿PARA QUÉ SE USA?

Completa la tabla indicando los objetos de plástico que se usan en cada caso y para qué sirven. Añade tú uno más.



ALIMENTACIÓN



MÁQUINAS



MEDICINA

OBJETOS

SE USAN PARA

	ALIMENTACIÓN	MÁQUINAS	MEDICINA	

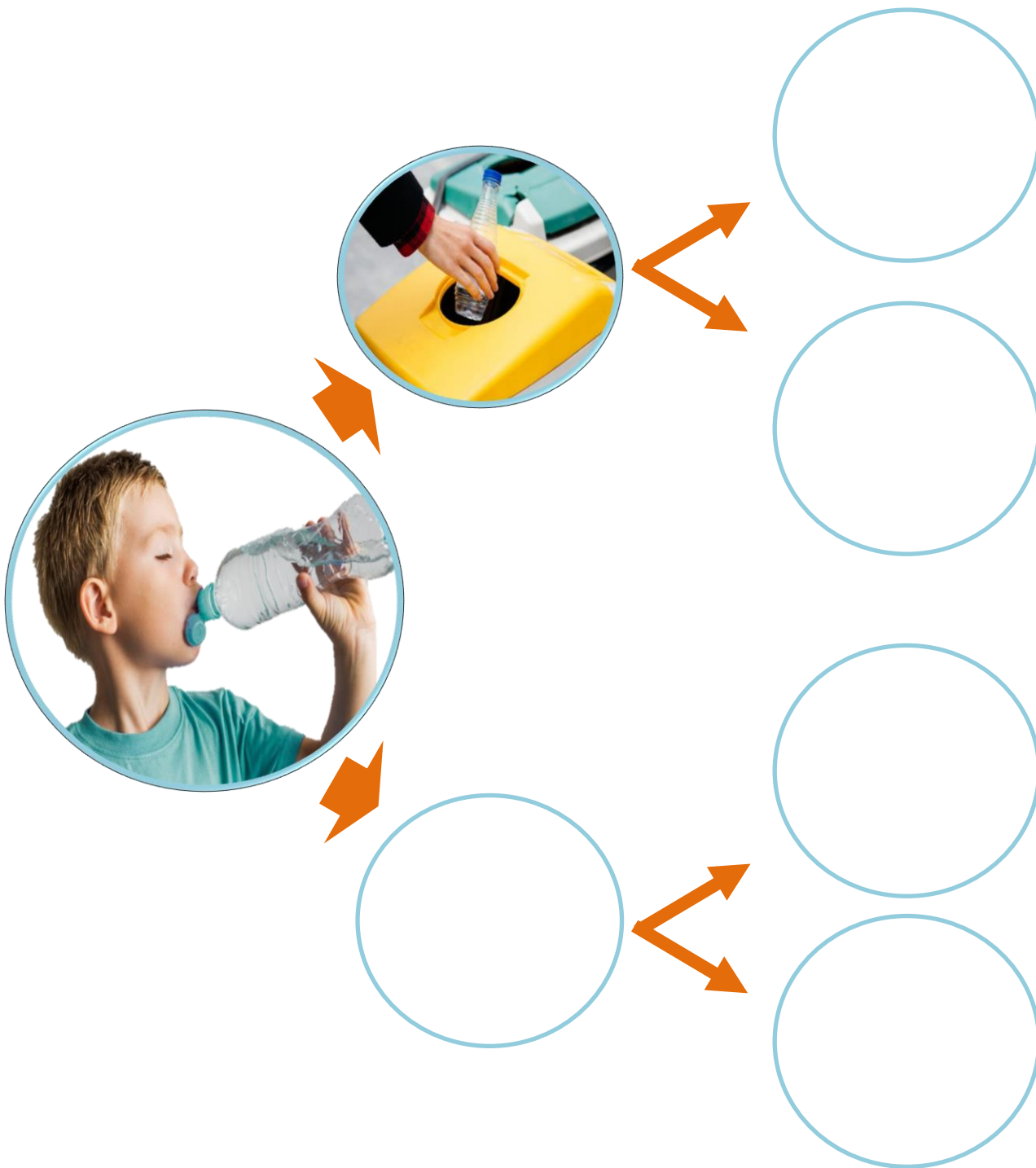
A0.4

¿DÓNDE VA EL PLÁSTICO DESPUÉS?

Depende... Completa el gráfico siguiendo estos dos caminos

¿Qué pasaría con esta botella de plástico que ya no contiene agua si...:

- Pepe tira la botella a la basura ¿dónde piensas que puede acabar?
- Pepe hace con su botella otra cosa distinta a las anteriores... ¿dónde acabaría?



A0.5

¿Jugando o limpiando tu basura?

Observa esta imagen. Reflexiona, siente y contesta.



¿Crees que los plásticos que llegan a la naturaleza suponen un problema?
 ¿Qué te sugiere esta imagen? ¿Qué te hace sentir? Justifica tus respuestas.

A0.6

¿Qué se te ocurre que podrías hacer con estos plásticos que te sobran? Justifica tus respuestas.



A1.2

¿CUÁNTO PLÁSTICO HAY EN EL MUNDO?

Observa y reflexiona sobre los siguientes datos de la producción de plástico. Recoge las cifras de la producción en la tabla.

UNA VISIÓN MÁS CLARA DE LOS PLÁSTICOS

Los seres humanos han creado alrededor de 8.300 millones de toneladas métricas de plástico hasta la fecha, superando todos los materiales artificiales creados por el hombre a excepción del acero y el cemento

¿Cuánto pesan 8.300 millones de toneladas?

822.000
Torre Eiffel
(10 toneladas métricas)



25.000
Empire State Building
(331 toneladas métricas)



80.000
Ballena Azul
(104,5 toneladas métricas)



1.000 millones
Elefantes
(7,5 toneladas métricas)



El rápido crecimiento de los plásticos

Un mundo sin plásticos parece inimaginable hoy en día, sin embargo, su producción y uso a gran escala sólo se remonta a alrededor de 1950

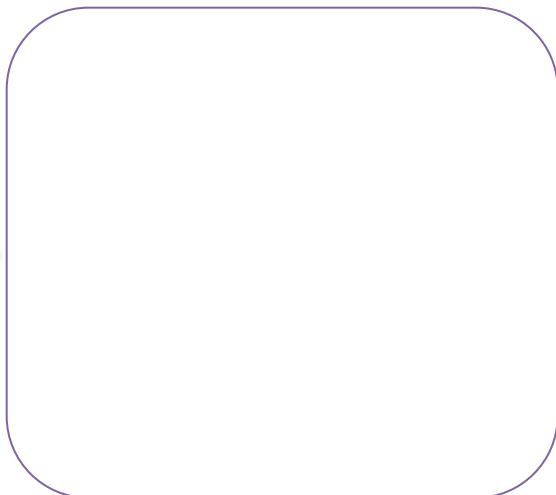
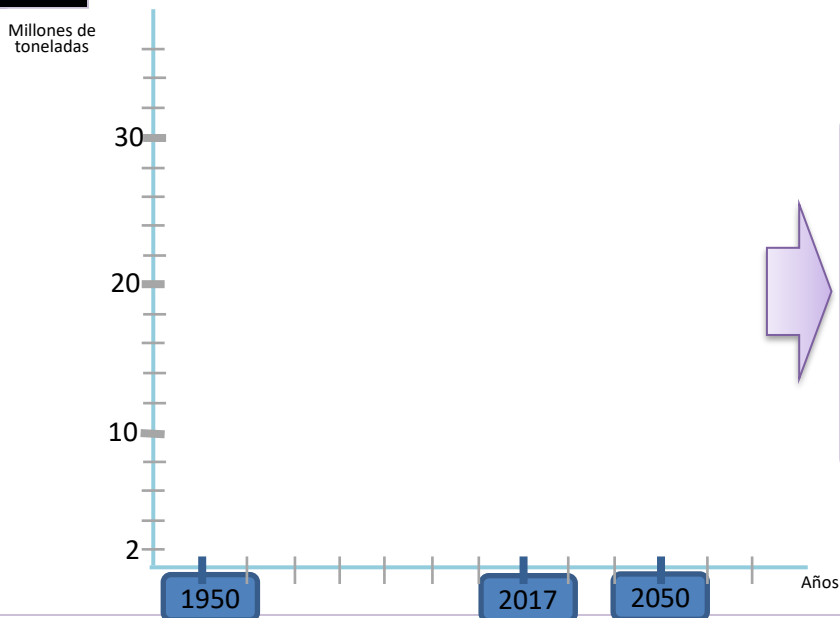
ESTIMACIONES GLOBALES DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO



PASADO
1950 Millones de toneladas <input type="text"/>
PRESENTE
2017 Millones de toneladas <input type="text"/>
FUTURO
2050 Millones de toneladas <input type="text"/>

A1.3

Representa los datos obtenidos de forma gráfica. ¿Qué observas?



A2.1

¿Para qué usamos los plásticos?

Todo el plástico no es igual ni sirve para lo mismo. Lee esta información y marca de **color verde las propiedades** de los distintos plásticos y de **color rojo en qué se usan**.

El plástico, ¿para qué sirve?

Ciencia de los materiales de plástico

El uso masivo del plástico comenzó en la década de 1950, manteniendo un constante crecimiento desde entonces. Cada año se producen más de 300 millones de toneladas de plástico en la actualidad. Mientras que en Europa la producción de plástico se ha mantenido relativamente constante durante el último decenio, en los países en desarrollo, especialmente, continúa aumentando.

<https://www.plasticgarbageproject.org/es/vida-plastico>

LOS PLÁSTICOS TRADICIONALES MÁS IMPORTANTES

Los plásticos se fabrican a partir de aceite mineral, carbón o gas natural. Un total del 4 % de la producción mundial de petróleo y gas se destina a la fabricación de plásticos.

Hoy en día, los plásticos orgánicos fabricados con materias primas sostenibles se producen en cantidades cada vez mayores.

Los tipos más comunes de plásticos son estos nueve:



POLIURETANO (PU)

El poliuretano se produce generalmente en forma de espuma.

Colchones, asientos de coches, esponjas de cocina, aislamientos térmicos, protección anticorrosiva en la industria automotriz, revestimientos para muebles y suelos, textiles (elastano)

POLICARBONATO (PC)

El policarbonato es incoloro y translúcido. A pesar de tener una resistencia a los agentes químicos relativamente baja, es altamente inastillable y resistente a los impactos. Por lo tanto, el policarbonato es ideal para su uso en el campo de la óptica y acristalamientos de seguridad.

CD y DVD, industria automotriz, electrónica, cristales para gafas, cascos de seguridad, etc.

POLIESTIRENO (PS)

El poliestireno tiene una superficie brillante parecida al vidrio. Es duro y quebradizo, lo que puede causar la formación de grietas de tensión. Como espuma, este material se usa principalmente como aislante térmico.

Estuches de CD, aislamiento de cables eléctricos, carcasas para electrodomésticos, envases de yogur, papeles de aluminio para el embalaje, aislamientos térmicos, materiales de embalaje térmico



POLIETILENO (PE)

En general, el polietileno es un plástico más bien blando y con gran estabilidad frente a las sustancias químicas. Ya que el polietileno apenas absorbe agua y es de baja densidad, flota sobre la superficie del agua.

Polietileno de alta densidad: cajas portabotellas para bebidas, barriles, botellas y viales, baldes, cuencos, entre otros.
Polietileno de baja densidad y polietileno lineal de baja densidad: papeles de envoltura, bolsas de plástico, recubrimientos de cables, tubos, etc.



POLIPROPILENO (PP)

El polipropileno es el plástico de producción masiva con la menor densidad y flota en el agua. Su estabilidad y resistencia a las sustancias químicas es similar a la del polietileno de baja densidad, sin embargo, se puede usar a temperaturas más altas. Dado que el polipropileno es inodoro y no irrita la piel.

Envasado de alimentos, electrodomésticos, piezas de automóviles, construcción, muebles de jardín, césped artificial, carcasas de maletas, aparatos médicos, bolsas plásticas, etc.



POLICLORURO DE VINILO (PVC)

El PVC es un plástico aislante muy resistente al fuego, por lo que resulta un material ideal en la industria de la construcción, en particular para tuberías y perfiles de ventanas.

Revestimientos para suelos, tuberías de drenaje, perfiles de ventanas, juntas, discos de vinilo, flotadores, etc.



POLIETILENTEREFTALATO (PET)

Es un material transparente, ligero y resistente a los impactos, y se usa principalmente en la fabricación de botellas para el envasado de refrescos y agua. El polietilentereftalato también se procesa para obtener fibras textiles (partículas microplásticas) ya que conserva la forma, es resistente a los pliegues y las rasgaduras, y repele el agua.

Botellas, envasado de alimentos y cosméticos, electrodomésticos, ingeniería mecánica, cinturones de seguridad, implantes médicos, etc.



PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

Un plástico es biodegradable cuando puede descomponerse en los siguientes elementos: agua, dióxido de carbono, metano y biomasa. La biodegradabilidad no tiene que ver con la materia prima específica de la que se origina el plástico, sino más bien con la estructura del material. También existen plásticos derivados del petróleo que son biodegradables.



BIOPLÁSTICOS

Un plástico es de origen biológico si está elaborado con materia prima sostenible (vegetal). Por ejemplo, los bioplásticos se pueden fabricar a partir de almidón, celulosa, azúcar, aceites vegetales, lignina y proteínas. Estas sustancias básicas pueden obtenerse del maíz, la madera, la caña de azúcar o las patatas.

A2.2

¿Qué plásticos diferentes hay en tu casa?

Clasifica los plásticos que en tu casa o en tu entorno cercano

Escribe una etiqueta con su nombre y haz una foto en la que aparezcan los distintos grupos.



¿Qué se hace con él cuando ya se ha usado?

A3.1

¿CÓMO LLEGA EL PLÁSTICO A LOS OCÉANOS?

Lee el siguiente artículo y anota las ideas principales de cada párrafo.

Fuente (ADAPTADO): <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>



Los plásticos que usamos cada día pueden acabar en nuestros mares y océanos aunque los hayamos depositado correctamente en el contenedor amarillo.

El
79%

de los plásticos desechados hasta hoy ha acabado en vertederos o el medio ambiente.

Se han encontrado plásticos a
10.000
metros

de profundidad.

Cada día se abandonan
30
millones

de latas y botellas de plástico en España.

IDEA PRINCIPAL



Cada vez **se producen más objetos de plástico**, como platos, vasos, botellas o **bolsas**. Cuando nos deshacemos de ellos pueden acabar en un vertedero, ser incinerados o reciclados. Sin embargo, debido a la acción del viento y la lluvia, estos residuos también **pueden llegar al mar incluso cuando los tiramos a la basura**. Pueden acabar abandonados debido a la acción de las tormentas, el viento o la lluvia, o simplemente porque no se han desechado correctamente. Así pueden llegar a ríos u otras vías fluviales y hasta en el sistema de alcantarillado de zonas urbanas. Una vez ahí, a no ser que se extraigan con anterioridad, su destino final será el mar por muy lejos que nos encontremos de la costa.

IDEA PRINCIPAL



Hoy en día solo el 9% de todo el plástico que hemos producido y consumido hasta la actualidad a nivel mundial se ha reciclado, el 12% se ha incinerado, y **la gran mayoría, el 79%, ha terminado en vertederos o en el medio ambiente**. Los objetos de plástico también pueden llegar al mar desde vertederos, por el agua que fluye por los mismos. Además, también encontramos plásticos en el mar que proceden de vertidos de basura deliberados, de vertidos accidentales desde barcos, o del tratamiento de las aguas residuales. El 80% de los residuos que encontramos en el mar proviene de tierra, mientras que el 20% restante de la actividad marítima.

Debido a que el plástico es muy persistente y se dispersa fácilmente, **podemos encontrar plásticos en todos los rincones del planeta**, desde el Ártico hasta la Antártida. Una vez los objetos de plástico llegan al mar pueden ser ingeridos por la fauna marina y acumularse en su interior, pueden quedarse en suspensión o flotando en la superficie, pueden finalmente hundirse y permanecer en el fondo marino, o incluso pueden quedar atrapados en el hielo del Ártico. Ya se han encontrado plásticos hasta en las zonas más profundas, a más de 10.000 metros de profundidad. **Los plásticos que encontramos en superficie solo son la punta de iceberg**, ya que representan menos del 15% de todos los plásticos que hay en el mar.

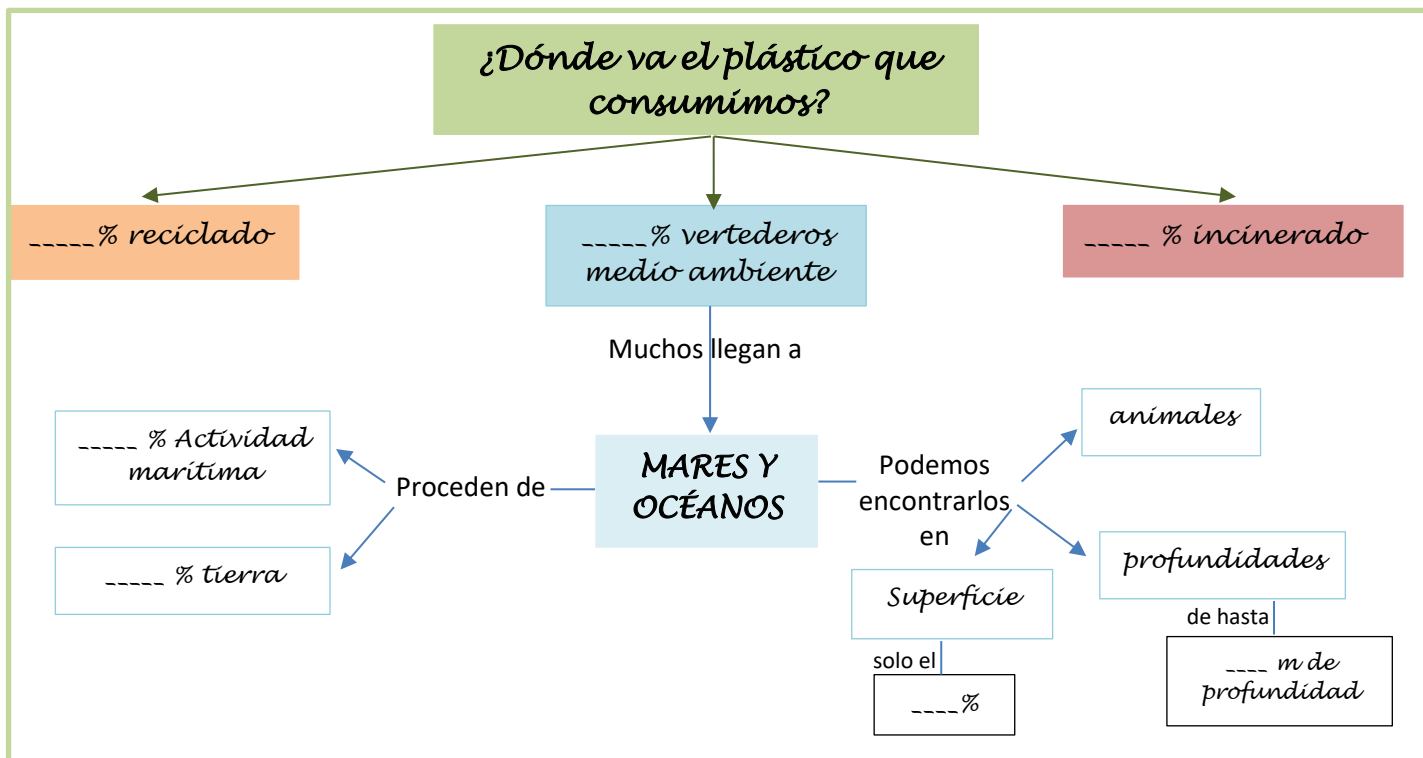
Durante las investigaciones que Greenpeace llevó a cabo en 2015, se recogieron una media de **320 objetos de basura por cada 100 metros de playa** muestreada en España, siendo el 75% de estos residuos objetos de plástico. Cada día se siguen abandonando 30 millones de latas y botellas de plástico en España, que pasan a contaminar nuestro entorno terrestre, costero y marino.



A3.2

ORGANIZANDO LA INFORMACIÓN

Completa este mapa conceptual sobre dónde va el plástico que consumimos.



A3.3

EXPRESA LO QUE HAS APRENDIDO

Envía un audio con la información del mapa conceptual anterior

¿Qué se hace con él cuando ya se ha usado?

A3.4

¿Y EN EL MUNDO QUÉ OCURRE CON LOS PLÁSTICOS?

Las matemáticas te ayudarán a comprenderlo. Estos son los datos según The World Economic Forum.

El 86% de los envases de plástico no se recuperan.

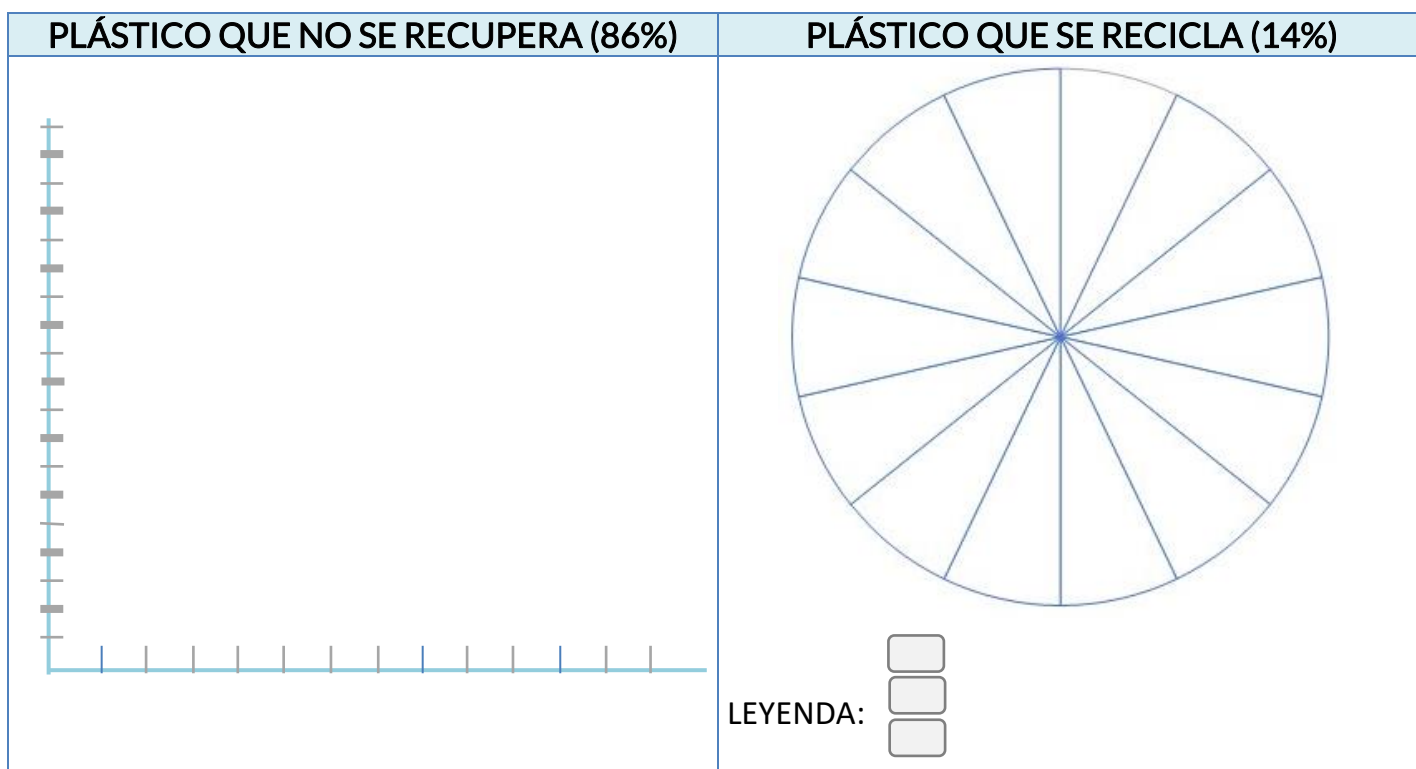
- Aproximadamente el 32% “se pierde” y acaba abandonado en el medio natural, incluyendo el visible problema de los plásticos en los océanos.
- Un 14% se elimina en incineración.
- Un 40% va al vertedero.
- Un 14% se recoge para su reciclaje.

De este 14% que se recicla.

- Un 4% se pierde durante los propios procesos de reciclaje (no puede ser aprovechado y acaba eliminado o sale ardiendo).
- Un 8% se recicla en aplicaciones de menor valor a la original.
- Sólo un 2% se recicla en plásticos similares a los originales.

<https://www.productordesostenibilidad.es/2017/02/economia-circular-de-los-envases-de-plastico/> (adaptación)

Representa gráficamente los datos anteriores.



¿Afecta en algo al medio ambiente?

A4.1

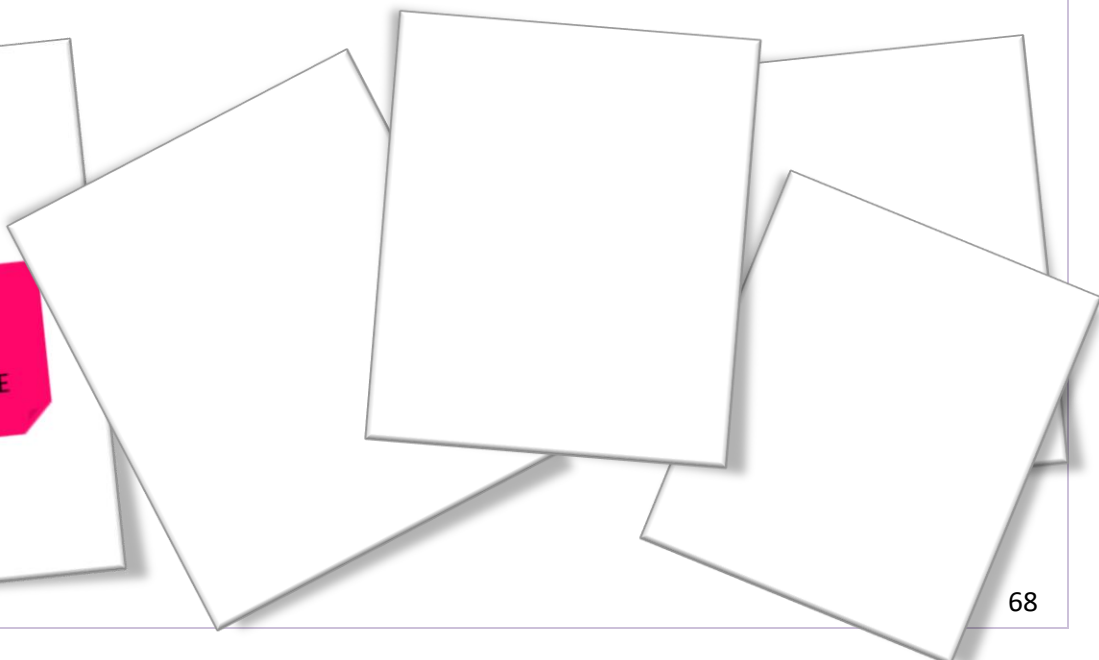
¿QUÉ SUCEDE CON EL PLÁSTICO CUANDO LLEGA A LOS MARES Y OCÉANOS?

Observa la infografía que te muestra el tiempo que tardan en descomponerse algunos materiales de plástico y realiza la actividad que te proponemos.

Una vez los objetos de plástico llegan al medio marino **tardan entre décadas y cientos de años en degradarse**. Durante todo este tiempo hasta que se degraden, todos los objetos de plástico que llegan al mar pueden causar graves daños a la fauna marina.



Pégale un postit o etiqueta a objetos de plástico de tu casa como en el ejemplo y hazle una fotografía.

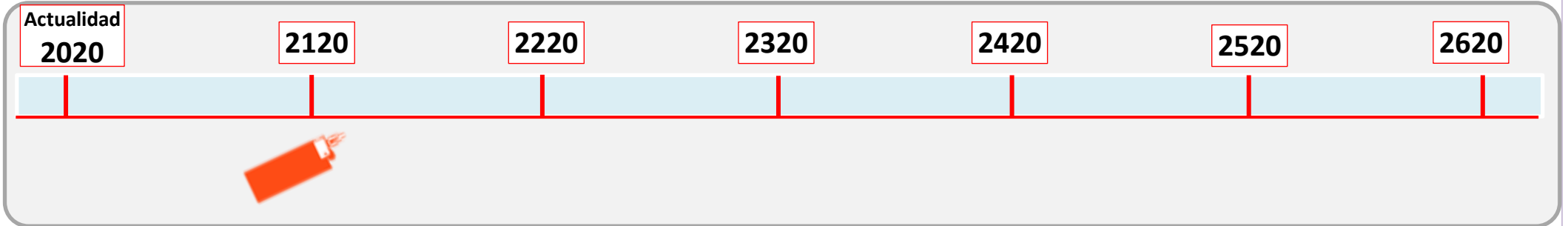


¿Afecta en algo al medio ambiente?

A4.2

LA LÍNEA DEL TIEMPO DE LOS PLÁSTICOS

Realiza una línea del tiempo hacia en el futuro en la que coloques, en función de los años que tarde en biodegradarse, los anteriores objetos fotografiados.



1) Imagina una persona que ha nacido como tú en el año 2009. Si vive 100 años, ¿qué plásticos seguirán estando en el mar cuando ya no viva?

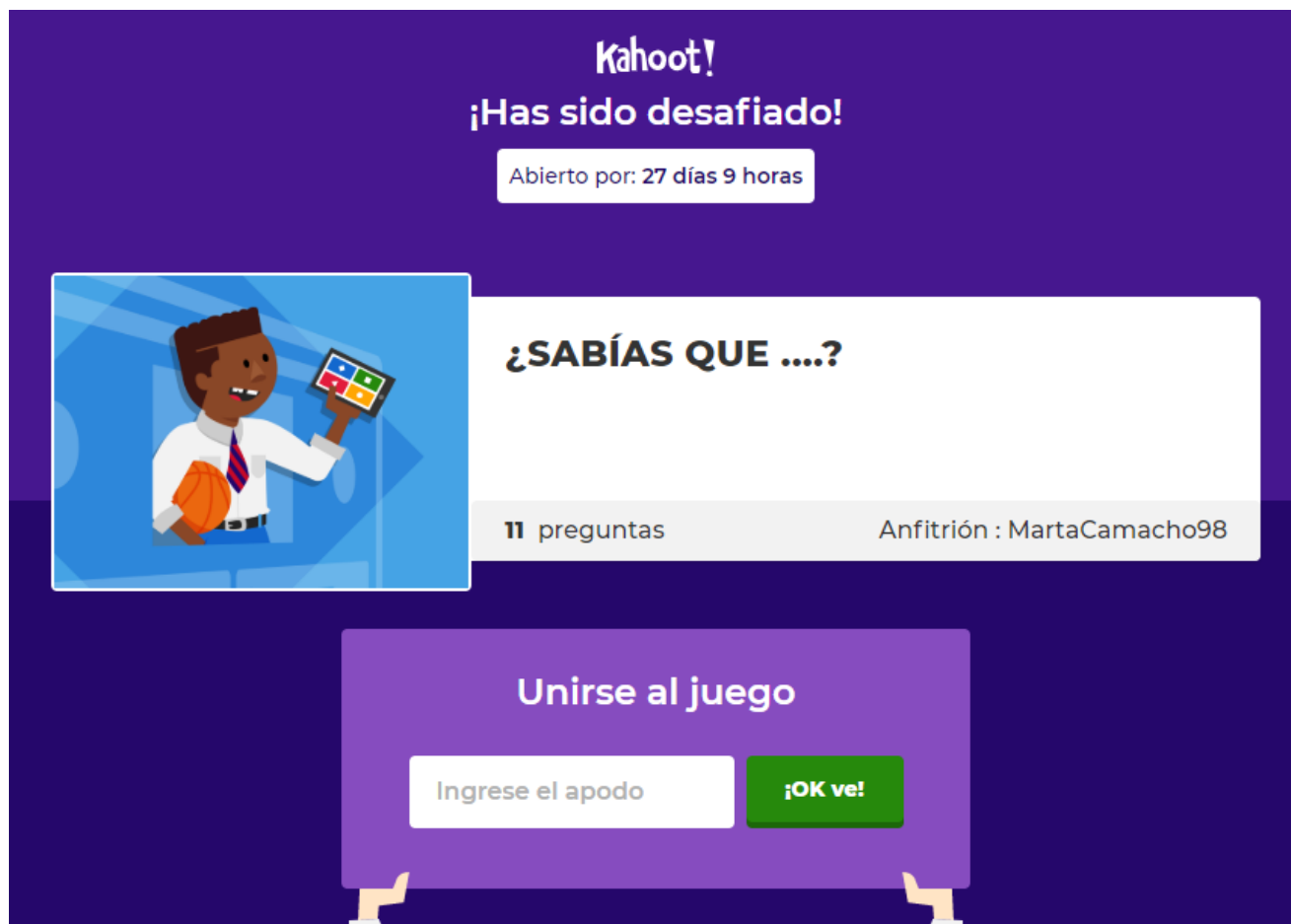
2) ¿Qué crees que pensarían sus familiares si encontraran una botella de plástico que tiró su antepasado en el mar?

¿Dónde va el plástico una vez que lo usas?

A4.3

¿SABÍAS QUE...?

Completa la siguiente encuesta sobre las consecuencias el uso excesivo de plástico en KAHOOT. Anota tu puntuación.



https://kahoot.it/challenge/03319983?challenge-id=7e0909b1-6fc6-48cc-ac09-6e928f834b61_1589103895341

PIN: 03319983

MIS PUNTUACIONES	¿Qué he aprendido?
PRIMER INTENTO	
SEGUNDO INTENTO	

¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?

A5.1

DANDO ALTERNATIVAS

Observa estas dos imágenes. Une con una línea los alimentos de las dos fotografías y anota luego las diferencias que has encontrado. Mira el ejemplo.



PRODUCTOS

En Carolina del Norte

En Turquía

CARNE		

Expresa en un texto tus ideas sobre el tema:

FELICITO - CRITICO - PROPONGO

¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?

A5.2

¿SIEMPRE HA SIDO NECESARIO EL PLÁSTICO?

Elabora las preguntas de una entrevista que harás a personas de distintas edades (padres, abuelos, otros familiares, vecinos...) cercanas a ti sobre cómo vivían antiguamente sin plástico.



PREGUNTA	EDAD	RESPUESTAS
<p>1) ¿Como llevabas la compra a casa?</p> <p>2) ¿Cómo guardabas las comidas en casa?</p>	<p>< 30</p>	
<p>3) ¿?</p>	<p>ENTRE 30 y 65</p>	
<p>4) ¿?</p>	<p>> 65</p>	

Incluye dos preguntas más referidas a temas como las compras, cocina, limpieza, cosmética...

¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?

A5.3

¿Cómo ha cambiado con el tiempo el uso de los plásticos?

Expresa lo que has aprendido en la actividad anterior con palabras y dibujos.

1) ¿Como llevabas la compra a casa?



Antes se llevaban las compras en...

Ahora, yo llevo mis compras hasta casa en...

2) ¿Cómo guardabas las comidas en casa?

Antes...

Ahora....

3) ¿

?

Antes...

Ahora....

4) ¿

?

Antes...

Ahora....

¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?

A5.4

PODEMOS HACERLO DE OTRA FORMA.

Te reto a cambiar tus hábitos ayudando a reducir el consumo del plástico.

Haz el borrador de un poster con acciones que podéis hacer en familia para reducir el uso de los plásticos. Este enlace te dará algunas ideas. Visualiza el siguiente video pinchando en la imagen (CTRL+CLIC). Manda una fotografía con el poster definitivo en el lugar real en el que lo has colgado.



VIVIR SIN PLÁSTICO
HAZ CLIC AQUÍ

¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?

A5.5

LOS TRANSFORMERS EN CASA.

Seguro ya lo habrás hecho en alguna ocasión, transformar una botella de plástico en otro objeto con una función distinta.

Visualiza el siguiente video

<https://www.youtube.com/watch?v=yg3sbHmIRBc>

Elabora después 2 utensilios y/o juguetes realizado con plásticos que hayáis desechado en casa y comparte la imagen.

ANTES

REUTILIZADO

ANTES

REUTILIZADO

AF. Final

TAREA FINAL:

Mi campaña sobre el problema de los plásticos.

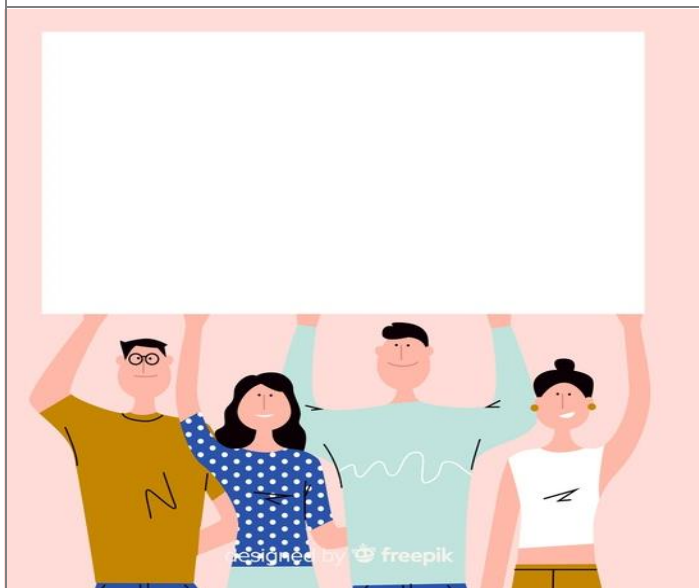
Vamos a diseñar y realizar una campaña para concienciar sobre el problema del plástico. Para ello vamos a basarnos en los diferentes elementos que componen una campaña:

1. CREACIÓN DE UN ESLOGAN

Una frase breve, expresiva y fácil que vas a utilizar para llamar la atención sobre aquello que quieres transmitir. Puedes utilizar rimas, dobles sentidos, juegos de palabras...
Por ejemplo: ¡NO ME DEJES TIRADO!

2. CREACIÓN DE UN CARTEL/PANCARTA

Será la forma de acompañar aquellos que decimos y captar la atención del receptor de forma visual. Para ello colocaremos en el cartel nuestro eslogan y lo colorearemos y decoraremos con dibujos y materiales que tengan relación con la temática, es decir, los plásticos.



3. CHARLA/PRESENTACIÓN INFORMATIVA

Comunica lo que has aprendido y que te parezca más interesante para concienciar a las personas sobre este problema. La charla deberá ser breve y tratará sobre los problemas que has investigado

4. DIFUSIÓN

Haz que tu mensaje llegue lo más lejos posible. Para ello graba un video en el que enseñes tu pancarta, tu eslogan y tu charla y difúndelo por WhatsApp, Instagram, Facebook, Tiktok... con tu familia y tu profe. Además puedes colgar tu pancarta en la ventana para que todos tus vecinos se enteren.

ELABORA UN BORRADOR

¿CUÁL ES EL PROBLEMA DE LOS PLÁSTICOS?

1. ¿Cuánto plástico hay en tu casa? ¿Y en el mundo?
2. ¿Para qué usamos los plásticos?
3. ¿Qué se hace con el cuándo ya se ha usado?
4. ¿Afecta en algo al medio ambiente?
5. ¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?



AE.
Evaluación






PARA TERMINAR.

Compara las ideas iniciales y finales y repasa lo que has hecho.

¿Qué he aprendido?

Gracias a ...

¿Qué más me gustaría aprender?

VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD (Interés, facilidad de desarrollo en casa...)	SUGERENCIAS PARA MEJORARLA
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> </div> <p style="margin-top: 10px;">¿Quieres comentar tu valoración?</p>	<div style="border: 1px solid black; height: 250px;"></div>

ANEXO III



Investigando en casa
¿CÚAL ES EL PROBLEMA DE LOS PLÁSTICOS?
EP 3er ciclo



PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:
¿Cuál es el problema de los plástico?

SUBPROBLEMAS:

1. *¿Cuánto plástico consumimos?*
2. *¿Dónde va después?*
3. *¿Qué alternativas hay para hacer un consumo responsable del plástico?*

¿Cuál es el problema de los plásticos?

CUESTIONARIO DE IDEAS INICIALES

Muchas veces hemos escuchado en la tele, en clase, en las redes sociales que no debemos consumir plástico...



¡NO MÁS PLÁSTICO!



...pero realmente ¿cuál es el problema de los plásticos?

Responde a las siguientes preguntas sin buscar información, solo con lo que tú sabes, no hay respuestas correctas o incorrectas.

A0.1

¿CUÁNTO PLÁSTICO CREES QUE COSUMIMOS?

Nombra algunos de los objetos de plástico que puedes encontrar en los siguientes lugares y anota el número aproximado. ¿Crees que muchos o pocos? Rodea.

CASA			
NOMBRE		Nº	
Nada	Poco	Bastante	Mucho

COMERCIOS			
NOMBRE		Nº	
Nada	Poco	Bastante	Mucho

NATURALEZA			
NOMBRE		Nº	
Nada	Poco	Bastante	Mucho

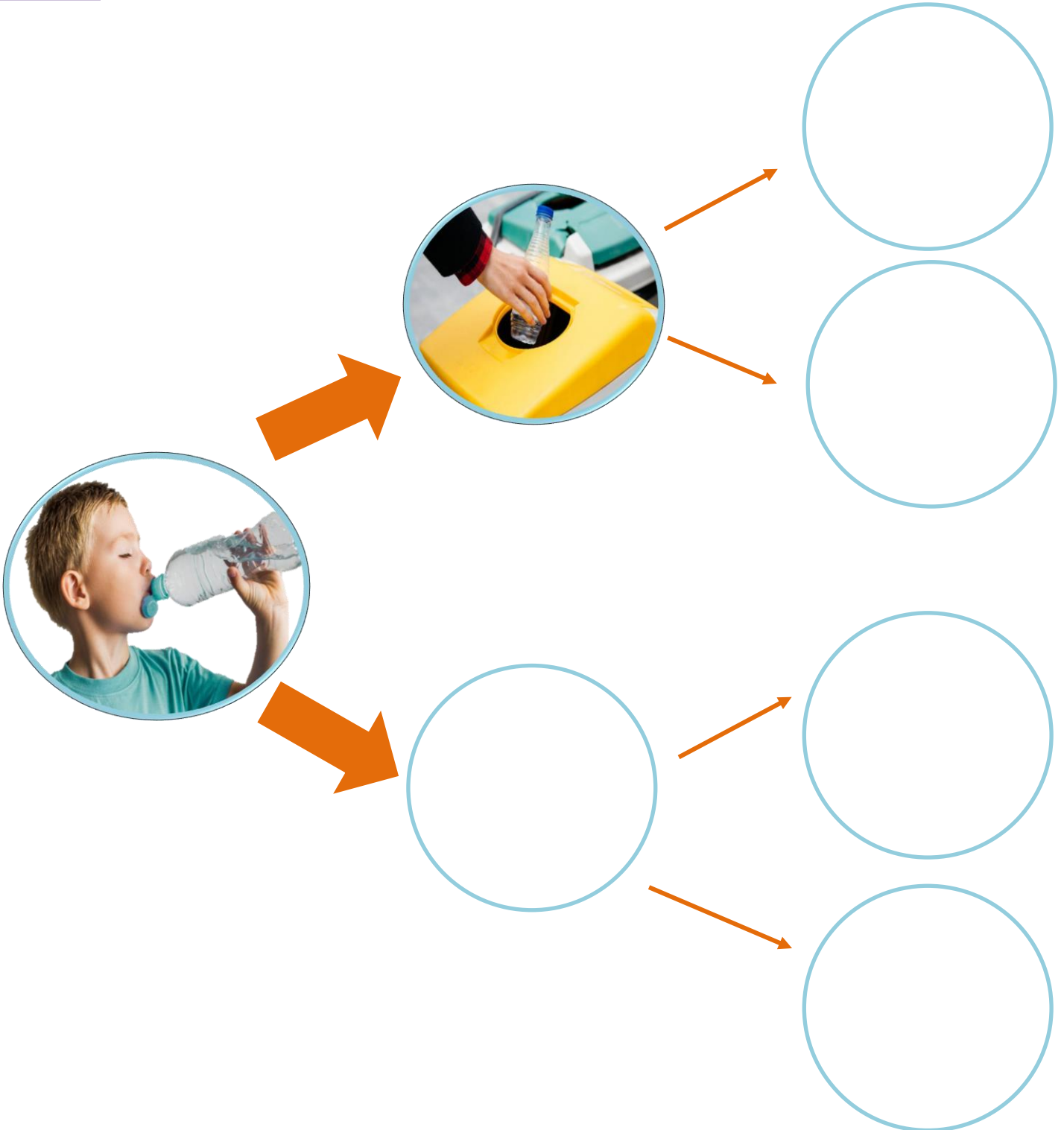
OTROS LUGARES			
NOMBRE		Nº	
Nada	Poco	Bastante	Mucho

A0.2

¿DÓNDE VA EL PLÁSTICO DESPUÉS?

Completa los círculos que faltan si...:

- Pepe tira la botella a la basura ¿dónde piensas que puede acabar?
- Pepe tira su botella a otro lugar (dibuja cuál) ¿dónde piensas que puede acabar?





A0.3

¿QUÉ ALTERNATIVAS HAY PARA HACER UN CONSUMO RESPONSABLE DEL PLÁSTICO?

Dibuja dos finales diferentes para esta historia en función de la decisión que toma el protagonista.

<p>Jacinta vivía en una casa rodeado de mucho, mucho pero que mucho plástico, había bolsas, botellas y envases por todos lados.</p>	<p>Pero un día se paró a pensar y dijo ¿será bueno consumir tanto plástico?</p>
	

<p>FINAL 1</p>	<p>Baahh! Yo creo que sí, la mayoría de lo hace.</p>		
			

<p>FINAL 2</p>	<p>Nooo!! Ha llegado la hora de hacer un consumo responsable.</p>		
			

¿Con qué decisión de las que ha tomado Jacinta estás más de acuerdo? ¿Por qué?

1. ¿Cuánto plástico consumimos?

A1.1

¿CUÁNTO PLÁSTICO HAY EN EL MUNDO?

Observa y reflexiona sobre los siguientes datos de la producción de plástico. Recoge las cifras de la producción en la tabla.

UNA VISIÓN MÁS CLARA DE LOS PLÁSTICOS

Los seres humanos han creado alrededor de 8.300 millones de toneladas métricas de plástico hasta la fecha, superando todos los materiales artificiales creados por el hombre a excepción del acero y el cemento

¿Cuánto pesan 8.300 millones de toneladas?

822.000
Torre Eiffel
(10 toneladas métricas)



25.000
Empire State Building
(331 toneladas métricas)



80.000
Ballena Azul
(104,5 toneladas métricas)



1.000 millones
Elefantes
(7,5 toneladas métricas)



El rápido crecimiento de los plásticos

Un mundo sin plásticos parece inimaginable hoy en día, sin embargo, su producción y uso a gran escala sólo se remonta a alrededor de 1950

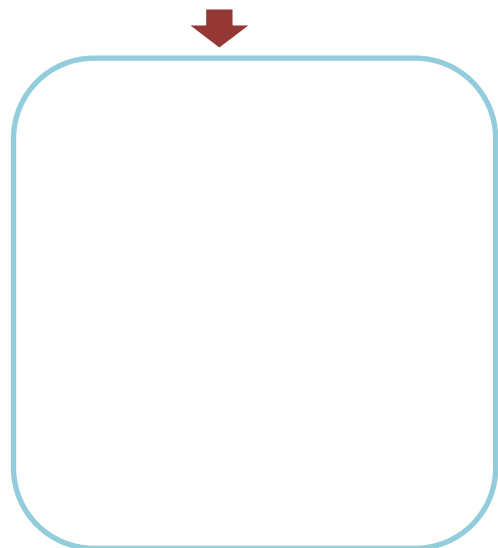
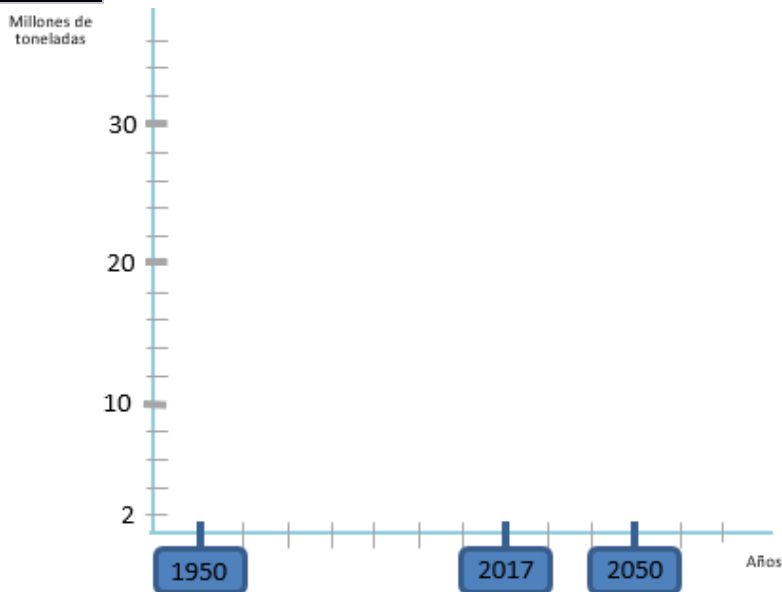
ESTIMACIONES GLOBALES DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO



PASADO
----- Millones de toneladas
PRESENTE
----- Millones de toneladas
FUTURO
----- Millones de toneladas

A1.2

Representa los datos obtenidos de forma gráfica. ¿Qué observas?



1.1 Y tú ¿cuánto plástico consumes?

A1.3

¿CUÁNTO PLÁSTICO TENGO EN CASA?

Completa la siguiente tabla haciendo un recuento de los objetos de plástico que tienes en casa y responde a la siguiente encuesta.

OBJETO	CANTIDAD

OBJETO	CANTIDAD

1. ¿Cuánto plástico crees que consumís en casa?

- a) Mucho
- b) Medio
- c) Poco
- d) Nada

2. Dibuja donde crees que va ese plástico que ya no os sirve.

3. ¿Crees que tienes algo que ver con la cantidad de plástico que hay en el planeta? (con tu estilo de vida, lo que compras, lo que haces...)

Justifica tu respuesta

4. Comenta con tu familia, ¿qué podríais cambiar en vuestro estilo de vida para consumir menos plásticos?

1.1 Y tú ¿cuánto plástico consumes?

A1.4

¿ALGUNA VEZ TE HAS PREGUNTADO CUÁNTO PLÁSTICO CONSUMES EN UN AÑO?

Para averiguarlo te proponemos la calculadora de GREENPEACE, contesta a la encuesta que se encuentra en el siguiente enlace <https://calculadoraplasticos.greenpeace.es/> y averígualo.

Copia la información que aparece (o realiza una captura de pantalla) y reflexiona sobre ella.

¿Cómo te hace sentir? Rodea los Emoji que más se relacione con lo que sientes.



2. ¿Dónde va el plástico una vez que lo usas?

A2.1

¿CÓMO LLEGA EL PLÁSTICO A LOS OCÉANOS?

Lee el siguiente artículo y saca las ideas principales de cada párrafo.

Fuente (ADAPTADO): <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>

¿CÓMO LLEGA EL PLÁSTICO A LOS OCÉANOS Y QUÉ SUCEDE ENTONCES?

GREENPEACE

Los plásticos que usamos cada día pueden acabar en nuestros mares y océanos aunque los hayamos depositado correctamente en el contenedor amarillo.

El

79%

de los plásticos desechados hasta hoy ha acabado en vertederos o el medio ambiente.

Se han encontrado plásticos a

10.000
metros

de profundidad.

Cada día se abandonan

30
millones

de latas y botellas de plástico en España.

IDEA PRINCIPAL



Cada vez **se producen más objetos de plástico**, como platos, vasos, botellas o **bolsas**. Cuando nos deshacemos de ellos pueden acabar en un vertedero, ser incinerados o reciclados. Sin embargo, debido a la acción del viento y la lluvia, estos residuos también **pueden llegar al mar incluso cuando los tiramos a la basura**. Pueden acabar abandonados debido a la acción de las tormentas, el viento o la lluvia, o simplemente porque no se han desechado correctamente. Así pueden llegar a ríos u otras vías fluviales y hasta en el sistema de alcantarillado de zonas urbanas. Una vez ahí, a no ser que se extraigan con anterioridad, su destino final será el mar por muy lejos que nos encontremos de la costa.

IDEA PRINCIPAL



Hoy en día solo el 9% de todo el plástico que hemos producido y consumido hasta la actualidad a nivel mundial se ha reciclado, el 12% se ha incinerado, y **la gran mayoría, el 79%, ha terminado en vertederos o en el medio ambiente**. Los objetos de plástico también pueden llegar al mar desde vertederos, por el agua que fluye por los mismos. Además, también encontramos plásticos en el mar que proceden de vertidos de basura deliberados, de vertidos accidentales desde barcos, o del tratamiento de las aguas residuales. El 80% de los residuos que encontramos en el mar proviene de tierra, mientras que el 20% restante de la actividad marítima.

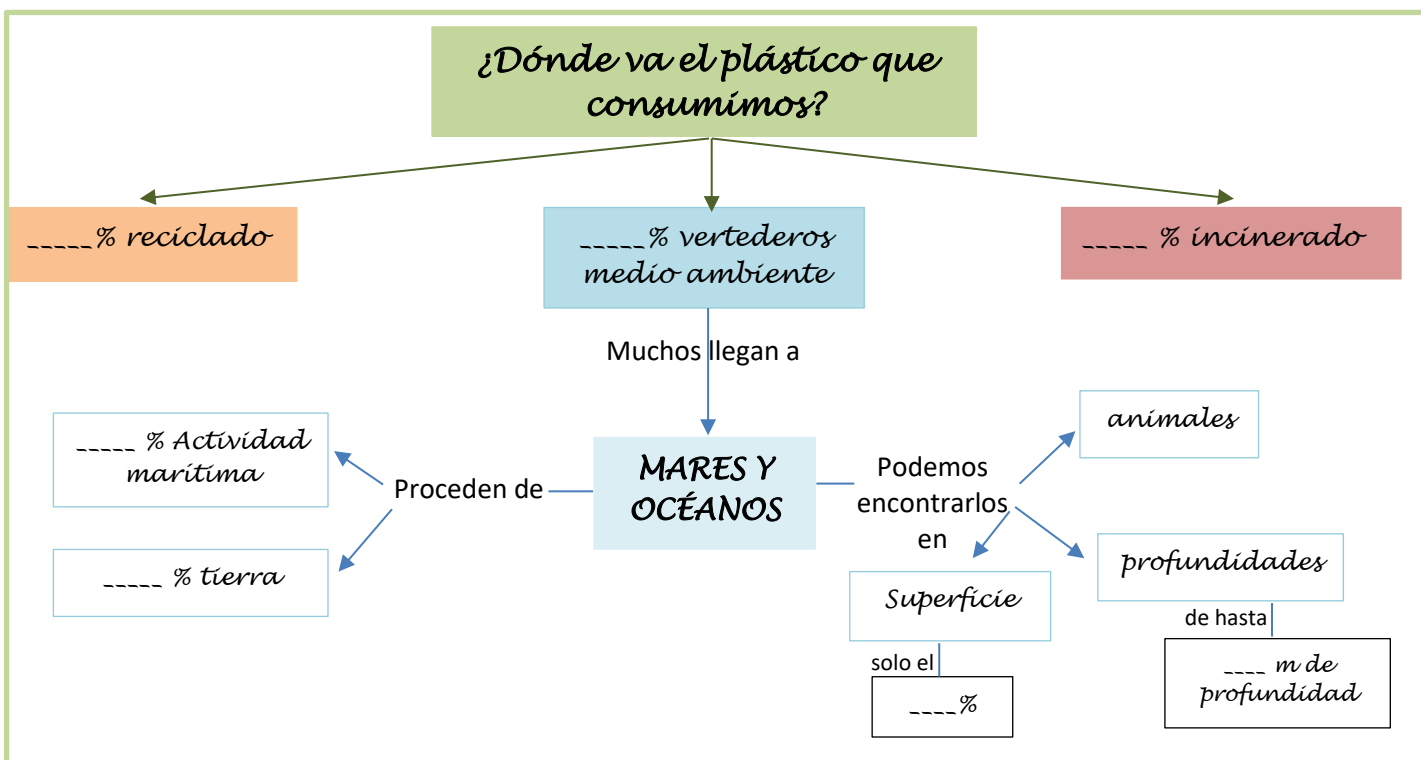
Debido a que el plástico es muy persistente y se dispersa fácilmente, **podemos encontrar plásticos en todos los rincones del planeta**, desde el Ártico hasta la Antártida. Una vez los objetos de plástico llegan al mar pueden ser ingeridos por la fauna marina y acumularse en su interior, pueden quedarse en suspensión o flotando en la superficie, pueden finalmente hundirse y permanecer en el fondo marino, o incluso pueden quedar atrapados en el hielo del Ártico. Ya se han encontrado plásticos hasta en las zonas más profundas, a más de 10.000 metros de profundidad. **Los plásticos que encontramos en superficie solo son la punta de iceberg**, ya que representan menos del 15% de todos los plásticos que hay en el mar.

Durante las investigaciones que Greenpeace llevó a cabo en 2015, se recogieron una media de **320 objetos de basura por cada 100 metros de playa** muestreada en España, siendo el 75% de estos residuos objetos de plástico. Cada día se siguen abandonando 30 millones de latas y botellas de plástico en España, que pasan a contaminar nuestro entorno terrestre, costero y marino.

IDEA PRINCIPAL

IDEA PRINCIPAL

1. Observa el siguiente mapa conceptual que recoge las ideas principales del texto y completa los datos que faltan:



2. Narra el anterior mapa de contenidos en un audio y envíalo a tu profesor/a

2. ¿Dónde va el plástico una vez que lo usas?

A2.2

¿QUÉ SUCEDE CON EL PLÁSTICO CUANDO LLEGA A LOS MARES Y OCÉANOS?

Observa la infografía que te muestra el tiempo que tardan en descomponerse algunos materiales de plástico y realiza la actividad que te proponemos

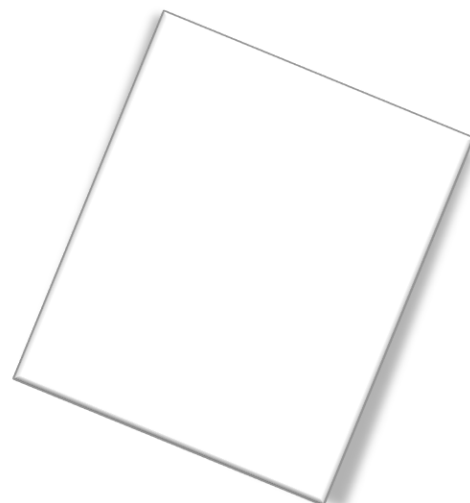
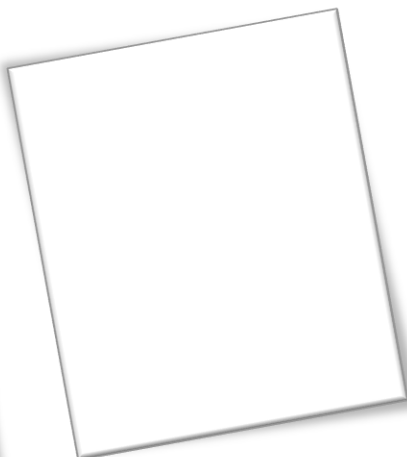
Una vez los objetos de plástico llegan al medio marino **tardan entre décadas y cientos de años en degradarse**. Durante todo este tiempo hasta que se degraden, todos los objetos de plástico que llegan al mar pueden causar graves daños a la fauna marina.

Plásticos: ¿cuánto tiempo tardan en descomponerse?

El mismo tiempo que hace que...

Hilo de pesca		± 600 años	 Colón llegó a América (1492)
Botella		± 500 años	 Nació Cervantes (1547)
Cubiertos		± 400 años	 Galileo Galilei dijo: "la Tierra es redonda" (1630)
Mechero		100 años	 Se hundió el Titanic (1912)
Vaso		65- 75 años	 Terminó la II Guerra Mundial (1945)
Bolsa		55 años	 Llegó el hombre a la Luna (1969)
Suela de zapato		10- 20 años	 1º teléfono móvil con pantalla de color (2000)
Colilla		1- 5 años	 Accidente de Fukushima (2011)
Globo		6 meses	 Acuerdo del Clima de París (2015)

Pégale un postit o etiqueta a objetos de plástico de tu casa como en el ejemplo y hazle una fotografía:

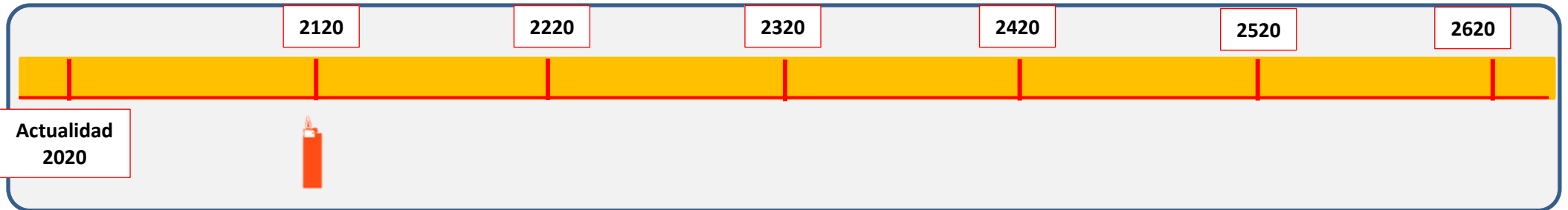


2. *¿Dónde va el plástico una vez que lo usas?*

A2.3

LA LÍNEA DEL TIEMPO DE LOS PLÁSTICOS

Realiza una línea del tiempo hacia en el futuro en la que coloques, en función de los años que tarde en biodegradarse, los anteriores objetos fotografiados.



1) Imagina una persona que ha nacido como tú en el año 2009. Si vive 100 años, ¿qué plásticos seguirán estando en el mar cuando ya no viva?

2) ¿Qué crees que pensarían sus familiares si encontraran una botella de plástico que tiró su antepasado en el mar?

2. ¿Dónde va el plástico una vez que lo usas?

A2.4

¿SABÍAS QUE...? Kahoot!

Completa la siguiente encuesta sobre las consecuencias el uso excesivo de plástico en KAHOOT. Anota tu puntuación.

https://kahoot.it/challenge/03319983?challenge-id=7e0909b1-6fc6-48cc-ac09-6e928f834b61_1589103895341

PIN: 03319983

MI PUNTUACIÓN	¿Qué he aprendido?

A2.5

¿SABÍAS QUE...?

Reflexiona sobre los datos de la encuesta anterior y subraya en la misma las aclaraciones que te llamen más la atención (de color amarillo).

1. ¿SABÍAS QUE el 80% de la basura que acaba en el océano procede de basura abandonada en tierra firme?

- El resto proviene de los barcos, artes de pesca (redes, nasas., cabos..).

2. ¿SABÍAS QUE con la energía que cuesta producir una botella de plástico nueva se pueden reciclar 10 usadas?

- Estos datos no solo son así para los envases de plástico: fabricar una lata con material reciclado ahorra un 95 % de energía respecto a otra hecha a partir de material nuevo.
- Además, hay que tener en cuenta que se ahorran materias primas finitas y no renovables.

3. ¿SABÍAS QUE en por ejemplo en Pamplona casi el 70% del plástico recuperable se pierde (y termina en vertedero) porque en casa todavía no se clasifica correctamente la basura?

- En 2017, 10.904 toneladas de plástico recuperable se echaron a la basura en la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Sólo 3.314 toneladas estaban correctamente ubicadas en el contenedor de envases (amarillo).
- La inmensa mayoría de los residuos recuperables acaban en el contenedor de resto (verde).
- Está en nuestras manos mejorar estos datos y facilitar el reciclaje, pero la clave está en reducir (producir menos residuo).

4. ¿SABÍAS QUE se estima que más de 1.400 especies marinas y acuáticas están afectadas por la basura abandonada en la naturaleza?

- Los plásticos van rompiéndose en trozos más y más pequeños que son ingeridos por la fauna marina. De esta manera, entran en la cadena alimentaria.
- Estos plásticos, y las sustancias que portan, pueden terminar en nuestro plato, con el pescado o el marisco que comemos.
- Todavía no se conocen los efectos que estos microplásticos pueden tener en nuestra salud.

5. ¿SABÍAS QUE en torno a la mitad de la basura que colocamos en el contenedor amarillo (envases) no llega a reciclarse y, en el mejor de los casos, se acumula en vertederos?

- En 2017 se recuperó un 51,7 % del total recogido en el contenedor de envases de la Mancomunidad de Pamplona.
- Sin embargo, en lo que se refiere a plásticos recogidos en el contenedor amarillo, se consigue recuperar un porcentaje mayor.
- En cualquier caso, el residuo con mayor tasa de recuperación es el que no se produce.
- Sólo reciclar no nos librá de del desastre. Según un estudio, aplicando la tecnología de reciclaje más avanzada disponible, solo se podría tratar el 53% del mix actual de plástico. A día de hoy globalmente sólo el 14% de los envases de plástico vuelve a la vida. Una tasa a años luz del papel (58%), el hierro (70%) o el acero (90%).

6. ¿SABÍAS QUE de los casi 6 billones de colillas que se producen al año, 4,5 billones acaban formando parte de la basura abandonada en la naturaleza?

- Cada colilla puede tardar hasta 5 años en degradarse en la naturaleza.
- En las playas de Croacia, por ejemplo, se han llegado a encontrar 1.540 colillas de cigarrillos en 100 metros lineales de playa.

7. ¿SABÍAS QUE un 17% de las especies afectadas por la basura abandonada en la naturaleza son especies amenazadas?

- Es el caso de la ballena piloto, la tortuga boba, el oso polar o el cachalote.
- Se trata de un problema global: desde Murcia hasta Tailandia, cada cierto tiempo llegan a la costa animales agonizando o muertos por la ingesta de plásticos o problemas con otros residuos:
 - https://www.lespanol.com/ciencia/ecologia/20180604/agonia-dias-ballena-bolsas-plastico-estomago/312469213_0.html
 - <https://cnnespanol.cnn.com/2018/04/12/encuentran-29-kilos-de-plastico-en-el-estomago-de-un-cachalote-en-espana>

8. ¿SABÍAS QUE se estima que en Estados Unidos se usan 500 millones de pajitas diariamente y sólo McDonalds usa 60 millones en todo el mundo al día?

9. ¿SABÍAS QUE un estudio sobre basura en playas de todo el mundo en 2015 mostró que las pajitas son la cuarta basura más común?

- Lo son, después de: colillas, envoltorios de comida y tapones de botellas.
- Las pajitas tardan más de 100 años en biodegradarse. Botellas, tapones y otros envases pueden tardar hasta 500 años.

10. ¿SABÍAS QUE que el río Danubio vierte entre 1.000 y 4.000 kilos de plástico cada día al Mar Negro?

- Y no es de los más contaminantes: el río Yangtze, en China, vierte más de 800.000 kilos al día.
- España arroja al Mediterráneo 125.000 kilos de plástico cada día. A esto habría que sumar lo que se arroja al Atlántico.

11. ¿SABÍAS QUE un reciente estudio calcula que el 90% de las aves marinas han ingerido plástico y que, de seguir así, el porcentaje llegará al 99% en 2050?

- En el Mediterraneo, por ejemplo, no sólo afecta a las tres especies de pardelas amenazadas; además, en tejidos de delfines se han detectado productos derivados del plástico que pueden causar cáncer y problemas neurológicos y de fertilidad.
- Más de 1 millón de aves marinas y 100.000 tortugas y mamíferos marinos mueren cada año por enredo o ingestión de basuras marinas.

3. ¿Qué alternativas hay para hacer un consumo responsable del plástico?

A3.1

Y TÚ, ¿ESTÁS LISTO PARA ROMPER CON EL PLÁSTICO?

Visualiza el siguiente video que encontrará en el siguiente enlace (<https://www.youtube.com/watch?v=idvDPBHq6WE>) y debate en familia las siguientes cuestiones. Graba en un audio el debate.

¿Qué os parece lo que va a hacer ella? ¿Qué ha descubierto? ¿Os parece justo o positivo?

Observamos y analizamos

Objetos de plástico que salen en el video (DIBUJO)	¿Para qué se usa?	Alternativa (DIBUJO)
1.		
2.		
3.		

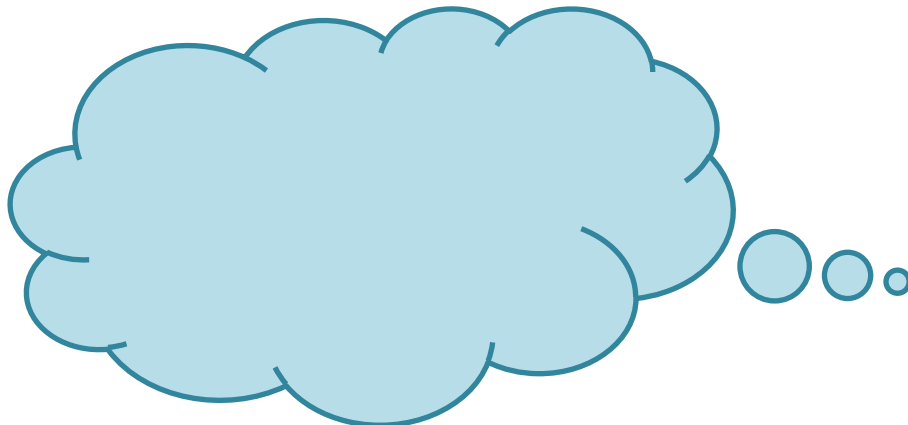
1. El plástico desechable, ¿es un problema de algunos países, de los países ricos por ejemplo, o es global?, ¿Cómo lo expresa el vídeo?

3. ¿Qué alternativas hay para hacer un consumo responsable del plástico?

A3.2

PERO REALMENTE... ¿EL PLÁSTICO ES MALO?

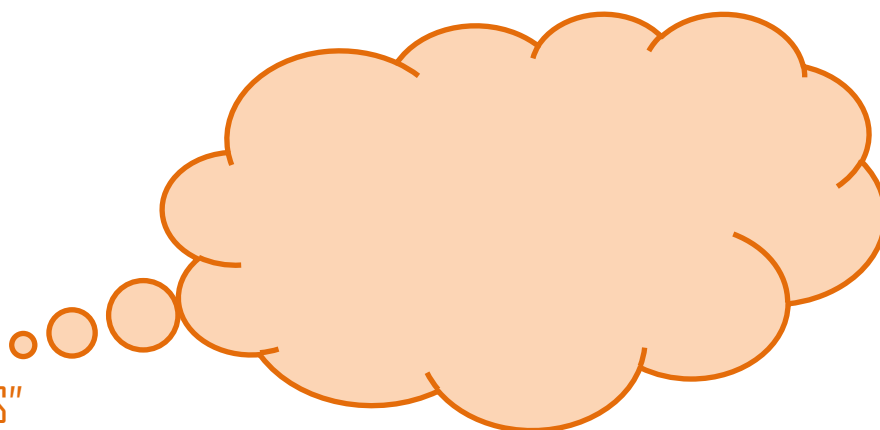
Visualiza el siguiente vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=p1AbmNqcz1w> y completa los cuadros en los que tendrás que poner como se comportan los protagonistas en relación con el consumo de plástico.



"HOMO CONSUMUS"



"HOMO RESPONSABILUS"



1. Después de haber visto la historia, ¿crees que el plástico es malo o lo realmente negativo es el mal consumo que hacemos de él? Explica por qué

2. ¿Qué personaje crees que actúa de forma más correcta y respetuosa con el medio ambiente? ¿Por qué?

3. Observa los siguientes objetos, dibuja y explica un uso que harían de los mismos el homo consumus y el homo responsabilus en función de su modo de vida.

UN MAL USO SERÍA...



UN BUEN USO SERÍA...



3. ¿Qué alternativas hay para hacer un consumo responsable del plástico?

A3.3

¿QUÉ PUEDES HACER TÚ?

Vamos a reducir el consumo de plástico en familia.

Como nos hemos dado cuenta, el plástico ha inundado nuestra vida: podemos encontrarlo en envases de productos, ingredientes de cosméticos, el textil de la ropa o materiales de construcción. En nuestro día a día podemos cambiar nuestros hábitos para reducir el consumo de plásticos y buscar alternativas.

En siguiente enlace encontrarás algunas ideas fáciles para poder reducir el consumo de plástico en casa <https://es.greenpeace.org/es/que-puedes-hacer-tu/consumo/consumo-plastico/>. Selecciona alguna de ellas, escríbelas en un papel y decóralas, haz dibujos, pega cosas... y cuélgalas en algún lugar de la casa donde sea bien visible para todos.

“REDUCIMOS EL CONSUMO DE PLÁSTICO EN FAMILIA”

AF. Final**TAREA FINAL:****Mi campaña sobre el problema de los plásticos**

Vamos a diseñar y realizar una campaña para concienciar sobre el problema del plástico desechable y la contaminación de los océanos que hemos estado estudiando a nuestros familiares, amigos, vecinos, profesores... Para ello vamos a basarnos en los diferentes elementos que componen una campaña

1) CREACIÓN DE UN ESLOGAN

Un eslogan es una frase breve, expresiva y fácil que se utiliza para llamar la atención del receptor sobre aquello que queremos transmitir. Puedes utilizar rimas, dobles sentidos, juegos de palabras...

Por ejemplo: **¡NO ME DEJES TIRADO!**

2) CREACIÓN DE UN CARTEL/PANCARTA

Será la forma de acompañar aquellos que decimos y captar la atención del receptor de forma visual. Para ello colocaremos en el cartel nuestro eslogan y lo colorearemos y decoraremos con dibujos y materiales que tengan relación con la temática, es decir, los plásticos.

Por ejemplo:




AE.
Evaluación

Para terminar. Compara las ideas iniciales y finales y repasa lo que has hecho

¿Qué he aprendido?

Gracias a ...

¿Qué más me gustaría aprender?

VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD (Interés, facilidad de desarrollo en casa...)	SUGERENCIAS PARA MEJORARLA
 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<p>¿Quieres comentar tu valoración?:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>	

ANEXO IV

¿Cuál es el problema de los plásticos?

HIPÓTESIS DE TRANSICIÓN

IDEAS INICIALES	HP 0	HP 1	HP 2	HP 3	HP 4	
1. ¿Cuánto plástico hay en tu casa? ¿Y en el mundo?	No sabe No contesta No presentado	No reconoce nada o poco plástico en su casa y en el mundo	Reconoce algo de plástico en su casa y en el mundo, aunque se concreta en tipos muy reducidos y básicos: bolsas, botellas...	Reconoce bastante plástico en su casa y en el mundo integrando objetos cuya identificación es menos simple y directa: enchufes, juguetes, tapones...	Identifica y reconoce que hay mucho plástico tanto en su casa como en el mundo Además lo relaciona de forma directa con el aumento de su consumo en las últimas décadas	
		Miguel DavidD África	Jaime Amaia JuanM Ada	Chris Miriam		
			DavidG Zamar Noemí Leire			
			Mig. Á Ale Óscar Daniel			
		0	3	13	2	0
2. ¿Para qué usamos los plásticos?	No sabe No contesta No presentado	Conoce los usos más comunes de los plásticos	Conoce algunos usos específicos del plástico, distingüendo entre 2 o 3 tipos	Conoce la mayoría de los usos del plástico y es capaz de distinguir una variedad de 4 o 5 tipos	Conoce los diferentes tipos de plástico y sus usos específicos, identificando la mayoría en su propia casa	
		Zamar Noemí Ale Óscar	Jaime Miguel DavidD Ada	Amaia JuanM Mig. Á Miriam		
			DavidG Chris África Leire	Daniel		
			María	9	5	0
		0	4	9	5	0
3. ¿Qué se hace con el cuándo ya se ha usado?	No sabe No contesta No presentado	A pesar de contestar no tienen una idea clara de donde acaban los residuos plásticos	Consideran que los residuos siguen una ruta lineal: - Si se tira al contenedor llegan al punto limpio o planta de reciclaje - Si se tira al suelo acaba en el medio ambiente	Introducen alguna variante a la ruta lineal: - Si se tira al contenedor llegan al punto limpio o planta de reciclaje - Se tira al suelo y acaba en el medio ambiente - No se tira al suelo, si no que los podemos reutilizar en casa	Considerar que la mayoría de plástico que hay en el mundo acaba en el medio ambiente	
		Óscar	Jaime Miguel Amaia DavidD	JuanM Ada África Miriam		
			DavidG Zamar Chris Noemí			
			Leire Mig. Á Ale Daniel			
		0	1	13	4	0

4. ¿Afecta en algo al medio ambiente?	No sabe No contesta No presentado	La respuesta es afirmativa pero no exponen las causas	La respuesta es afirmativa aunque la argumentación es muy básica: - Me hace sentir muy mal - La contaminación es muy mala	La respuesta es afirmativa y la argumentación es aceptable: - Los peces pueden morir por causa del plástico - Es una pena que el mar este lleno de la basura que nosotros tiramos	La respuesta es afirmativa, defienden de forma argumentada el problema que supone el plástico para el medio ambiente y en concreto, mares, océanos y los animales que allí habitan					Jaime	Miguel	Amaia	JuanM	DavidD	Chris	Mig. Á	Miriam										
														Ada	DavidG	Zamar	Noemí	María									
														África	Leire	Ale	Oscar										
									0				0	Daniel				13					5				
5. ¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?	No sabe No contesta No presentado	El alumno considera que no puede contribuir a solucionar el problema de los plásticos	El alumnos considera el reciclaje la única forma de contribuir	El alumno considera además del reciclaje otra forma de contribuir a solucionar esta problemática	El alumno propone soluciones relacionadas con la reducción, reutilización y reciclaje de los plásticos y las incorpora a su vida					Jaime	DavidD	DavidG	Zamara	Miguel	Amaia	JuanM	Ada										
														Chris	Noemí	Leire	Mig. A	África	Miriam	Ale	Daniel						
														Óscar				9	María				9				0
									0				0														

¿Cuál es el problema de los plásticos?

HIPÓTESIS DE TRANSICIÓN

IDEAS FINALES	HP 0	HP 1	HP 2	HP 3	HP 4															
1. ¿Cuánto plástico hay en tu casa? ¿Y en el mundo?	No presentado	No reconoce nada o poco plástico en su casa y en el mundo	Reconoce algo de plástico en su casa y en el mundo, aunque se concreta en tipos muy reducidos y básicos: bolsas, botellas...	Reconoce bastante plástico en su casa y en el mundo integrando objetos cuya identificación es menos simple y directa: enchufes, juguetes, tapones...	Identifica y reconoce que hay mucho plástico tanto en su casa como en el mundo Además lo relaciona de forma directa con el aumento de su consumo en las últimas décadas															
	Noemí	Óscar			Zamar				Miguel	Amaia	DavidD	DavidG	Jaime	JuanM	Ada	Chris				
									Leire	Mig. Á	Ale		África	Miriam	Daniel	María				
				2			0					7					8			
2. ¿Para qué usamos los plásticos?	No presentado	Conoce los usos más comunes de los plásticos	Conoce algunos usos específicos del plástico, distingüendo entre 2 o 3 tipos	Conoce la mayoría de los usos del plástico y es capaz de distinguir una variedad de 4 o 5 tipos	Conoce los diferentes tipos de plástico y sus usos específicos, identificando la mayoría en su propia casa															
	Amaia	JuanM	Noemí	África					DavidG	Zamar			DavidD	Ada	Chris		Jaime	Miguel	Mig. Á	Miriam
	Leire	Ale	Óscar	Daniel																
	María			9			0					2				3				4
3. ¿Qué se hace con el cuándo ya se ha usado?	No presentado	A pesar de contestar no tienen una idea clara de donde acaban los residuos plásticos	Consideran que los residuos siguen una ruta lineal: - Si se tira al contenedor llegan al punto limpio o planta de reciclaje - Si se tira al suelo acaba en el medio ambiente	Introducen alguna variante a la ruta lineal: - Si se tira al contenedor llegan al punto limpio o planta de reciclaje - Se tira al suelo y acaba en el medio ambiente - No se tira al suelo, si no que los podemos reutilizar en casa	Considerar que la mayoría de plástico que hay en el mundo acaba en el medio ambiente															
	Jaime	Amaia	Óscar						Leire	María			Miguel	JuanM	Chris	Noemí	DavidD	Ada	DavidG	Zamar
													Mig. Á	Ale			África	Miriam	Daniel	
				3			0					2				6				

4. ¿Afecta en algo al medio ambiente?	No presentado				La respuesta es afirmativa pero no exponen las causas				La respuesta es afirmativa aunque la argumentación es muy básica: - Me hace sentir muy mal - La contaminación es muy mala				La respuesta es afirmativa y la argumentación es aceptable: - Los peces pueden morir por causa del plástico - Es una pena que el mar este lleno de la basura que nosotros tiramos				La respuesta es afirmativa, defienden de forma argumentada el problema que supone el plástico para el medio ambiente y en concreto, mares, océanos y los animales que allí habitan			
	Amaia	DavidG	Óscar						Chris	Noemí			Miguel	JuanM	Ada	Zamar	Jaime	DavidD	Mig. Á	Miriam
													África	Leire	Ale	María	Daniel			
				3				0				2				8				5
5. ¿Cómo puedo ayudar para solucionar este problema?	No presentado				El alumno considera que no puede contribuir a solucionar el problema de los plásticos				El alumnos considera el reciclaje la única forma de contribuir				El alumno considera además del reciclaje otra forma de contribuir a solucionar esta problemática				El alumno propone soluciones relacionadas con la reducción, reutilización y reciclaje de los plásticos y las incorpora a su vida			
	Jaime	DavidG	Óscar						Ale				Miguel	Amaia	JuanM	Zamar	DavidD	Ada	Chris	Leire
													Noemí	África	Daniel		Mig. Á	Miriam	María	
				3				0				1				7				7